

Universidad de Granada

Facultad de Psicología

Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico



**ANSIA POR LA COMIDA Y BULIMIA NERVIOSA:
MECANISMOS PSICOFISIOLÓGICOS**

Tesis Doctoral

Presentada por:

Sonia Rodríguez Ruiz

Dirigida por:

D. Jaime Vila Castellar

Dña. María del Carmen Fernández-Santaella

Editor: Editorial de la Universidad de Granada
Autor: Sonia Rodríguez Ruiz
D.L.: Gr. 673 - 2005
ISBN : 84-338-3359-6

CONTENIDO

Índice general.....	I
Índice de figuras.....	VIII
Índice de tablas.....	XIII
Abreviaturas utilizadas en la tesis.....	XVIII
Sistema de puntuación utilizado en la tesis.....	XIX

Índice General

Páginas

CAPÍTULO PRIMERO. ANSIA POR LA COMIDA Y BULIMIA NERVIOSA.1.

1. El constructo <i>craving</i>	1
1.1. <i>Craving</i> por el chocolate.....	2
2. Teorías explicativas sobre las causas y funciones del <i>craving</i>	3
2.1. Teorías homeostáticas.....	4
2.2. Teorías basadas en el efecto incentivo de las sustancias.....	6
2.3. Teorías cognitivas.....	7
3. Mecanismos neurofisiológicos del <i>craving</i>	9
4. Evaluación psicofisiológica del <i>craving</i>	14
5. <i>Craving</i> por la comida y su relación con los atracones en bulimia nerviosa.....	17
5.1. Características clínicas, factores etiológicos y de mantenimiento de la bulimia Nerviosa.....	17
5.2. Desencadenantes del <i>craving</i> -atacón: ¿restricción alimentaria y/o estado de ánimo negativo?.....	22

CAPÍTULO SEGUNDO. MODELO TEÓRICO DE PETER J. LANG...29

1. El estudio científico de la emoción.....	29
2. El instrumento de inducción y medida de las emociones:	
El IAPS (<i>International Affective Picture System</i>).....	33
2.1. Correlatos conductuales y fisiológicos del procesamiento	
de imágenes afectivas.....	38
3. Bases neurofisiológicas de los sistemas defensivo y apetitivo.....	40
4. El Reflejo Motor de Sobresalto: Estudios recientes sobre <i>craving</i> alimentario.....	46
4.1. La modulación del Reflejo de Sobresalto.....	47
4.2. Modulación del Reflejo de Sobresalto y <i>craving</i>	49
5. Estructuras neurofisiológicas que controlan la potenciación e inhibición del	
Reflejo de Sobresalto.....	53
6. Miedo versus ansiedad: ¿qué ocurre ante la comida en bulimia nerviosa?.....	57

**CAPÍTULO TERCERO. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA
RESPUESTA CARDIACA DE DEFENSA....65**

1. Interpretación cognitiva de los cambios en tasa cardiaca.....	65
2. Interpretación motivacional de los cambios en tasa cardiaca.....	67
3. Planteamientos actuales en el estudio de la Respuesta Cardiaca de Defensa.....	68
3.1. Forma de la respuesta.....	70
3.2. Características del estímulo evocador.....	71
3.3. Habitación de la respuesta.....	72
3.4. Diferencias individuales y sexuales.....	73
3.5. Significación fisiológica.....	74
3.6. Significación cognitiva y motivacional.....	75
3.6.1. Modulación atencional de la Respuesta Cardiaca de Defensa.....	76
3.6.2. Modulación emocional de la Respuesta Cardiaca de Defensa.....	77
4. Mecanismos neurofisiológicos de la modulación atencional y emocional	
de la Respuesta Cardiaca de Defensa.....	80

CAPÍTULO CUARTO. UN NUEVO ÍNDICE DE REGULACIÓN AUTONÓMICA:**LA VARIABILIDAD CARDIACA... ..85**

1. La variabilidad de la tasa cardiaca.....	85
2. Regulación autonómica: La Red Autonómica Central y la Región Ejecutiva Anterior.....	87
3. Regulación atencional y emocional: Desinhibición central-periférica.....	90
4. Modulación emocional de los reflejos defensivos y Variabilidad Cardiaca.....	96

CAPÍTULO QUINTO. OBJETIVOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.....99**CAPÍTULO SEXTO. PRIMER ESTUDIO: ESTUDIO PILOTO.107**

1. OBJETIVOS.....	107
2. METODOLOGÍA.....	108
2.1. Participantes.....	108
2.2. Diseño.....	108
2.3. Tarea experimental.....	109
2.4. Aparatos e instrumentos.....	109
2.5. Variables dependientes.....	112
2.5.1. Medidas psicofisiológicas.....	112
2.5.2. Medidas de autoinforme.....	113
2.6. Procedimiento.....	115
2.7. Análisis.....	117
3. RESULTADOS.....	118
3.1. Medidas psicofisiológicas.....	118
3.1.1. Respuesta Cardiaca de Defensa.....	118
3.1.2. Reflejo Motor de Sobresalto.....	120
3.1.3. Conductancia Eléctrica de la piel.....	122
3.2. Medidas de autoinforme.....	123
3.2.1. <i>Self-Assessment Manikin</i>	123
3.2.2. Cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y EAT.....	126
4. DISCUSIÓN.....	126

CAPÍTULO SÉTIMO. SEGUNDO ESTUDIO: CRAVING POR EL CHOCOLATE.129

1. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	129
2. METODOLOGÍA.....	131
2.1. Participantes.....	131
2.2. Diseño.....	131
2.3. Tarea experimental.....	132
2.4. Aparatos e instrumentos.....	132
2.5. Variables dependientes.....	133
2.5.1. Medidas psicofisiológicas.....	133
2.5.2. Medias de autoinforme.....	133
2.6. Procedimiento.....	134
2.7. Análisis.....	134
3. RESULTADOS.....	136
3.1. Medias psicofisiológicas.....	136
3.1.1. Respuesta Cardíaca de Defensa.....	136
3.1.2. Reflejo Motor de Sobresalto.....	140
3.1.3. Conductancia Eléctrica de la piel.....	143
3.1.4. Variabilidad Cardíaca y Respuesta de defensa.....	146
3.2. Medidas de autoinforme.....	148
3.2.1. Cuestionario de Reactividad Subjetiva a los Sonidos.....	148
3.2.2. Cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Chocolate.....	149
3.2.3. <i>Self-Assessment Manikin</i>	150
3.2.4. Cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y EAT.....	154
3.2.5. Variabilidad Cardíaca y Medidas de autoinforme.....	154
4. DISCUSIÓN.....	156
4.1. Resumen de los resultados.....	156
4.2. Confirmación de hipótesis.....	159

CAPÍTULO OCTAVO. TERCER ESTUDIO: CRAVING POR LA COMIDA

EN POBLACIÓN DE ALTO RIESGO.163

1. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	163
2. METODOLOGÍA.....	165
2.1. Participantes.....	165
2.2. Diseño.....	166
2.3. Tarea experimental.....	166
2.4. Aparatos e instrumentos.....	168
2.5. Variables dependientes.....	169
2.5.1. Medidas psicofisiológicas.....	169
2.5.2. Medias de autoinforme.....	170
2.6. Procedimiento.....	171
2.7. Análisis.....	172
3. RESULTADOS.....	174
3.1. Medias psicofisiológicas.....	174
3.1.1. Glucosa.....	174
3.1.2. Respuesta Cardíaca de Defensa.....	174
3.1.3. Reflejo Motor de Sobresalto.....	181
3.1.3. Conductancia Eléctrica de la piel.....	186
3.1.4. Variabilidad Cardíaca y Respuesta de defensa.....	190
3.2. Medidas de autoinforme.....	192
3.2.1. Cuestionario de Reactividad Subjetiva a los Sonidos.....	192
3.2.2. Cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Comida.....	194
3.2.3. <i>Self-Assessment Manikin</i>	195
3.2.4. Cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y BITE.....	199
3.2.5. Cuestionarios STAI-T y BDI.....	200
3.2.6. Variabilidad Cardíaca y Medidas de autoinforme.....	200
4. DISCUSIÓN.....	203
4.1. Resumen de los resultados.....	203
4.2. Confirmación de hipótesis.....	207

**CAPÍTULO NOVENO. CUARTO ESTUDIO: CRAVING POR LA COMIDA
EN BULIMIA NERVIOSA211**

1. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	211
2. METODOLOGÍA.....	213
2.1. Participantes.....	213
2.2. Diseño.....	214
2.3. Tarea experimental.....	214
2.4. Aparatos e instrumentos.....	215
2.5. Variables dependientes.....	216
2.5.1. Medidas psicofisiológicas.....	216
2.5.2. Medias de autoinforme.....	216
2.6. Procedimiento.....	217
2.7. Análisis.....	218
3. RESULTADOS.....	219
3.1. Medias psicofisiológicas.....	219
3.1.1. Glucosa.....	219
3.1.2. Respuesta Cardíaca de Defensa.....	219
3.1.3. Reflejo Motor de Sobresalto.....	225
3.1.3. Conductancia Eléctrica de la piel.....	227
3.1.4. Variabilidad Cardíaca y Respuesta de defensa.....	230
3.2. Medidas de autoinforme.....	233
3.2.1. Cuestionario de Reactividad Subjetiva a los Sonidos.....	233
3.2.2. Cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Chocolate.....	234
3.2.3. <i>Self-Assessment Manikin</i>	235
3.2.4. Cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y BITE.....	240
3.2.5. Cuestionarios STAI-T y BDI.....	240
3.2.6. Variabilidad Cardíaca y Medidas de autoinforme.....	241
4. DISCUSIÓN.....	243
4.1. Resumen de los resultados.....	243
4.2. Confirmación de hipótesis.....	246

CAPÍTULO DÉIMO. DISCUSIÓN GENERAL Y CONCLUSIONES.249

1. Resultados de los cuatro estudios	
con relación a los objetivos generales de la investigación.....	250
1.1. Modulación emocional de la Respuesta Cardíaca de Defensa.....	250
1.2. Modulación emocional del Reflejo Motor de Sobresalto.....	252
1.3. Modulación emocional de la Conductancia Eléctrica de la piel.....	255
1.4. Evaluaciones subjetivas y cuestionarios.....	256
1.5. Variabilidad Cardíaca.....	258
2. Implicaciones teóricas y metodológicas de los resultados.....	260
2.1. Causas y funciones del <i>craving</i> por la comida.....	260
2.2. Mecanismos neurofisiológicos del <i>craving</i> por la comida.....	260
2.3. Estado de ánimo negativo y restricción alimentaria:	
Factores causales del <i>craving</i> por la comida y la bulimia nerviosa.....	261
2.4. Ansiedad ante la comida en bulimia nerviosa.....	262
3. Limitaciones y perspectivas futuras.....	264
4. Conclusiones.....	267

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.269**ANEXOS311**

Índice de Figuras

	Páginas
Figura 1. Relación hipotética entre los cambios del valor incentivo de las sustancias y de los estímulos relacionados con la sustancia (<i>wanting</i>) versus los efectos placenteros subjetivos de la sustancia (<i>liking</i>) (Robinson & Berridge, 1993).....	10
Figura 2. Distribución de las imágenes del IAPS en la población estadounidense considerando las dimensiones de valencia y <i>arousal</i> (Bradley & Lang,, 1994).....	35
Figura 3. Distribución de las imágenes del IAPS en población española considerando las dimensiones de valencia y <i>arousal</i> . A la izquierda para el grupo de varones y a la derecha para el grupo de mujeres (Vila et al., 2001).....	36
Figura 4. Algunas proyecciones dopaminérgicas en el cerebro humano. (Ashby, Isen, & Turken, 1999).....	44
Figura 5. Colocación de los electrodos para el registro del electromiograma en el músculo orbicular del ojo (Lang et al., 1993).....	46
Figura 6. Circuito del miedo condicionado (Davis, 1997).....	54
Figura 7. Áreas cerebrales implicadas en los estados de miedo y ansiedad (Davis, 1997).....	58
Figura 8. Patrón típico de la Respuesta Cardíaca de Defensa.....	70
Figura 9. Componentes de la Red Autonómica Central (Benarroch, 1997).....	87
Figura 10. Conexiones de la Red Autonómica Central.....	88
Figura 1.1. RCD ante la imagen de Chocolate y la imagen de Comida en los ensayos de defensa para todos los grupos.....	120
Figura 1.2. RMS ante las imágenes de Chocolate, Agradables, Neutrales y Desagradables en los ensayos de sobresalto para todos los grupos.....	121
Figura 1.3. RC ante las imágenes de Chocolate, Agradables, Neutrales y Desagradables en los ensayos de sobresalto para todos los grupos.....	123
Figura 1.4. Evaluaciones de la Valencia de las imágenes de Chocolate, Agradables, Neutrales y Desagradables para todos los grupos.....	124
Figura 1.5. Evaluaciones de la Valencia de las imágenes de diferente Categoría afectiva en los grupos de Alto <i>Craving</i> , Bajo <i>Craving</i> Agradable y Bajo <i>Craving</i> Desagradable.....	124

Figura 1.6. Evaluaciones del <i>Arousal</i> de las imágenes de Chocolate, Agradables, Neutrales y Desagradables para todos los grupos.....	125
Figura 1.7. Evaluaciones del <i>Arousal</i> de las imágenes de diferente Categoría afectiva en los grupos de Alto <i>Craving</i> , Bajo <i>Craving</i> Agradable y Bajo <i>Craving</i> Desagradable	125
Figura 2.1. RCD ante la primera imagen Desagradable en los grupos de Alto y Bajo <i>Craving</i>	137
Figura 2.2. RCD ante la primera imagen de Chocolate en los grupos de Alto y Bajo <i>Craving</i>	137
Figura 2.3. RCD ante la primera imagen Neutral en los grupos de Alto y Bajo <i>Craving</i>	137
Figura 2.4. RCD ante la primera imagen Desagradable, de Chocolate y Neutral en el grupo de Alto <i>Craving</i>	138
Figura 2.5. RCD ante la primera imagen Desagradable, de Chocolate y Neutral en el grupo de Bajo <i>Craving</i>	138
Figura 2.6. RMS ante las imágenes de Chocolate, Agradables, Neutrales y Desagradables en los ensayos de sobresalto para los dos grupos.....	141
Figura 2.7. RMS ante las imágenes de Chocolate y Agradables en los ensayos de sobresalto en los grupos de Alto y Bajo <i>Craving</i>	142
Figura 2.8. RC ante las imágenes de Chocolate, Agradables, Neutrales y Desagradables en los ensayos de sobresalto para los dos grupos	144
Figura 2.9. RC ante las imágenes de Chocolate y Neutrales en los ensayos de sobresalto en el grupo de Alto <i>Craving</i>	145
Figura 2.10. RC ante las imágenes de Chocolate y Neutrales en los ensayos de sobresalto en el grupo de Bajo <i>Craving</i>	145
Figura 2.11. RCD ante la primera imagen Desagradable en los grupos de Baja y Alta Variabilidad Cardíaca.....	147
Figura 2.12. RCD ante la primera imagen de Chocolate en los grupos de Baja y Alta Variabilidad Cardíaca.....	147
Figura 2.13. RCD ante la primera imagen Neutral en los grupos Baja y Alta Variabilidad Cardíaca.....	147
Figura 2.14. Evaluaciones de la Valencia de las imágenes de Chocolate, Agradables, Neutrales y Desagradables para los dos grupos.....	150
Figura 2.15. Evaluaciones de la Valencia de las imágenes de diferente Categoría afectiva en los grupos de Alto y Bajo <i>Craving</i>	151
Figura 2.16. Evaluaciones del <i>Arousal</i> de las imágenes de Chocolate, Agradables, Neutrales y Desagradables para los dos grupos.....	152

Figura 2.17. Evaluaciones del <i>Arousal</i> de las imágenes de diferente Categoría afectiva en los grupos de Alto y Bajo <i>Craving</i>	152
Figura 2.18. Evaluaciones de la Dominancia de las imágenes de Chocolate, Agradables, Neutrales y Desagradables para los dos grupos.....	153
Figura 2.19. Evaluaciones de la Dominancia de las imágenes de diferente en los grupos de Alto y Bajo <i>Craving</i>	153
Figura 3.1. RCD ante la primera imagen de Comida para los dos grupos tras el contexto Positivo, Neutro o Negativo.....	176
Figura 3.2. RCD ante la primera imagen AND tras el contexto Positivo, Neutro o Negativo.....	176
Figura 3.3. RCD ante la primera imagen de Comida y Agradable tras el contexto Positivo en el grupo Deprivado.....	178
Figura 3.4. RCD ante la primera imagen de Comida y Agradable tras el contexto Positivo en el grupo No Deprivado.....	178
Figura 3.5. RCD ante la primera imagen de Comida y Neutral tras el contexto Neutro en el grupo Deprivado.....	178
Figura 3.6. RCD ante la primera imagen de Comida y Neutral tras el contexto Neutro en el grupo No Deprivado.....	178
Figura 3.7. RCD ante la primera imagen de Comida y Desagradable tras el contexto Negativo en el grupo Deprivado.....	179
Figura 3.8. RCD ante la primera imagen de Comida y Desagradable tras el contexto Negativo en el grupo No Deprivado.....	179
Figura 3.9. RMS ante las imágenes de Comida, Agradables, Neutrales o Desagradables en el contexto Positivo, Neutro o Negativo para los dos grupos.....	183
Figura 3.10. RMS ante las imágenes de Comida y Agradables, Neutrales o Desagradables en los grupos Deprivado y No Deprivado.....	184
Figura 3.11. RMS ante las imágenes de Comida y Valencia (AND) en el contexto Positivo, Neutro o Negativo en el grupo Deprivado.....	185
Figura 3.12. RMS ante las imágenes de Comida y Valencia (AND) en el contexto Positivo, Neutro o Negativo en el grupo Deprivado.....	185
Figura 3.13. RC ante las imágenes de Comida y Agradables, Neutrales o Desagradables para los dos grupos.....	188
Figura 3.14. RC ante todas las imágenes afectivas en los grupos Deprivado y No Deprivado.....	188
Figura 3.15. RC ante las imágenes de Comida en el contexto Positivo o Negativo en el grupo Deprivado.....	189

Figura 3.16. RC ante las imágenes de Comida en el contexto Positivo o Negativo en el grupo No Deprivado.....	189
Figura 3.17. RC ante las imágenes Agradables y Desagradables en el contexto Positivo o Negativo en el grupo Deprivado.....	190
Figura 3.18. RC ante las imágenes Agradables y Desagradables en el contexto Positivo o Negativo en el grupo No Deprivado.....	190
Figura 3.19. RCD ante la primera imagen en los grupos de Baja y Alta Variabilidad Cardíaca.....	191
Figura 3.20. RCD ante la primera imagen en los grupos de Baja y Alta Variabilidad Cardíaca del grupo Deprivado.....	192
Figura 3.21. RCD ante la primera imagen en los grupos de Baja y Alta Variabilidad Cardíaca del grupo No Deprivado.....	192
Figura 3.22. Evaluaciones de la Valencia de las imágenes de Valencia (AND) presentadas en los contextos Positivo, Neutro o Negativo respectivamente en los grupos Deprivado y No Deprivado.....	196
Figura 3.23. Evaluaciones de la Valencia de las imágenes de Comida en los contextos Positivo, Neutro o Negativo en los grupos Deprivado y No Deprivado.....	196
Figura 3.24. Evaluaciones del <i>Arousal</i> de las imágenes de Valencia (AND) presentadas en los contextos Positivo, Neutro o Negativo respectivamente en los grupos Deprivado y No Deprivado.....	197
Figura 3.25. Evaluaciones del <i>Arousal</i> de las imágenes de Comida en los contextos Positivo, Neutro o Negativo en los grupos Deprivado y No Deprivado.....	197
Figura 3.26. Evaluaciones de la Dominancia de las imágenes de Valencia (AND) presentadas en los contextos Positivo, Neutro o Negativo respectivamente en los grupos Deprivado y No Deprivado.....	198
Figura 3.27. Evaluaciones de la Dominancia de las imágenes de Comida en los contextos Positivo, Neutro o Negativo en los grupos Deprivado y No Deprivado.....	198
Figura 4.1. RCD ante la primera imagen de Comida en el grupo Bulimia tras el contexto Positivo, Neutro o Negativo.....	221
Figura 4.2. RCD ante la primera imagen de Comida en el grupo Control tras el contexto Positivo, Neutro o Negativo.....	221
Figura 4.3. RCD ante la segunda imagen AND en el grupo Bulimia tras el contexto Positivo, Neutro o Negativo.....	223
Figura 4.4. RCD ante la segunda imagen AND en el grupo Control tras el contexto Positivo, Neutro o Negativo.....	223
Figura 4.5. RMS ante las imágenes de Comida, Agradables, Neutrales y Desagradables en los ensayos de sobresalto para los dos grupos.....	226

Figura 4.6. RMS ante las imágenes de Comida, Agradables, Neutrales y Desagradables en los ensayos de sobresalto en los grupos Bulimia y Control.....	226
Figura 4.7. RC ante las imágenes de Comida, Agradables, Neutrales y Desagradables en los ensayos de sobresalto en los grupos Bulimia y Control.....	228
Figura 4.8. RC ante las imágenes de Comida en los grupos Bulimia y Control.....	229
Figura 4.9. RC ante las imágenes Agradables en los grupos Bulimia y Control.....	229
Figura 4.10. RC ante las imágenes Neutrales en los grupos Bulimia y Control.....	230
Figura 4.11. RC ante las imágenes Desagradables en los grupos Bulimia y Control.....	230
Figura 4.12. RMS ante todas las imágenes en los grupos Bulimia y Control en función de la Baja y Alta variabilidad de ambos grupos.....	231
Figura 4.13. RMS ante las imágenes de Comida, Agradables, Neutrales y Desagradables en función de la Baja y Alta Variabilidad.....	232
Figura 4.14. RMS ante las imágenes de Comida, Agradables, Neutrales y Desagradables en función de la Baja y Alta Variabilidad en el grupo Bulimia.....	233
Figura 4.15. RMS ante las imágenes de Comida, Agradables, Neutrales y Desagradables en función de la Baja y Alta Variabilidad en el grupo Control.....	233
Figura 4.16. Evaluaciones de la Valencia de las imágenes Agradables, Neutrales o Desagradables presentadas en los contextos Positivo, Neutro o Negativo antes de los ensayos de defensa y sobresalto en los grupos Bulimia y Control.....	236
Figura 4.17. Evaluaciones de la Valencia de las imágenes de Comida, Agradables, Neutrales o Desagradables presentadas durante de los ensayos de defensa y sobresalto en los grupos Bulimia y Control.....	236
Figura 4.18. Evaluaciones del <i>Arousal</i> de las imágenes Agradables, Neutrales o Desagradables presentadas en los contextos Positivo, Neutro o Negativo antes de los ensayos de defensa y sobresalto en los grupos Bulimia y Control.....	237
Figura 4.19. Evaluaciones del <i>Arousal</i> de las imágenes de Comida, Agradables, Neutrales o Desagradables presentadas durante de los ensayos de defensa y sobresalto en los grupos Bulimia y Control.....	237
Figura 4.20. Evaluaciones de la Dominancia de las imágenes Agradables, Neutrales o Desagradables presentadas en los contextos Positivo, Neutro o Negativo antes de los ensayos de defensa y sobresalto en los grupos Bulimia y Control.....	239
Figura 4.21. Evaluaciones de la Dominancia de las imágenes de Comida, Agradables, Neutrales o Desagradables presentadas durante de los ensayos de defensa y sobresalto en los grupos Bulimia y Control.....	239

Índice de Tablas

	Páginas
Tabla 1. Análisis hipotético del conflicto motivacional de aproximación-evitación.....	14
Tabla 2. Criterios diagnósticos del DSM-IV-TR para la bulimia nerviosa.....	18
Tabla 3. Síntomas de la bulimia nerviosa.....	20
Tabla 1.1. Puntuaciones medias en Valencia, <i>Arousal</i> y Dominancia de las imágenes en los ensayos de Defensa.....	111
Tabla 1.2. Puntuaciones medias en Valencia, <i>Arousal</i> y Dominancia de las imágenes en los ensayos de Sobresalto.....	111
Tabla 1.3. ANOVA <i>Craving</i> por el Chocolate (x Categoría x Medianas) para la variable Tasa Cardíaca.....	119
Tabla 1.4. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría Chocolate y la categoría Comida.....	119
Tabla 1.5. ANOVA <i>Craving</i> por el Chocolate (x Categoría x Estímulos) para la variable Electromiograma.....	121
Tabla 1.6. ANOVA <i>Craving</i> por el Chocolate (x Categoría x Tiempo) para la variable Conductancia.....	122
Tabla 1.7. Puntuaciones medias y desviaciones típicas de los cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y EAT.....	126
Tabla 2.1. Puntuaciones medias en Valencia, <i>Arousal</i> y Dominancia de las imágenes en los ensayos de Defensa.....	133
Tabla 2.2. ANOVA <i>Craving</i> por el Chocolate x Categoría (x Medianas) para la variable Tasa Cardíaca.....	136
Tabla 2.3. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría Desagradable y la categoría Chocolate en el grupo de Alto <i>Craving</i>	139
Tabla 2.4. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría Chocolate y la categoría Neutral en el grupo de Alto <i>Craving</i>	139
Tabla 2.5. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría Desagradable y la categoría Neutral en el grupo de Alto <i>Craving</i>	139
Tabla 2.6. ANOVA <i>Craving</i> por el Chocolate (x Categoría x Estímulos) para la variable Electromiograma.....	140

Tabla 2.7. ANOVA <i>Craving</i> por el Chocolate (x Categoría Chocolate y Agradable x Estímulos) para la variable Electromiograma.....	142
Tabla 2.8. ANOVA <i>Craving</i> por el Chocolate (x Categoría x Tiempo) para la variable Conductancia.....	143
Tabla 2.9. ANOVA <i>Craving</i> por el Chocolate (x Categoría Chocolate y Neutral x Tiempo) para la variable Conductancia.....	145
Tabla 2.10. ANOVA <i>Craving</i> x Categoría x Variabilidad (x Medianas) para la variable Tasa Cardíaca.....	146
Tabla 2.11. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas de la intensidad del primer estímulo auditivo.....	148
Tabla 2.12. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas de la intensidad del resto de los sonidos.....	148
Tabla 2.13. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas del desagrado del primer estímulo auditivo.....	148
Tabla 2.14. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas del desagrado del resto de los sonidos.....	149
Tabla 2.15. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas de los 7 adjetivos significativos.....	149
Tabla 2.16. Puntuaciones medias y desviaciones típicas de los cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y EAT.....	154
Tabla 2.17. Puntuaciones medias y desviaciones típicas de los cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y EAT en función de la Variabilidad Cardíaca.....	155
Tabla 2.18. Correlación Bivariada del Cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Chocolate y la RCVSM de la tasa cardíaca.....	155
Tabla 3.1. Puntuaciones medias en Valencia, <i>Arousal</i> y Dominancia de las imágenes en los ensayos de Defensa.....	168
Tabla 3.2. Puntuaciones medias en Valencia, <i>Arousal</i> y Dominancia de las imágenes en los ensayos de Sobresalto.....	168
Tabla 3.1. ANOVA Privación x Contexto x Orden (x Categoría x Medianas) para la variable Tasa Cardíaca.....	174
Tabla 3.2. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría Agradable y la categoría Neutral.....	176
Tabla 3.3. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría Neutral y la categoría Desagradable.....	177
Tabla 3.4. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría Agradable y la categoría Desagradable.....	177

Tabla 3.5. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría de Comida y Desagradable en el grupo Deprivado.....	179
Tabla 3.6. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría de Comida y Desagradable en el grupo No Deprivado.....	180
Tabla 3.7. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría de Agradable y Desagradable en el grupo Deprivado.....	180
Tabla 3.8. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría de Agradable y Desagradable en el grupo No Deprivado.....	181
Tabla 3.9. ANOVA Privación x Contexto (x Categoría x Estímulos) para la variable Electromiograma.....	182
Tabla 3.10. ANOVA Privación x Contexto (x Categoría x Estímulos x Tiempo) para la variable Conductancia.....	186
Tabla 3.11. ANOVA Privación x Variabilidad (x Medianas) para la variable Tasa Cardíaca.....	190
Tabla 3.12. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas de la intensidad del primer estímulo auditivo.....	193
Tabla 3.13. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas de la intensidad del resto de los sonidos.....	193
Tabla 3.14. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas del desagrado del primer estímulo auditivo.....	193
Tabla 3.15. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas del desagrado del resto de los sonidos.....	193
Tabla 3.16. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas del adjetivo Motivada.....	194
Tabla 3.17. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas del adjetivo Satisfecha.....	194
Tabla 3.18. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas del adjetivo Implicada.....	194
Tabla 3.19. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas del adjetivo Ansiosa	194
Tabla 3.20. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas del adjetivo Contenta	195
Tabla 3.21. Puntuaciones medias y desviaciones típicas de los cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y BITE.....	199
Tabla 3.22. Puntuaciones medias y desviaciones típicas de los cuestionarios STAI-T y BDI.....	200
Tabla 3.23. ANOVA Privación x Variabilidad (x Valencia afectiva) para la dimensión Valencia.....	200
Tabla 3.24. ANOVA Privación x Variabilidad (x Comida) para la dimensión Valencia.....	200

Tabla 3.25. ANOVA Privación x Variabilidad (x Valencia afectiva) para la dimensión <i>Arousal</i>	201
Tabla 3.26. ANOVA Privación x Variabilidad (x Comida) para la dimensión Valencia.....	201
Tabla 3.27. ANOVA Privación x Variabilidad (x Valencia afectiva) para la dimensión Dominancia.....	201
Tabla 3.28. ANOVA Privación x Variabilidad (x Comida) para la dimensión Dominancia.....	201
Tabla 3.29. Correlación Bivariada del Cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Comida y la RCVSM de la tasa cardiaca.....	202
Tabla 4.1. Puntuaciones medias en Valencia, <i>Arousal</i> y Dominancia de las imágenes en los ensayos de Sobresalto.....	216
Tabla 4.2. ANOVA Bulimia x Contexto (x Categoría x Medianas) para la variable Tasa Cardiaca.....	220
Tabla 4.3. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (medianas) entre el contexto Positivo y Neutro en ambos grupos.....	221
Tabla 4.4. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (medianas) entre el contexto Neutro y Negativo en ambos grupos.....	222
Tabla 4.5. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (medianas) entre el contexto Positivo y Negativo en ambos grupos.....	222
Tabla 4.6. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (medianas) entre la categoría Agradable y Neutral en ambos grupos.....	223
Tabla 4.7. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (medianas) entre la categoría Neutral y Desagradable en ambos grupos.....	224
Tabla 4.8. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (medianas) entre la categoría Agradable y Desagradable en ambos grupos.....	224
Tabla 4.9. ANOVA Bulimia (x Categoría x Estímulos) para la variable Electromiograma.....	225
Tabla 4.11. ANOVA Bulimia (x Categoría x Estímulos x Tiempo) para la variable Conductancia.....	227
Tabla 4.12. ANOVA Bulimia x Variabilidad (x Medianas) para la variable Electromiograma.....	231
Tabla 4.13. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas de la intensidad de los sonidos.....	234
Tabla 4.14. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas del desagrado de los sonidos.....	234

Tabla 4.15. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas de los 14 adjetivos significativos.....	235
Tabla 4.16. Puntuaciones medias y desviaciones típicas de los cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y BITE.....	240
Tabla 4.17. Puntuaciones medias y desviaciones típicas de los cuestionarios STAI-T y BDI.....	240
Tabla 4.18. ANOVA Bulimia x Variabilidad (x Valencia afectiva) para la dimensión Valencia.....	241
Tabla 4.19. ANOVA Bulimia x Variabilidad (x Comida) para la dimensión Valencia.....	241
Tabla 4.20. ANOVA Bulimia x Variabilidad (x Valencia afectiva) para la dimensión <i>Arousal</i>	241
Tabla 4.21. ANOVA Bulimia x Variabilidad (x Comida) para la dimensión <i>Arousal</i>	242
Tabla 4.22. ANOVA Bulimia x Variabilidad (x Valencia afectiva) para la dimensión Dominancia.....	242
Tabla 4.23. ANOVA Bulimia x Variabilidad (x Valencia afectiva) para la dimensión Dominancia.....	242

Abreviaturas utilizadas en la tesis

- p: Probabilidad

- TC: Tasa cardiaca
- RC: Respuesta de Conductancia

- AND: Agradable-Neutral-Desagradable
- BDI: *Beck Depression Inventory*
- EAT: *Eating Attitude Test*
- EMG: Electromiografía
- IMC: Índice de Masa Corporal
- RCD: Respuesta Cardiaca de Defensa
- RMS: Reflejo Motor de Sobresalto
- SAM: *Self-Assessment Manikin*

- BITE: *Bulimic Inventory Test Edinburgh*
- CSEA: *Center for the Study of Emotion and Attention*
- FCQ-T: *Food Craving Questionnaire-Trait*
- FCQ-S: *Food Craving Questionnaire-State*
- IAPS: *International Affective Picture System*

- STAI-T: *Stait Anxiety Inventory-Trait*

- DSM-IV-TR: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders IV (Text Revision)

- lat./min.: Latidos por minuto
- μ voltios: Microvoltios
- μ Siemens: Microsiemens

Sistema de puntuación numérica utilizado en la tesis

A lo largo del presente trabajo se utiliza el siguiente sistema de numeración para indicar los decimales, los millares y la separación entre números:

- Decimales: Un punto entre números. Por ejemplo: 4.31
- Millares: Cuatro o más números sin signos de separación entre ellos. Por ejemplo: 3401
- Separación entre números: Una coma seguida de un espacio en blanco es indicativo de los grados de libertad. Por ejemplo: $F(1, 43)$

CAPÍTULO PRIMERO

Ansia por la Comida y Bulimia Nerviosa

1. El constructo *craving*

El *craving*¹ se ha conceptualizado, a nivel general, como un deseo irresistible de consumir una determinada sustancia (Tiffany, 1990, 1995). La investigación sobre los *cravings* es relativamente reciente y surgió asociada al ámbito de las adicciones -*drug craving*-. En este campo se considera que los *cravings* tienen una gran influencia en el mantenimiento de las conductas adictivas, siendo los responsables del uso compulsivo de la droga, de las dificultades asociadas al período de abstinencia y del alto nivel de recaídas que sigue a cualquier tipo de tratamiento de las adicciones (Graña, 1994; Tiffany, 1990). Los *cravings* por la droga son tan relevantes en este ámbito que la mayoría de los programas terapéuticos en drogodependencias incluyen, como componentes de la intervención, la prevención de recaídas, por ejemplo, a través de técnicas conductuales de exposición y prevención de respuestas (Cepeda-Benito, 1993; Staiger, Greely, & Wallace, 1999).

¹ *Craving* es un término anglosajón que plantea dificultades en su traducción a la lengua española. *Ansia* es la palabra que refleja de forma más precisa el deseo intenso y prolongado de consumir un determinado tipo de sustancia. Sin embargo, el concepto *ansia* según el diccionario de la Real Academia Española (2005) puede tener otros significados como: 1) congoja o fatiga que causa en el cuerpo inquietud o agitación violenta, 2) angustia o aflicción del ánimo y, 3) náuseas. Dada esta pluralidad de significados de la palabra española *ansia*, a lo largo del texto se utilizará el término *craving*.

De manera más específica, los *cravings* se han definido como *estados motivacionales -fisiológicos y psicológicos- que promueven la búsqueda de sustancias y la consiguiente realización de conductas de ingesta o consumo de esas sustancias, generalmente drogas o comida* (Cepeda-Benito & Gleaves, 2001; Cepeda-Benito, Gleaves, Williams, & Erath, 2000). Del mismo modo que en el campo de las adicciones, el constructo *craving* ha sido muy importante en el estudio de la conducta alimentaria y especialmente en el de los Trastornos de la Conducta Alimentaria. En este contexto, el término *craving* por la comida hace referencia al *ansia por consumir un determinado alimento* y ha sido relacionado con los atracones en bulimia nerviosa (Van der Ster Wallin, Norring, & Holmgren, 1994), con el abandono temprano de los tratamientos destinados a la pérdida de peso en personas obesas (Guertin, 1999) y con la larga duración de los Trastornos de la Conducta Alimentaria (Gendall, Sullivan, Joyce, & Bulik, 1997).

1.1. *Craving* por el chocolate

El chocolate es el tipo de alimento que más se ha asociado a los *cravings* por la comida, aunque otros alimentos altamente calóricos (pasteles, galletas, aperitivos salados) también se han relacionado con las experiencias de *craving* (Hill & Heaton-Brown, 1994; Rogers & Smit, 2000). Hetherington y Macdiarmid (1993) realizaron un estudio descriptivo de la conocida popularmente como *adicción al chocolate*. Las personas que se identificaron a sí mismas *adictas al chocolate* -“*chocoholics*”- consideraban excesivo su consumo de chocolate y manifestaban que contribuía a su alto índice de masa corporal, debido sobre todo al pobre valor nutricional y a la materia grasa que contiene (Hetherington, 2001). La mitad de los participantes declararon que el consumo de chocolate interfería de alguna forma en sus vidas, ya que les impedía alcanzar su peso ideal. Sin embargo, casi todas las personas satisfacían sus *cravings* en la mayoría de las ocasiones, sin encontrar ninguna otra comida que pudiera sustituirlo de manera adecuada. Las respuestas afectivas informadas por los participantes tras el *craving* y el consumo del chocolate fueron positivas en un 51% (más felices, más satisfechos, más calmados, más repuestos y más energéticos) y negativas en un 49% (más culpables, más decepcionados, más tristes, más insatisfechos y menos atractivos). Del mismo modo, se han identificado diferencias de género en las actitudes ambivalentes hacia el consumo de dulces: las mujeres perciben el consumo de dulces más placentero y, a la vez, menos saludable que los hombres (Crogan, Bell, & Conner, 1997). Lafay y colaboradores (2001) también evaluaron los *cravings* y los estados de ánimo posteriores a la satisfacción de dichos *cravings* en una muestra de 538 mujeres y 506 hombres. Los resultados mostraron que, a pesar de satisfacer sus *cravings* tan frecuentemente como los

hombres, las mujeres informaron haber sentido más afecto negativo; mientras que los hombres declararon haber sentido más estados de ánimo positivos.

Uno de los argumentos comúnmente utilizados para explicar la *adicción al chocolate* ha sido la presencia de componentes psicoactivos en los productos que contienen cacao como, por ejemplo, altas concentraciones de teobromina y feniletilamina o bajas concentraciones de cafeína (Bruinsma & Taren, 1999; Smit & Rogers, 2001). Sin embargo, se ha demostrado experimentalmente que los efectos en el cerebro de dichos componentes cuando se administran por vía oral son mínimos (Smit & Roger, 2001; Roger & Smit, 2000). Otras sustancias presentes en el chocolate han sido consideradas relevantes a nivel farmacológico (tiramina, serotonina, triptófano y magnesio) pudiendo provocar alteraciones del estado de ánimo (Wurtman, 1988; Wurtman & Wurtman, 1995). No obstante, otros alimentos contienen estos mismos componentes en concentraciones mayores (por ejemplo, el queso o los frutos secos) y no provocan tantos *cravings* como el chocolate (Smit & Rogers, 2001; Rozin, Levine, & Stoess, 1991). Lo mismo ocurre con los péptidos hallados en el chocolate, que pueden actuar como agonistas de los péptidos opiáceos endógenos y que se concentran también en otros alimentos, como la leche (Yeomans, 2001; Mercer & Holder, 1997). Recientemente, Di Tomaso, Beltramo, y Piomelli (1996) han identificado anandamina en el chocolate negro (pero no en el chocolate blanco). La anandamina es un cannabinoide endógeno que se considera el principal componente activo de la marihuana (para más detalles ver Hetherington, 2001; Kirkham & Williams, 2001). Sin embargo, se ha demostrado que la ingesta de chocolate, independientemente de que sea blanco o negro, reduce sustancialmente el *craving* (Michener & Rozin, 1994). Por tanto, aunque el *craving* por el chocolate comparta algunas características con otras formas de adicción, en el momento actual no existe evidencia suficiente para mantener el término *adicción al chocolate*.

2. Teorías explicativas sobre las causas y funciones del *craving*

Se han propuesto tres grandes tipos de teorías que intentan explicar las causas y funciones de las *cravings*: las teorías homeostáticas, las teorías basadas en el efecto incentivo de las sustancias y las teorías cognitivas (Cepeda-Benito & Gleaves, 2001).

2.1. Teorías homeostáticas

Los dos modelos homeostáticos más relevantes son los de abstinencia y los homeostáticos condicionados. Los modelos de abstinencia asumen que los *cravings* son desencadenados por un estado de desequilibrio homeostático del organismo asociado al síndrome de abstinencia, que aparece justamente cuando se deja de consumir la sustancia de la que se es dependiente. El periodo de abstinencia provocaría un serio malestar físico y psicológico a la persona y la función del *craving* sería la de restablecer el balance homeostático del organismo dependiente de la sustancia (Wise, 1988). Esta teoría surge a raíz de una serie de observaciones que indican que cuanto mayor es la dependencia de una sustancia, peor es el síndrome de abstinencia y, por tanto, más intenso el deseo de consumir la sustancia de la que se es dependiente (Cepeda-Benito & Gleaves, 2001).

Los modelos homeostáticos condicionados, por su parte, proponen que el consumo repetido de una determinada sustancia se asocia a la presencia de ciertos estímulos contextuales y así, en presencia de estas claves ambientales, el organismo emite respuestas condicionadas compensatorias para contrarrestar el efecto de la sustancia, provocando en definitiva el síndrome de abstinencia –o estado opuesto al que produce la droga-. Desde esta postura teórica, el *craving* se conceptualiza como un tipo de respuesta condicionada anticipatoria. El condicionamiento y la respuesta condicionada anticipatoria serán más fuertes en la medida en que aumenta el número de asociaciones entre el consumo de la sustancia y los estímulos ambientales. Este estado de desequilibrio del organismo da lugar a la puesta en práctica de conductas consumatorias destinadas a recuperar el equilibrio homeostático.

Para los dos modelos mencionados, los desequilibrios homeostáticos son aversivos y están fuertemente asociados a estados de ánimo negativos. La asociación repetida entre la ingesta de alimentos y determinadas claves ambientales o estados de ánimo negativos puede llegar a provocar respuestas condicionadas de salivación o secreción de insulina (Woods, 1991). La presencia de estos estímulos ambientales o afectivos puede provocar la respuesta cefálica de la digestión y, en consecuencia, un deseo intenso de tomar un alimento que permita volver a su estado de equilibrio. Estos modelos homeostáticos asumen, pues, que los *cravings* por la comida son el resultado de una deficiencia biológica o estado de carencia nutricional que conlleva un deseo intenso de consumir una comida en particular –supuestamente rica en el nutriente o sustancia responsable del déficit- y que provoca una serie de cambios químicos y hormonales

destinados a devolver al organismo su estado de equilibrio. El chocolate es uno de los alimentos que más frecuentemente se ha asociado a todos estos efectos restauradores de la estabilidad del organismo.

Se sabe que los *cravings* por el chocolate son a menudo episódicos y fluctúan con los cambios hormonales justo antes y durante la menstruación (Bruinsma & Taren, 1999; Dye, 2001; Hill & Heaton-Brown, 1994; Rozin, Levine, & Stoess, 1991). En concreto, los *cravings* por carbohidratos pueden verse aumentados durante la fase luteínica y el Síndrome Premenstrual (Cohen, Sherwin, & Fleming, 1987; Mercer & Holder, 1997). Pelchat (1997) encontró que las mujeres mayores continuaban informando de más *cravings* por el chocolate que los hombres, sin embargo, esos *cravings* se iban reduciendo conforme aumentaba la edad de las mujeres. También se han descrito *cravings* o *antojos* durante el embarazo (Bowen & Crystal, 2001; Cepeda-Benito, Gleaves, Williams, & Erath, 2000; Mercer & Holder, 1997; Rogers & Smit, 2000). Dye y Blundell (1997) señalan que las fluctuaciones en el apetito, en los *cravings* y en el consumo de energía durante el ciclo menstrual pueden ocurrir en paralelo con los cambios cíclicos de serotonina. La cantidad de neurotransmisores serotoninérgicos que liberan las neuronas cerebrales encargadas de dicha misión está normalmente controlada por el consumo de carbohidratos. La liberación de serotonina está implicada, a su vez, en el control del estado de ánimo (Dye, 2001). De esta manera, el consumo de carbohidratos puede responder a una necesidad de reponer los niveles de serotonina cerebrales para mejorar así el estado de ánimo (Wurtman & Wurtman, 1995). Prueba de ello es que muchas personas que sufren depresión (Hill, Weaver, & Blunder, 1991; Matthews, Rooney, & Day, 2001; Willner et al., 1998), estrés intenso (Greeno & Wing, 1994; Hill, Weaver, & Blunder, 1991), Trastorno Afectivo Estacional (Mercer & Holder, 1997; Wurtman, 1988) u *Obesidad por ansia de carbohidratos* (Rogers & Smit, 2000), recurren a los carbohidratos para lograr alivio. La nicotina también incrementa la serotonina, como demuestran varios estudios en los que fumadores abstinentes disminuyeron sus niveles de serotonina y, a la vez, percibieron una intensificación de los *cravings* por la comida (Cavallo & Pinto, 2001). De hecho, la fenfluramina (agonista de la serotonina) se utiliza actualmente en el tratamiento farmacológico de la bulimia nerviosa (Carlson, 1996).

En cualquier caso, ya sea como estado de necesidad biológica o como proceso de condicionamiento, para las teorías homeostáticas, el *craving* es una respuesta adaptativa que permite a la persona corregir las deficiencias de su organismo mediante la búsqueda de alimentos ricos en la sustancia de la que supuestamente carece en un momento determinado.

2.2. Teorías basadas en el efecto incentivo de las sustancias

Estas teorías asumen que los *cravings* son desencadenados por la exposición a los estímulos asociados al consumo de la sustancia deseada o, más específicamente, a las propiedades placenteras de esos estímulos. Se consumen drogas o alimentos porque hacen sentir bien. Si, para los defensores de las teorías homeostáticas, el *craving* afecta a la conducta alimentaria por reforzamiento negativo (evitación o escape de estados aversivos para el organismo), los defensores de estas nuevas teorías sostienen que el *craving* influye en dichas conductas por el reforzamiento positivo contingente al consumo de la sustancia deseada (Hill & Heaton-Brown, 1994). Enfatizan el placer que proporcionan, no sólo los efectos farmacológicos de la sustancia deseada, sino también otros estímulos que puedan resultar deseables, en concreto el olor, el sabor, la textura e incluso la posibilidad de modificar el estado de ánimo a través del consumo de la sustancia deseada (Cepeda-Benito & Gleaves, 2001).

Desde la perspectiva del condicionamiento clásico, se asume que se produce una asociación de los estímulos externos y/o internos con la sensación placentera asociada a la ingesta de determinados alimentos. Así, los estímulos (olor, sabor, etc.) llegan a convertirse en estímulos condicionados que elicitán la respuesta condicionada. Dicha respuesta condicionada puede ser un aumento en los niveles de insulina en sangre o simplemente el recuerdo del placer de ingerir el alimento y, por consiguiente, el deseo intenso de consumirlo o *craving* (Nederkoorn, Smulders, & Jansen, 2000).

Esta última explicación podría dar respuesta a por qué el chocolate es el alimento que provoca más deseo o *craving*. En primer lugar, el chocolate tiene unas propiedades orosensoriales únicas (textura y sabor) que principalmente se deben al efecto particular de la manteca de cacao al derretirse en la boca, así como al complejo sabor derivado de los componentes de los granos de chocolate. Junto a estas características especiales, el sabor amargo del licor de chocolate permite una alta concentración de azúcar y grasas que hacen de esta mezcla única una sustancia sensorialmente muy placentera y difícilmente resistible (Gibson & Desmond, 1999). En segundo lugar, el *craving* ha sido relacionado con la actividad del sistema opiáceo endógeno originada por el consumo de comidas altas en grasas y/o carbohidratos (Gosnell & Krahn, 2001; Higgs & Cooper, 2001). Esta idea sugiere que el consumo de dulces y otras comidas apetitosas puede estar motivado, en parte, por su capacidad para aumentar el estado de ánimo positivo (Mercer & Holder, 1997). Algunos datos parecen apoyar dicho

supuesto, por una parte, la liberación de opiáceos que se produce en respuesta a la ingestión de carbohidratos y otras comidas sabrosas y, por otra, el hecho de que ciertos antagonistas opiáceos de la naloxona sean eficaces en la reducción de la ingesta de comida en personas que sufren atracones (Yeomans & Gray, 1996, 1997). Estos datos apoyarían la idea de que los péptidos opiáceos endógenos se encuentran implicados en la mediación de respuestas hedónicas durante la ingesta de comida. Sin embargo, comparado con las acciones de diferentes agonistas opiáceos de las drogas, el consumo de comida tiene unos efectos relativamente débiles sobre los sistemas endógenos. Por consiguiente, la evidencia de que la exagerada actividad de estos sistemas esté implicada en el desarrollo de los *cravings* por la comida, la ingesta compulsiva o la obesidad, es todavía poco sólida (Rogers & Smit, 2000). Estos hechos plantean la necesidad de realizar futuras investigaciones que permitan confirmar el papel de los mecanismos apetitivos en el fenómeno *craving* por la comida.

2.3. Teorías cognitivas

Para estas teorías, las causas que explican un determinado patrón de conducta alimentaria no son las necesidades o déficit biológicos del organismo, sino las atribuciones cognitivas que las personas hacen de cuestiones tales como la alimentación, el peso o la figura, y que se ven reflejadas en el control cognitivo de la conducta alimentaria. La asimilación de los ideales de delgadez occidentales y lo que su logro simboliza (éxito, control, atractivo, competitividad) llevan a intentar perder peso o evitar de su ganancia, a través del control deliberado de la ingesta de comida (Cepeda-Benito et al., 2000). El peso y la figura, derivados de normas culturales, pueden ser vistos como un punto fijo cognitivo *–set point–*. Las desviaciones de ese punto fijo se producen cuando la persona se da cuenta, por ejemplo, de que su ropa le queda estrecha, entonces trata recuperar su peso deseado reduciendo la ingesta alimentaria. Sin embargo, la propia dieta puede impedir que tenga un control exitoso sobre la comida (Gendall & Joyce, 2001; Green, 2001; Greeno & Wing, 1994; Jansen, 2001; Rogers & Smit, 2000; Tiffany, 1990).

Desde los años 70 se han venido realizando estudios en los que se pedía a los participantes que ingirieran una cantidad establecida de comida *–preload–*. Este hecho llevaba a las personas restrictivas a percibir que esa ingesta calórica estaba por encima del umbral crítico establecido en sus respectivas dietas *–dietary boundary–* y, en consecuencia, tendían a suspender su auto-restricción y a liberar su deseo de comer. Este comportamiento contrarregulatorio fue interpretado en términos de procesos de desinhibición. Posteriormente,

como se verá en apartados siguientes, se han identificado otros desinhibidores de la conducta alimentaria en personas restrictivas, en concreto, el consumo de alcohol, la anticipación de sobreingesta más tarde en ese mismo día, el comportamiento consumatorio de otros y los sucesos emocionales (Cavallo & Pinto, 2001; Cools, Schotte, & McNally, 1992; Greeno & Wing, 1994; Hetherington & Macdiarmid, 1993; Rogers & Smit, 2000). Las personas que no logran cumplir con éxito sus dietas y cuyas restricciones son susceptibles de desinhibición, muestran unos patrones de conducta alimentaria y una imagen corporal muy parecidos al perfil bulímico (por ejemplo, en lo que respecta a la práctica de conductas purgativas) (Jansen, 2001; Rogers & Smit, 2000).

La sociedad, y los individuos influidos por ella, también definen los tamaños apropiados de las porciones de los alimentos considerados deliciosos o prohibidos *-treat-*, que deben ser pequeños en comparación con las comidas típicas, tanto para las personas restrictivas como para las no restrictivas. El chocolate, por ejemplo, es descrito como un lujo, una recompensa o un placer reservado para ocasiones especiales. Sin embargo, estas ingestas insuficientes pueden fracasar en la generación de señales de saciedad *-feedback negativo-*. En este caso, una persona restrictiva, para no exceder el nivel de consumo personal y socialmente adecuado, puede dejar de comer antes de que la saciedad fisiológica inhiba su apetito y, consecuentemente, se queda deseando comer más *-moreishness-* (Hetherington & Macdiarmid, 1993; Rogers & Smit, 2000). Dada la dificultad de evitar, por ejemplo, el *craving* por el chocolate, es lógico que las personas que ansían comer chocolate confiesen su debilidad hacia él (*"soy adicto/a al chocolate"*). De esta forma, atribuir lo que es percibido como un consumo excesivo a una adicción, proporciona una explicación más aceptable a nivel social y personal de dicho comportamiento, además de ayudar a la persona a obviar su responsabilidad en la dificultad de resistir el consumo.

Tiffany (1990, 1995) propuso una teoría de corte cognitivo para explicar los *cravings* basada en la distinción entre procesos cognitivos automáticos y no automáticos. Este modelo, aunque originalmente surgió en el contexto de la adicción a las drogas, también ha sido aplicado al estudio de los *cravings* por la comida (Green, Rogers, & Elliman, 2000). El modelo sugiere que, debido a la práctica, la realización de una determinada tarea puede llegar a convertirse en un proceso automático y que la conducta de consumir droga o cualquier otra sustancia está precisamente controlada por procesos automáticos. La forma en que se lleva a cabo la conducta, así como las habilidades que se requieren para ejecutarla, se almacenan en la memoria a largo

plazo en forma de esquema. De este modo, el esquema acaba controlando el inicio y la coordinación de las conductas destinadas al consumo de la droga sin requerir recursos atencionales, esto es, de forma totalmente automática.

El *craving*, por el contrario, está controlado por procesos no automáticos que se activan en paralelo junto al esquema que determina la acción de consumir. Los procesos no automáticos aparecen, bien cuando los procesos automáticos no pueden producir la respuesta deseada, o bien cuando el individuo intenta inhibir voluntariamente los procesos automáticos. De este modo, el *craving* surge cuando las condiciones ambientales impiden el consumo (por ejemplo, no tener acceso a la droga), pero también cuando es el propio drogodependiente el que intenta evitar el consumo de la droga. En el ámbito específico de la alimentación, una persona que decide hacer dieta va a intentar reducir conscientemente su ingesta de comida. Sin embargo, cuando se enfrente a una comida difícil de resistir, el deseo de ingerirla –*craving*– aumentará (Fedoroff, Polivy, & Herman, 1997). En este sentido, Tiffany establece una diferencia (no sólo funcional sino también subjetiva) entre ambos tipos de abstinencia, la no deseada o impuesta –cuyo objetivo sería evitar la abstinencia– y aquella que se desea y se busca –cuya meta sería fomentar la abstinencia–.

3. Mecanismos neurofisiológicos del *craving*

Como se ha indicado anteriormente, las explicaciones que ofrecen los modelos de condicionamiento aversivo y apetitivo, junto a las corrientes más cognitivo-conductuales, no son suficientes a la hora de dar cuenta del deseo irresistible de comer. Existe evidencia que apoya que el *craving* por la comida y el *craving* por la droga comparten mecanismos no sólo psicológicos sino también neurofisiológicos (Berridge, 1996; Gibson & Desmond, 1999; Pelchat et al, 2004; Robinson & Berridge, 1993; 2003; Small et al., 2001; Wise, 1988, 1997).

Una de las teorías psicobiológicas sobre el *craving* más aceptada y corroborada desde distintas aproximaciones es la propuesta por Robinson y Berridge (2003). Dicha teoría postula que todas las sustancias potencialmente adictivas comparten la capacidad de producir cambios duraderos en las estructuras del sistema nervioso implicadas en el refuerzo y en la motivación apetitiva. Por tanto, los factores contextuales relacionados con la ingestión de dichas sustancias y su representación psicológica recibirán gradualmente la cualidad de incentivos salientes o atractivos –*incentive salience*–. La función de todo este proceso de sensibilización será el

mantenimiento de la conducta adictiva, independientemente de otros factores motivacionales como los efectos placenteros de las sustancias –como proponen las teorías del incentivo- o las propiedades aversivas del síndrome de abstinencia –como proponen las teorías homeostáticas-.

La principal diferencia entre el *craving* por la droga y el *craving* por la comida sería que la droga produce una sensibilización neural de los sistemas dopaminérgicos más intensa y potente que la que pueda originar la comida. No obstante, el proceso de sensibilización que amplifica el *craving* por ambas sustancias es bastante similar, compartiendo los mismos sustratos cerebrales (Wise, 1997). Como puede observarse en la figura 1, el desarrollo del *craving* está caracterizado por un aumento de la disociación entre las propiedades incentivas de las sustancias –las cuales van incrementándose gradualmente- y los efectos placenteros subjetivos de dichas sustancias –los cuales van disminuyéndose ligeramente-.

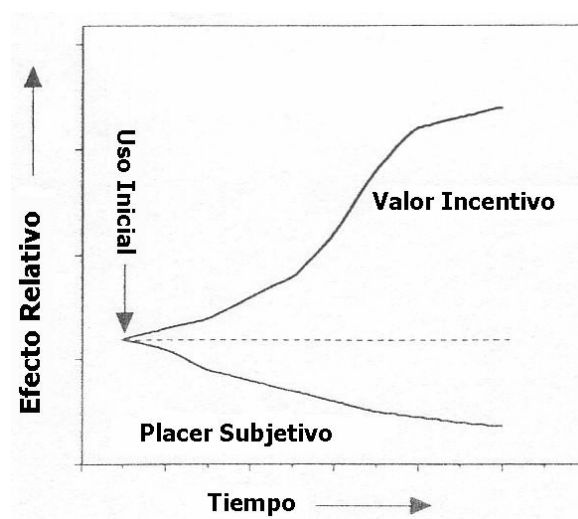


Figura 1. Relación hipotética entre los cambios del valor incentivo de las sustancias y de los estímulos relacionados con la sustancia (*wanting*) versus los efectos placenteros subjetivos de la sustancia (*liking*) (Robinson & Berridge, 1993).

Parece evidente que queremos o deseamos aquello que nos gusta y que, a la vez, nos gusta lo que deseamos o queremos. Sin embargo, la evidencia reciente indica que el querer (*wanting*) y el gustar (*liking*) no siempre van de la mano. Estudios centrados en las reacciones afectivas y emocionales hacia la comida –*taste reactivity*- han manipulado y medido los componentes funcionales de la recompensa y han encontrado sustratos neurales separados para cada uno de ellos. El gusto (agradable o placentero) por la comida está mediado por los neurotransmisores del sistema opiáceo y del sistema de benzodiazepinas/GABA en estructuras anatómicas como el pálido ventral y las áreas gustativas primarias del tronco cerebral. Mientras

que el deseo (motivación apetitiva o incentiva) por la comida estaría mediado por los sistemas dopaminérgicos mesoencefálicos en estructuras como el núcleo accumbens y la amígdala. Tanto el gusto como el deseo por la comida pueden ocurrir sin conciencia subjetiva, es más, la experiencia consciente puede distorsionar los procesos de recompensa subyacentes que los habían originado. De esta forma, a los seres humanos nos sería difícil distinguir entre lo que nos gusta (placer) y lo que queremos (*craving*). Este hecho podría explicar por qué las medidas de autoinforme son índices poco fiables de la activación de los sistemas motivacionales y podrían nublar el procesamiento afectivo de los estímulos (Zinder, Fiore, Davidson & Baker, 1999).

Recientemente, Pelchat y colaboradores (2004) han identificado una activación cerebral específica en individuos con *craving* por la comida (inducido por una dieta monótona ante sus comidas deseadas) localizada en el hipocampo, la ínsula y el caudado. La activación en dichas estructuras ha sido encontrada en diferentes estudios que han usado diversas metodologías para provocar el deseo por la comida o la droga (Garavan et al, 2000; Small et al, 2001; Small et al., 2003^b; Volkow et al., 2002^{ab}). El hipocampo y la ínsula se han propuesto estructuras necesarias para evocar la memoria de los estímulos reforzantes que disparan el *craving*, mientras que la dopamina liberada en el caudado se ha relacionado con el establecimiento o mantenimiento de la saliencia incentiva de dichos estímulos. Otras áreas activadas que se han relacionado con el deseo (*craving*), el deseo (*liking*) o ambos son el giro fusiforme y parahipocampal, el putamen, el cíngulo anterior, la amígdala y la corteza orbitofrontal (Arana et al., 2003; LaBar et al. 2001; Pelchat et al, 2004; Small et al., 2001; Small et al., 2003^a).

La amígdala y la corteza orbitofrontal han sido consideradas estructuras críticas en el control motivacional de la conducta alimentaria en animales y humanos por una gran variedad de investigaciones (LaBar et al., 2001; Morris & Dolan, 2001). Poco se conoce aún acerca del procesamiento de los determinantes extrínsecos en el valor de la comida (por ejemplo, el aprendizaje a través de la experiencia) que provoca el deseo por la comida en ausencia de un estado de déficit homeostático. Sin embargo, datos recientes (Arana et al., 2003) apoyan la hipótesis de que la amígdala actúa como punto de convergencia de la información del valor de la comida influido por el estado homeostático del organismo, así como por la experiencia pasada con las propiedades hedónicas de dicha comida. Además, dichos resultados confirman que el hambre puede modular la actividad de la corteza orbitofrontal relacionada con la información de la comida (la valencia afectiva, las características sensoriales y la experiencia pasada) que guía el comportamiento posterior.

De igual forma, los estudios que han examinado los mecanismos neurofisiológicos del *craving* por la droga en humanos han encontrado numerosas regiones corticales y subcorticales, incluyendo las estructuras prefrontales y límbicas implicadas en los procesos cognitivos y emocionales necesarios para producir la experiencia subjetiva de *craving* (Garavan et al. 2000). Un ejemplo lo representa el estudio de Wexler y colaboradores (2001) en el que registraron la actividad cerebral de cocainómanos, a través de resonancia magnética funcional, mientras veían películas que elicitan felicidad, tristeza o deseo de consumir cocaína. Los resultados mostraron una contundente activación del cíngulo anterior y una disminución de la actividad de los lóbulos frontales ante los estímulos de cocaína justo antes de que los cocainómanos informaran de la experiencia de *craving*. La activación del cíngulo anterior se ha encontrado previamente durante la ejecución de tareas que generan un conflicto de intenciones de respuesta y que requieren la inhibición de una de ellas. No obstante, tras el informe de *craving* por parte de los cocainómanos ante los estímulos de cocaína, se halló una mayor activación en regiones que muestran un gran solapamiento con aquellas áreas que se activan en personas sanas ante estímulos negativos. En resumen, los autores concluyen que la hiporeactividad de la corteza frontal en cocainómanos ante los estímulos de cocaína reflejaría, por una parte, un déficit en el control inhibitorio de las estructuras frontales sobre las estructuras límbicas y, por otra, una mayor desregulación afectiva en general.

Considerable evidencia neurológica ha mostrado que la corteza prefrontal actúa como mediadora de funciones ejecutivas complejas tales como la autonomía conductual y el autocontrol (Lyvers, 2000; Thayer & Friedman, 2002; Thayer & Lane, 2000). Por ejemplo, se sabe que 1) un daño del área orbitofrontal provoca una desinhibición y perseveración de la conducta, así como un fallo en la valoración de las consecuencias de las propias acciones, 2) una lesión en la región dorsolateral resulta en déficits cognitivos tales como una reducida capacidad de relacionar estímulos, un deterioro de la abstracción y rigidez en el cambio de pensamiento y que, 3) un daño conjunto de la corteza frontal medial y el cíngulo anterior está asociado con la apatía y con déficits en la orientación futura.

De forma similar, el desarrollo del *craving* se acompaña de cambios cerebrales inducidos por la sustancia deseada que, a su vez, se asocian a cambios en las funciones psicológicas (Robinson & Berridge, 2003). Así, la disfunción de los sistemas corticales que regulan la toma de decisiones y el control inhibitorio sobre la conducta llevaría a una pobre regulación emocional y cognitiva. Es más, una disminuida actividad prefrontal puede incrementar la actividad en los

sistemas subcorticales dopaminérgicos pudiendo llevar a una mayor sensibilización apetitiva. Esto es, un estado de hiperactividad dopaminérgica puede inducir un estado de hipoactividad de la corteza prefrontal (incluidas las regiones orbitofrontal, dorsolateral y medial) que se ha venido relacionando con el déficit de control de impulsos.

Sin embargo, no solo las drogas o la comida pueden llegar a sensibilizar los sistemas mesocorticales dopaminérgicos tanto que la corteza prefrontal quede fuera de juego dando lugar a respuestas más rápidas, más automáticas y más irracionales (Tiffany, 1990). También los sucesos estresantes de la vida cotidiana que causan ansiedad pueden provocar una sensibilización crónica de las áreas subcorticales (el núcleo accumbens, la amígdala y el estriado) que se encuentran a la base del impulso o apetito adquirido manifestado como *craving* por la droga o *craving* por la comida. A su vez, la hiperreactividad del sistema mesocortical dopaminérgico ya sea a causa de la ansiedad, los estímulos relacionados con la sustancia o la misma sustancia deseada aumentan la susceptibilidad al *craving* por la droga o al *craving* por la comida y a las recaídas o atracones. Por todo esto, el *craving* se vive como algo irracional dada la evidente reducción del control inhibitorio de la corteza frontal sobre los sistemas subcorticales que median las respuestas apetitivas incentivas y las conductas automatizadas e inconscientes (Lyvers, 2000; Tiffany, 1990).

No obstante, la aparente irracionalidad que acompaña al deseo irresistible (*craving*) y que motiva la aproximación hacia una determinada sustancia se ve normalmente acompañada de una evitación racional de la misma sustancia (Stormark, 1996; Stormark, Field, Hugdahl, & Horowitz, 1997). En el caso de los trastornos de la conducta alimentaria, al igual que en las drogodependencias, las pacientes intentarían vencer esa primera atracción a nivel preatencional por la comida (*craving* por la comida) evitando deliberadamente el consumo de la misma (o fomentando la abstinencia) hasta extremos insospechados. Este conflicto motivacional de aproximación-evitación en personas que intentan restringir su ingesta de alimentos, al igual que en drogodependientes, se podría analizar hipotéticamente en función de diferentes criterios para ayudar a entender la naturaleza de dicho conflicto (ver tabla 1).

Tabla 1. Análisis hipotético del conflicto motivacional de aproximación-evitación

	APROXIMACIÓN	EVITACIÓN
<i>Estructuras cerebrales</i>	Subcorticales	Corticales
<i>Procesamiento cognitivo</i>	Automático	Consciente
<i>Atención</i>	Preatencional	Atencional
<i>Intención</i>	Involuntaria	Voluntaria
<i>Experiencia subjetiva</i>	<i>Craving</i>	Control
<i>Afecto</i>	Emoción	Razón
<i>Conducta</i>	Impulsiva	Planeada
<i>Lógica deductiva</i>	Irracional	Racional

4. Evaluación psicofisiológica del *craving*

El estudio y la medida de los *cravings* han sido abordados desde distintas metodologías: 1) estudios con animales que han aportado importantes contribuciones al conocimiento de los mecanismos biológicos y de aprendizaje en el control de la conducta de ingesta (base de las teorías homeostáticas y del incentivo); 2) investigaciones correlacionales (estudios prospectivos y retrospectivos) ; y 3) experimentos con humanos a través de la manipulación de los *cravings*, la mayoría de los cuales se han basado en medidas comportamentales (elección de la sustancia, esfuerzos dirigidos a obtener la sustancia, latencia de uso, velocidad de consumo y duración del consumo) (Cepeda-Benito & Gleaves, 2001).

Recientemente, sin embargo, están adquiriendo auge los paradigmas experimentales psicofisiológicos, en particular el paradigma de la reactividad ante señales *-cue reactivity-*. En esta prueba, los participantes son expuestos a estímulos relacionados con la sustancia problema mientras se registran sus respuestas fisiológicas y subjetivas. El presente apartado se centra en los estudios que han utilizado dicho paradigma para profundizar en el conocimiento de los mecanismos psicofisiológicos implicados en el *craving*.

Los modelos homeostáticos claramente predicen que los patrones fisiológicos de respuesta ante el estímulo relacionado con la sustancia deberían ser opuestos a los efectos directos de la droga. Por el contrario, los modelos basados en los efectos de incentivo de las sustancias predicen que las respuestas fisiológicas deberían ser consistentes con las propiedades reforzantes positivas de las sustancias (Carter & Tiffany, 1999). Por ejemplo, es sabido que los efectos incondicionados de la nicotina son un incremento de la tasa cardiaca y un descenso de la temperatura de la piel. Los modelos del incentivo predicen la aparición de dichas respuestas fisiológicas ante estímulos relacionados con el tabaco. Por el contrario, la abstinencia de la nicotina se asocia con descensos en tasa cardiaca e incrementos en la temperatura de la piel. Consecuentemente, los modelos homeostáticos predicen que el ex-fumador reaccionará con descensos en la tasa cardiaca e incrementos en la temperatura de la piel ante estímulos relacionados con el tabaco.

Los modelos cognitivos también predicen resultados dispares en función de las teorías postuladas. Baker (ver Baker, Morse, & Sherman, 1987) describe los *cravings* como estados afectivos y propone dos tipos de sistemas motivacionales implicados: el apetitivo y el aversivo. Siguiendo el modelo de Peter J. Lang, cuya exposición detallada se presenta más adelante, Baker postula que ambos sistemas motivacionales pueden ser activados directamente por las sustancias, contribuyendo al consumo compulsivo de la misma. Estos dos sistemas son mutuamente inhibitorios, de forma que el sistema motivacional dominante es el que determina la actividad conductual y fisiológica relacionada con la sustancia: de carácter apetitivo (como postulan las teorías del incentivo) o de carácter aversivo (como postulan las teorías homeostáticas). Tiffany (1990), siguiendo también el modelo de Lang, relaciona las respuestas fisiológicas somatoviscerales asociadas a la sustancia, y a los estímulos contextuales de su consumo, con las demandas conductuales de la acción particular a llevar a cabo. Esto sugiere que los cambios fisiológicos en una secuencia determinada del consumo de la sustancia pueden reflejar la influencia de dos o tres demandas conductuales diferentes. Por ejemplo, una aceleración de la tasa cardiaca ante estímulos relacionados con la sustancia puede indicar bien una preparación para la actividad física (Obrist, Webb, Sutterer, & Howard, 1970), bien un esfuerzo cognitivo asociado al procesamiento del deseo intenso (Tiffany, 1990), o bien un afecto negativo provocado por la frustración de no poder consumir la sustancia (Drobes et al., 2001).

En resumen, la significación funcional de un determinado cambio fisiológico en presencia de una configuración de estímulos, que ha estado fuertemente asociada con la ingesta de una

sustancia, puede ser difícil de determinar, a menos que todas estas influencias distintas sean tenidas en cuenta. Diversos estudios ejemplifican la complejidad de llegar a un acuerdo en cuanto a la dirección que deben tomar las diferentes respuestas psicofisiológicas implicadas en los *cravings*. Se han encontrado incrementos en la conductancia de la piel ante el olor y la presencia de alcohol en personas dependientes de dicha sustancia (Staiger, Greeley, & Wallace, 1999) y ante galletas de chocolate en mujeres con ansia por la comida (Wilson & Mercer, 1990). Sin embargo, Stormark, Laberg, Bjerland, y Hugdahl (1993) no hallaron diferencias ante estímulos relacionados y no relacionados con el alcohol en el incremento de la actividad eléctrica de la piel de personas alcohólicas. Del mismo modo, Overduin, Jansen, y Eilkes (1997) no encontraron diferencias grupales entre personas restrictivas y no restrictivas con respecto a la comida en sus respuestas psicofisiológicas.

Por otro lado, la tasa cardíaca y la presión sanguínea han sido utilizadas para confirmar los niveles de estrés autoinformado en varios estudios, e incluso la tasa cardíaca se ha considerado el predictor fisiológico más potente de la conducta alimentaria. Rutledge y Linden (1997), en un estudio realizado con mujeres restrictivas y no restrictivas, informaron que la respuesta fisiológica al estrés –reflejada en la aceleración de la tasa cardíaca y el aumento de la presión sanguínea- inhibió el consumo de comida entre las mujeres no restrictivas, mientras que esta inhibición no fue significativa entre las mujeres restrictivas. No obstante, Cavallo y Pinto (2001) no lograron observar cambios en tasa cardíaca y presión sanguínea cuando fumadores y no fumadores veían una película de diferente contenido emocional –comedia o drama- ni tampoco al término de dicha película, cuando comían aperitivos. En cambio, Laberg, Wilson, Eldredge, y Nordby (1991) al proyectar diapositivas de comida y otros estímulos de control a mujeres con bulimia (antes y después de la inducción de un estado de ánimo negativo) encontraron mayores deceleraciones de la tasa cardíaca hacia las diapositivas de comida. Estos autores interpretan esta respuesta fisiológica como un incremento de la atención (respuesta de orientación) de las mujeres bulímicas hacia la comida.

A pesar de las dificultades mencionadas, la evaluación psicofisiológica de los *cravings* por la comida continúa siendo relevante para avanzar en la investigación de los mecanismos implicados en el *craving*, al menos, por tres razones: a) por su papel en la anticipación y preparación cognitiva del consumo de comida (Cavallo & Pinto, 2001), b) por la sensibilidad de las medidas psicofisiológicas en la investigación de la reactividad a señales contextuales de diversas sustancias (Overduin, Jansen, & Eilkes, 1997), y 3) por la idoneidad de las respuestas

fisiológicas como índices de las respuestas afectivas ante los estímulos de comida (Lang, Greenwald, Bradley, & Hamm, 1993).

5. Craving por la comida y su relación con los atracones en bulimia nerviosa

Los *cravings* por la comida se han considerado experiencias normales, no forzosamente asociadas a trastornos psicológicos o fisiológicos (Hill & Heaton-Brown, 1994). No obstante, dado que las diferentes definiciones de *craving* lo relacionan con el consumo excesivo de sustancias, conviene establecer las relaciones precisas entre los *cravings* y las conductas alimentarias patológicas (Gendall, Joyce, & Sullivan, 1997; Gendall, Joyce, Sullivan, & Bulik, 1997). Gran parte de las investigaciones sobre el tema se han centrado en el estudio del *craving* y su relación con los problemas de ingesta excesiva de alimentos asociados a la obesidad, al trastorno por ingesta compulsiva y a la bulimia nerviosa (Guertin, 1999). Pocos estudios han examinado la prevalencia y las características de los episodios de *craving* por la comida en anorexia nerviosa. Sin embargo, Gendall, Sullivan, Joyce, y Bulik (1997) encontraron que, a pesar de que los *cravings* eran más intensos en la población bulímica, un porcentaje similar de pacientes con anorexia nerviosa y personas del grupo control también experimentaban regularmente episodios de *craving*.

5.1. Características clínicas, factores etiológicos y de mantenimiento de la bulimia nerviosa

Aunque la bulimia nerviosa comparte algunos rasgos con la anorexia nerviosa, el principal rasgo patológico que distingue estos dos trastornos de la conducta alimentaria es la impulsividad o falta de control (Polivy & Herman, 2002). La característica central de la bulimia nerviosa es la presencia de grandes atracones de comida durante un intervalo relativamente corto de tiempo, que se produce acompañado de pérdida de control sobre la ingesta alimentaria y fuertes sentimientos de culpabilidad posteriores al atracón. Dado que resulta complicado determinar qué cantidad de comida constituye un atracón, el DSM-IV-TR (American Psychiatric Association [APA], 2000) propone, además del criterio diagnóstico anterior, otros aspectos para identificar los episodios de atracón. Entre ellos cabe destacar los siguientes: a) que los atracones se realicen por lo general a escondidas, b) que los alimentos consumidos sean dulces o comidas de alto contenido calórico, c) que los atracones se prolonguen hasta que la persona ya no puede comer más, y/o d) que los estados de ánimo disfóricos puedan desencadenar todas estas conductas

(APA, 2000). La tabla 2 muestra el resto de los criterios diagnósticos del DSM-IV-TR (APA, 2000) para la bulimia nerviosa.

Tabla 2. Criterios diagnósticos del DSM-IV-TR para la bulimia nerviosa

<p>A. La presencia de atracones recurrentes caracterizados por:</p> <ul style="list-style-type: none">a) La ingesta de alimentos en un corto espacio de tiempo (por ejemplo, en un período de 2 horas) en cantidad superior a la que comería la mayoría de la genteb) La sensación de pérdida de control sobre la conducta de comer durante el episodio de ingesta voraz (por ejemplo, sensación de no poder parar de comer o no poder controlar el tipo o la cantidad de comida que se está ingiriendo) <p>B. La presencia de conductas compensatorias inapropiadas realizadas de manera recurrente, con el objeto de evitar la ganancia de peso (por ejemplo, la provocación del vómito, el uso excesivo de laxantes, diuréticos, enemas u otros fármacos, el ayuno y la práctica excesiva de ejercicio)</p> <p>C. Los atracones y las conductas compensatorias inapropiadas tienen lugar, al menos, dos veces a la semana durante un período de 3 meses</p> <p>D. La autoevaluación personal está exageradamente influida por el peso y la silueta corporales</p>
<p>Subtipos de bulimia nerviosa:</p> <ul style="list-style-type: none">a. La bulimia nerviosa de <i>tipo purgativo</i>, en la que la persona se provoca regularmente el vómito o utiliza laxantes, diuréticos o enemas en excesob. La bulimia nerviosa de <i>tipo no purgativo</i>, en la que la persona emplea conductas compensatorias inapropiadas –como son, el ayuno o el ejercicio excesivo- pero no recurre regularmente a provocarse el vómito, ni usa laxantes, diuréticos o enemas en exceso

Como en el caso de la anorexia nerviosa, más del 90% de los casos de bulimia nerviosa son mujeres, con una proporción de 10 mujeres afectadas por cada hombre. Sin embargo, la prevalencia de bulimia nerviosa entre las mujeres es superior a la de anorexia nerviosa: se estima que entre un 1.1% y un 4.2% de la población femenina padece este trastorno (National Institute of Mental Health [NIMH], 2001). No obstante, uno de los problemas que plantea el diagnóstico de la bulimia nerviosa frente al de la anorexia nerviosa es la dificultad para detectar el problema. En la mayoría de los casos de bulimia nerviosa, al no existir un síntoma evidente

como en anorexia nerviosa (un marcado bajo peso), el trastorno puede pasar totalmente desapercibido durante años. Las personas con bulimia nerviosa se encuentran habitualmente dentro del rango de peso considerado normal ya que, entre atracón y atracón, generalmente restringen su ingesta calórica y seleccionan alimentos bajos en calorías, a la vez que evitan comer alimentos que perciben como altos en grasas o que puedan desencadenar un atracón. Por otro lado, es frecuente que las pacientes con bulimia nerviosa se avergüencen de su propio comportamiento, llegando a realizar notables esfuerzos para mantener oculto el trastorno. Estas circunstancias hacen que sea muy complicado obtener datos fiables de prevalencia que reflejen la magnitud real de este trastorno alimentario.

Además de estas características básicas, un alto porcentaje de las personas con bulimia nerviosa presentan trastornos del estado de ánimo (el más común es la depresión, para más detalles ver Stice & Fairburn, 2003) y trastornos de ansiedad (ver Godart, 2003). También la alexitimia, bien como síntoma secundario a la depresión y la ansiedad o bien como rasgo de personalidad, se ha encontrado entre un 32% y un 56% de las personas que padecen bulimia nerviosa. La alexitimia se refleja en una disminución de la intensidad afectiva, dada la dificultad que tienen estas personas para identificar y/o describir los sentimientos a nivel subjetivo y para distinguir dichos sentimientos de las sensaciones corporales de *arousal* emocional (Corcos et al., 2000; Espina, 2003; Espina et al., 2004). Se ha encontrado además una dependencia o abuso de sustancias psicoactivas en aproximadamente un 30% de las personas afectadas de bulimia nerviosa. También se ha informado que estas pacientes tienen una mayor tendencia a la práctica de relaciones sexuales promiscuas y a la realización de robos o hurtos, así como intentos de suicidio (Matsunaga et al. 2000; Wiederman, Prior, & Morgan, 1996). En la tabla 3 se incluyen algunos de los síntomas característicos de la bulimia nerviosa extraídos del Protocolo de los Trastornos del Comportamiento Alimentario del Ministerio de Sanidad y Consumo (1995), aunque no todos ellos tienen que estar presentes necesariamente en las personas diagnosticadas de bulimia nerviosa.

Tabla 3. Síntomas de la bulimia nerviosa

SÍNTOMAS CONDUCTUALES
<ul style="list-style-type: none"> · Atracones de comida a escondidas · Restricción dietética en comidas normales · Almacenamiento de comida en diversos lugares de la casa · Ingestión de comidas de otros, sin preocupación aparente y negando la evidencia · Consumo compulsivo de alimentos congelados, desechados de la basura o de los destinados a animales de compañía · Rechazo de las comidas sociales · Vómitos autoprovocados · Rechazo a tragar la comida escupiéndola · Uso masivo de diuréticos, anorexígenos, laxantes y a veces enemas · Aumento del ejercicio físico para aumentar el gasto energético · Aumento aparente de las horas de actividades útiles y de estudio · Disminución del rendimiento escolar o laboral · Rechazo a compartir la vida familiar · Sucesivos cambios y/o problemas con amistades · Consumo de sustancias tóxicas · Aumento en el consumo de tabaco y/o alcohol
SÍNTOMAS COGNITIVOS
<ul style="list-style-type: none"> · Terror a subir de peso y/o deseo compulsivo de perderlo · Trastorno grave de la imagen corporal · Negación total o parcial de la enfermedad · Persistente sensación de apetito voraz (ansia por la comida) · Sueños sobre atracones · Dificultad de concentración y aprendizaje · Razonamiento empobrecido por la elección de todo o nada · Temor al descontrol y a dejarse llevar por sus impulsos · Sensación de ansiedad difusa y envolvente · Sentimientos e ideaciones depresivas con fuerte componente autolítico · Sensación constante de culpa · Baja autoestima personal física y, a veces, moral · Fijación de metas por encima de su capacidad actual · Confusión de sensaciones, emociones y sentimientos · Oscilaciones rápidas del humor y del estado de ánimo
SÍNTOMAS FISIOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> · Hipopotasemia · Hiponatremia · Hipocloremia · Alcalosis metabólica · Diarreas · Pérdida de esmalte dental · Aumento de las glándulas salivares, especialmente de la glándula parótida · Callos o cicatrices en la superficie dorsal de la mano · Irregularidades menstruales · Amenorrea · Dependencia de laxantes

Por lo que se conoce hasta el momento, la etiología de los trastornos de la conducta alimentaria es multifactorial, lo que claramente indica que ningún factor considerado aisladamente es suficiente para explicar su desarrollo y mantenimiento. En términos generales, se entiende que los trastornos de la conducta alimentaria aparecen como consecuencia de una serie de factores que aumentan la vulnerabilidad biológica y/o psicológica de la persona. Polivy y Herman (2002) plantean la existencia de tres tipos de factores que pueden explicar la aparición de los trastornos de la conducta alimentaria: factores socioculturales, factores familiares y factores individuales. Los factores socioculturales hacen referencia a la influencia del culto a la belleza física característica de las culturas occidentalizadas. En una sociedad en la que la delgadez se asocia al atractivo físico y al éxito personal (principalmente por la presión de los medios de comunicación y del grupo de iguales), existe un mayor riesgo de que las personas –las mujeres en especial- durante su desarrollo y socialización sean más críticas con su aspecto físico y, por tanto, más propensas a sentirse insatisfechas con su figura corporal. En cuanto a los factores de riesgo familiares, los estudios realizados sobre el tipo de interacción existente en la familia resaltan la obsesión familiar por el peso y la silueta, así como la tendencia a restricciones alimentarias familiares como elementos decisivos para desarrollar este tipo de trastornos. Otros factores de riesgo familiares son los relacionados con la presencia de trastornos psiquiátricos, abuso de alcohol, problemas de obesidad y abusos sexuales en el seno familiar. Por último, también se han identificado factores de riesgo individuales que parecen estar relacionados con: a) las experiencias particulares de la persona (por ejemplo, abusos sexuales, burlas, cambio de roles y críticas), b) los rasgos de personalidad o carácter (ansiedad, depresión, baja autoestima, insatisfacción corporal, pensamientos obsesivos acerca del peso, talla o figura, necesidad de control, perfeccionismo y desconfianza en las relaciones interpersonales), y c) la predisposición genética (obesidad premórbida o tendencia al sobrepeso, diabetes, trastornos gastrointestinales, alteraciones metabólicas y neuroendocrinas). Por su parte, algunos de los factores de mantenimiento que perpetúan el trastorno alimentario y que impiden la desaparición de los síntomas principales son: a) la presencia de pensamientos negativos distorsionados hacia el propio cuerpo y/o hacia la alimentación que impiden la práctica de conductas saludables, b) la ausencia de relaciones interpersonales satisfactorias con la familia y con el grupo de iguales, y c) los cambios fisiológicos y psicológicos derivados de la propia desnutrición que provocan y mantienen los síntomas del trastorno. Por ejemplo, una alimentación muy restrictiva enlentece el vaciado gástrico, dando lugar a un aumento de la sensación de saciedad. Esta sensación de saciedad, no solo inhibe las posibles ingestas posteriores sino que, además, puede provocar estados de ánimo negativos y un aumento de la probabilidad de autocrítica.

En resumen, la mayor parte de las investigaciones sobre la conducta alimentaria se han centrado en el análisis de los factores culturales, sociales, familiares e individuales que contribuyen a la aparición y desarrollo de los trastornos alimentarios. Sin embargo, se han realizado bastantes menos estudios con el objetivo de conocer las razones que explican, en última instancia, por qué algunas personas pierden el control sobre su propia conducta alimentaria y acaban ingiriendo grandes cantidades de comida. Entre los distintos factores psicológicos que parecen influir de una manera decisiva en la ingesta compulsiva de alimentos ocupa hoy día un lugar destacado el constructo de *craving* por la comida, tal como ha sido conceptualizado en apartados anteriores.

5.2. Desencadenantes del *craving*-atacón:

¿restricción alimentaria y/o estado de ánimo negativo?

Dos son los factores predisponentes que han intentado explicar la relación existente entre el *craving* por la comida y la práctica de atracones: la restricción alimentaria (fisiológica y/o psicológica) y los estados de ánimo negativos. Por un lado, y como se comentó anteriormente, las teorías homeostáticas asumen que la restricción alimentaria provoca una serie de déficit biológicos en el organismo (por ejemplo, cambios en los niveles de serotonina cerebral) que llevan a la persona a experimentar un deseo irresistible de comer un determinado alimento (*craving* por la comida) y a ingerir grandes cantidades de comida para contrarrestar el desequilibrio homeostático (atacón). Los diversos estudios realizados con población clínica han encontrado que las personas afectadas de bulimia nerviosa informan que el seguimiento de una dieta precede habitualmente a los atracones o sobreingestas (Green, 2001; Polivy & Herman, 2002; Stice, 2001). Por otro lado, y de la misma forma que las teorías homeostáticas, las teorías cognitivas consideran la restricción alimentaria como un posible desencadenante del *craving* por la comida y de los atracones. Las atribuciones cognitivas que las personas hacen de cuestiones como la alimentación, el peso o la figura tratan de explicar las razones que la llevan a restringir su alimentación en un momento determinado o, por el contrario, a ingerir excesivas cantidades de comida en otro momento distinto. Las rígidas restricciones alimentarias autoimpuestas sobre la cantidad y tipo de comidas consideradas prohibidas (como el chocolate) provocan en las personas sensaciones de privación fisiológica y psicológica (*craving* por la comida), lo que hace más probable que se produzca una trasgresión de las normas. Es más, si la persona evalúa la situación y percibe la posibilidad de poner en práctica conductas compensatorias de tipo purgativo (como, por ejemplo, tener acceso a un baño o poder realizar ejercicio físico intenso

después de la ingesta) aumentará la probabilidad de que se produzca la desinhibición total (atracción) (Gendall & Joyce, 2001; Guertin, 1999; Jansen, 2001).

Aunque los modelos tradicionales basados en la privación alimentaria (fisiológica –teorías homeostáticas- y psicológica –teorías cognitivas-) como desencadenante del *craving* por la comida y de los episodios de atracción han recibido considerable apoyo empírico, otros trabajos de investigación han puesto de manifiesto que la sensación de hambre no explica los aumentos desmesurados en la ingesta alimentaria en todos los casos. Este hecho, sumado a algunos hallazgos recientes que muestran que determinados estados de ánimo negativos preceden a los atracones en personas con trastornos de la conducta alimentaria llevan a considerar necesaria, pero no suficiente, la privación alimentaria para explicar la ocurrencia de los atracones (Agras & Telch, 1998; Alpers & Tuschen-Caffier, 2001; Harvey, Wing, & Mullen, 1993; Hill, Weaver, & Blundell, 1991; Moreno, 2003; Roger & Smit, 2000; Stice & Fairburn, 2003; Waters, Hill, & Waller, 2001^a, 2001^b).

Es bien conocido el hecho de que las personas afectadas de bulimia nerviosa presentan mayores sentimientos de ansiedad, aburrimiento o tristeza, especialmente en los momentos previos al atracón. Más aún, se ha demostrado que los estados de ánimo negativos reducen la capacidad de la persona para mantener el control sobre la ingesta alimentaria, dando lugar precisamente a una pérdida total de dicho control (desinhibición de la conducta alimentaria) (Cavallo & Pinto, 2001; Cools, Schotte, & McNally, 1992; Greeno & Wing, 1994). Agras y Telch (1998) encontraron que provocando experimentalmente un estado de ánimo negativo, la pérdida de control sobre la ingesta era mayor en mujeres que sufrían frecuentemente atracones. Es más, estos autores observaron que la privación calórica, junto a la existencia de emociones negativas, actuaba como desencadenante de atracones objetivos o reales, mientras que el estado de ánimo por sí solo era suficiente para provocar atracones subjetivos o percibidos en las mujeres con bulimia nerviosa. También se ha informado que la inducción de estados de ánimo negativos en pacientes con bulimia nerviosa provoca la sobreestimación de su propia talla corporal, mientras que los estados de ánimos positivos disminuyen la estimación de su figura corporal (Kulbartz-Klatt, Florin, & Pook, 1999). Estos resultados indican que los cambios en el estado de ánimo tienen un impacto en la estimación de la talla corporal influyendo, por tanto, en el grado de insatisfacción corporal de las mujeres con bulimia nerviosa. De hecho, en algunos estudios (Stice & Agras, 1999; Stice & Fairburn, 2003) se ha llegado a identificar un nuevo subtipo de pacientes bulímicas, distinto al subtipo purgativo-no purgativo (basado en la severidad

de la sintomatología bulímica), considerando ambas dimensiones: restricción dietética y afecto negativo. Las mujeres que estaban a dieta y que a la vez presentaban algún trastorno depresivo mostraron: 1) una mayor sintomatología bulímica, 2) un mayor deterioro social, 3) una mayor comorbilidad de trastornos del estado de ánimo, trastornos de la ansiedad, trastornos del control de impulsos, trastornos de la conducta alimentaria y trastornos de la personalidad, y 4) una peor respuesta al tratamiento cognitivo-conductual. En conclusión, estos resultados sugieren que: a) la privación alimentaria es un rasgo central en bulimia nerviosa, b) el estado de ánimo depresivo ocurre sólo en algunos de los casos de bulimia nerviosa y, c) la combinación de la restricción dietética junto a un afecto negativo pueden dar cuenta de un subtipo de bulimia nerviosa patológicamente más severo y, consecuentemente, más difícil de tratar con éxito.

Estas nuevas teorías hipotetizan que los atracones en bulimia nerviosa pueden estar inducidos por afectos, emociones o estados de ánimo, lo que se conoce como alimentación emocional. Desde esta perspectiva, la sobreingesta (atracción) puede ser utilizada por algunas personas bulímicas como un medio de distracción o alivio de los estados de ánimo negativos (ansiedad, tristeza, aburrimiento, etc.). Para una persona que hace dieta, la culpa y ansiedad que le produce el hecho de abandonar y romper con su estricta restricción alimentaria es más familiar y fácil de afrontar que la angustia creada por una amenaza seria a su bienestar (por ejemplo, una ruptura sentimental o un despido laboral) (Cavallo & Pinto, 2001). Todo ello sugiere que los afectos y actitudes hacia la comida y el comer juegan un papel fundamental en la experiencia del *craving*. Como se comentó anteriormente, el chocolate no es considerado un alimento básico y, de hecho, su contenido nutricional es visto como un castigo por satisfacer el placer que evoca, siendo catalogado por muchas personas como un alimento prohibido –“*nice but naughty*”. La mayoría de las personas que hacen dieta informan sentimientos negativos después de comer chocolate (culpa, arrepentimiento, reproche). Estas personas experimentan una gran ambivalencia hacia el consumo de chocolate, particularmente si la ingesta es considerada excesiva (Rogers & Smit, 2000). Hetherington y Macdiarmid (1993) evaluaron las características de las personas que comían chocolate en secreto –*secret eaters*– y encontraron que estaban más insatisfechas con su peso y su figura corporal, mantenían mayor número de actitudes anormales hacia la comida y el peso, y puntuaban más alto en índices de restricción, desinhibición y alimentación emocional. Estas personas compartían muchas características con las que cumplen los criterios del trastorno de ingesta compulsiva. Además, las personas que comían chocolate en secreto creían que su consumo interfería en sus vidas, interrumpiendo pensamientos o acciones y minando su estado de ánimo. Todas las personas que comían

chocolate en secreto habían tratado de reducir su ingesta alguna vez, pero sin éxito. Estas personas se sentían irritables y deprimidas cuando trataban de reducir el consumo e informaron una mayor preocupación por el chocolate en los momentos de abstinencia. Para algunas personas, evitar comer chocolate terminaba en episodios de sobreingesta –recaídas o compensación-. En resumen, las personas que manifiestan comer chocolate en secreto parecen compartir algunas características propias de los trastornos alimentarios, sugiriéndose un posible vínculo entre emoción, *craving*, trastorno de ingesta compulsiva y bulimia nerviosa (Tuomisto et al., 1999).

Sin embargo, son muy pocos los trabajos de investigación que, además de estudiar la relación existente entre estados de ánimo negativos y ocurrencia de atracones, también han examinado el papel que desempeña el *craving* por la comida en esta relación. Este eslabón puede ser relevante, dado que el deseo intenso de comer es una característica fundamental de la bulimia nerviosa, pero no siempre el *craving* por la comida lleva inevitablemente al atracón (Hetherington & Macdiarmid, 1993). Uno de los pocos trabajos en este sentido es un estudio prospectivo realizado por Waters, Hill, y Waller, (2001^a) en el que pidieron a un grupo de mujeres afectadas de bulimia nerviosa que durante una semana registraran su estado de ánimo, la frecuencia e intensidad del *craving* por la comida y la ocurrencia de atracones. Estos autores encontraron que las dos variables antecedentes que mejor explicaban la relación existente entre el *craving* por la comida y el atracón fueron la sensación de hambre y la tensión. El resultado más sorprendente fue que la ocurrencia del atracón era más probable en respuesta al *craving* por la comida cuando la persona estaba más tensa pero menos hambrienta. Dicho de otro modo, cuando las mujeres experimentaban niveles altos de tensión, aunque la sensación de hambre fuera menor, mayor era la probabilidad de que el *craving* por la comida desencadenara el atracón. En otro estudio Alpers y Tuschen-Caffier (2001), utilizando un procedimiento similar al de la investigación anterior, pidieron a las participantes que registraran cada hora y durante dos días consecutivos el estado de ánimo, el *craving* por la comida y los atracones. En este caso se formaron tres grupos de participantes: un grupo clínico de pacientes afectadas de bulimia nerviosa, un grupo control de mujeres sanas y un grupo clínico de pacientes afectadas de agorafobia (ya que estas personas también presentan estados de ánimo negativo pero sin relación con la conducta alimentaria). Estos autores encontraron que el estado de ánimo por sí solo no provocaba los atracones, pero sí los desencadenaba la conexión entre estado de ánimo negativo y la presencia de *craving* por la comida. Ambos trabajos de investigación ponen de manifiesto, por un lado, la relación existente entre los estados de ánimo disfóricos y las

conductas bulímicas, independientemente de los niveles de restricción alimentaria; por otro lado, la relevancia de la experiencia del *craving* por la comida en bulimia nerviosa.

Dada la necesidad de complementar los modelos centrados en la restricción alimentaria y los que consideran igualmente importante el papel de los factores emocionales, Moreno (2003) llevó a cabo una investigación cuyo objetivo era estudiar el efecto de un período de ayuno prolongado (20 horas) sobre el estado de ánimo y la ansiedad en relación con el *craving* por la comida. Para ello, un grupo de mujeres con bulimia nerviosa y un grupo control de mujeres sanas informaron sobre su estado de ánimo, ansiedad y *craving* por la comida al comienzo del periodo ayuno, a las 6 horas de ayuno, a las 20 horas y tras un *buffet* libre que siguió al periodo de ayuno. Los resultados mostraron que el ayuno prolongado influía de manera diferente sobre los estados de ánimo y la ansiedad del grupo clínico y del grupo control. Mientras que las mujeres del grupo control sufrieron un deterioro del estado de ánimo a medida que el ayuno iba siendo más prolongado, las mujeres del grupo de bulimia nerviosa sufrieron un mayor deterioro anímico transcurrido un período corto de ayuno (6 horas) y, sin embargo, parecían sentirse mejor a medida que aumentaba el tiempo que permanecían sin comer. Se confirma, por tanto, que el estado de ánimo se asocia al *craving* por la comida de forma diferente en mujeres con bulimia nerviosa y en mujeres controles sanas, lo que podría explicar la aparición de atracones de comida entre las primeras en situaciones de restricción alimentaria. Los datos relativos a la ingesta calórica posterior al período de ayuno mostraron que el *craving* por la comida influye en la ingesta de calorías de tal manera que, cuanto mayores son los niveles de *craving* por la comida, mayor es la cantidad de calorías consumidas. Por otra parte, a pesar de que las mujeres bulímicas habían ingerido aproximadamente la misma cantidad de calorías que las mujeres controles, se observó un mayor deterioro anímico en las mujeres con bulimia nerviosa después de haber comido. Así pues, el estado de ánimo negativo parece desempeñar un papel importante para predecir la necesidad de realizar prácticas purgativas post-ingesta, junto con los síntomas de la bulimia nerviosa y la cantidad de calorías consumidas. En conclusión, por tanto, el ayuno prolongado parece reducir las emociones negativas en las mujeres con bulimia nerviosa y esto podría deberse a un mecanismo de aprendizaje por refuerzo negativo, de forma que el ayuno prolongado proporciona una respuesta de escape por una disminución del estado de ánimo negativo. Por tanto, las dietas restrictivas en personas con bulimia nerviosa, no sólo aumentan el hambre y el deseo de comer –como ocurre en personas sin Trastornos de la Conducta Alimentaria- sino que, además, aumentan la expectativa de obtener refuerzo positivo y

refuerzo negativo ante la ingesta de alimentos, así como la consecuente sensación de pérdida de control sobre la propia conducta alimentaria.

Un nuevo paso adelante en esta línea de investigación podría ser el estudio del *craving* por la comida y su relación con la restricción alimentaria y el estado de ánimo, no sólo a nivel verbal o autoinformado, sino a través del registro de medidas fisiológicas relevantes a nivel psicológico. De esta forma, se aportarían datos experimentales que añadirían información imprescindible a los actuales resultados correlacionales sobre las posibles relaciones causales entre restricción-emoción-craving-atracón. Este planteamiento general es el que ha servido de base a los estudios de la presente Tesis Doctoral.

CAPÍTULO SEGUNDO

Modelo Teórico de Peter J. Lang

1. El estudio científico de la emoción

En los últimos años, el estudio científico de la emoción está experimentando un notable auge, gracias en gran medida a los avances en el campo de las neurociencias y de la psicofisiología. La principal vía de conocimiento actual sobre los mecanismos psicológicos de la emoción (especialmente del miedo y la ansiedad) procede del estudio de los reflejos protectores, tanto en animales como en humanos (Davis, 1992^a, 1992^b, 1997; Davis & Lang, 2001; Lang, David, & Öhman, 2000; Lang, Simon, & Balaban, 1996; LeDoux, 1990, 1994, 1995, 1996, 2000; Öhman & Birbaumer, 1993). En animales, las principales respuestas estudiadas han sido el Reflejo Motor de Sobresalto, la respuesta de congelamiento o paralización, la conducta de evitación y el ataque aversivo. Así mismo, se han estudiado los cambios fisiológicos que acompañan a tales conductas: respuestas cardiovasculares, endocrinas, inmunitarias y analgésicas. En humanos, las principales respuestas protectoras estudiadas han sido el Reflejo Motor de Sobresalto y el Reflejo Cardíaco de Defensa. Se trata, sin duda, de una línea de investigación que conecta directamente con las aportaciones de principios de siglo de Pavlov (1927) y Cannon (1927) sobre las respuestas defensivas y su condicionamiento.

No obstante, los esfuerzos para llegar a una definición precisa y consensuada de emoción han resultado siempre polémicos e infructuosos (Moltó, 1995). Actualmente, la mayoría de investigadores (Öhman & Birbaumer, 1993; Bradley, 2000; Lang, Simon, & Balaban, 1996) aceptan, como definición de trabajo para el estudio de la emoción, la propuesta por Peter J. Lang del triple sistema de respuesta (Lang, 1968, 1979). Lang considera la emoción como una disposición para la acción, resultante de la activación de determinados circuitos cerebrales ante estímulos significativos para el organismo que se manifiesta a través de tres sistemas de respuesta relativamente independientes: el cognitivo o experiencial subjetivo, el motor o conductual-expresivo y el neurofisiológico-bioquímico (Lang, 1968, 1979, 1993, 1995). Cada uno de estos componentes tomados de forma aislada sólo constituyen aspectos parciales e imperfectos del fenómeno emocional, más si tenemos en cuenta que las correlaciones entre e intra-sistemas son con frecuencia bastante modestas (Lang, 1968) y que los patrones de respuesta a menudo varían entre sujetos y a través de diferentes contextos (Lacey & Lacey, 1970). En consecuencia, tal y como proponen Öhman y Birbaumer (1993), la emoción no puede entenderse sin el estudio de todas sus manifestaciones: informes verbales, conducta externa y respuestas fisiológicas.

El sistema conductual incluye tanto las acciones externas típicamente emocionales (aproximación, ataque, huida) como los efectos de la emoción en la ejecución de tareas no emocionales (atención, memoria, aprendizaje) facilitándolas o dificultándolas. El sistema expresivo-lingüístico incluye tanto la comunicación verbal directa de tipo emocional (expresiones de alegría, tristeza, miedo, ira) como los informes evaluativos sobre los propios sentimientos y afectos. Por último, el sistema fisiológico incluye tanto las respuestas viscerales y somáticas, las cuales constituyen el apoyo logístico e instrumental de las acciones externas, como los propios cambios fisiológicos cerebrales.

El modelo de Lang presta especial atención a la organización estructural de las reacciones emocionales, a sus fundamentos neurofisiológicos y a los mecanismos de activación de la emoción. Lang (1968, 1979, 1993) asume una organización jerárquica de las reacciones emocionales en la que tienen cabida tanto los aspectos específicos como los aspectos dimensionales. En el nivel inferior las reacciones emocionales se manifiestan como patrones específicos de acción dependientes del contexto, por tanto, con una topografía fisiológica y conductual específica. En el nivel intermedio predominan los programas emocionales, integrados por subrutinas de ataque, huida, búsqueda de alimentos o aproximación. Estos programas

muestran ciertas similitudes y estereotipias de respuesta ante diferentes contextos dando lugar a las llamadas categorías emocionales: el miedo, la ira o la tristeza. Por último, en el nivel superior predominan las dimensiones emocionales. Todas las reacciones emocionales comparten determinadas características: a) direccionalidad (tendencia a la aproximación o a la evitación), b) intensidad (mayor o menor requerimiento de energía), y c) control (continuidad o interrupción de la secuencia conductual). Estas tres características constituyen las tres grandes dimensiones que organizan el mundo afectivo al más alto nivel: valencia (agradable-desagradable), *arousal* (activado-calmado) y dominancia (controlador-controlado) (Lang, 1995; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997).

La dimensión de valencia (agradable-desagradable) es la que ejerce la principal influencia en la organización jerárquica de las emociones debido a la existencia en el cerebro de dos sistemas motivacionales primarios: el apetitivo -dirigido a la conducta consumatoria, sexual o de crianza- y el defensivo -dirigido a la conducta de protección, escape o evitación-. Este sustrato neurofisiológico es el que justifica el carácter bipolar de la dimensión de valencia y su primacía sobre las otras dos dimensiones. Tal como se expondrá en los siguientes apartados, en este momento se dispone de abundantes datos neurofisiológicos a favor de la existencia de circuitos cerebrales propios para los sistemas apetitivo y defensivo.

Por su parte, la dimensión de *arousal* no tendría un sustrato neurofisiológico separado, sino que representa bien activación metabólica y neural de cualquiera de los dos sistemas -el apetitivo o el defensivo-, bien co-activación de ambos sistemas. Por tanto, en cuanto a la dimensión de *arousal*, los dos sistemas motivacionales primarios podrían funcionar de forma aditiva. Sin embargo, en cuanto a sistemas de acción, el apetitivo y el defensivo funcionarían de forma recíprocamente inhibitoria. La dirección general de la conducta (aproximación-evitación) dependerá de las fuerzas relativas de activación de ambos sistemas. El sistema motivacional dominante -apetitivo o defensivo- será el que termine modulando toda la conducta, ya sean reflejos simples o procesos cognitivos complejos.

Finalmente, la dimensión de dominancia es la que menor peso tiene en el modelo teórico de Lang. En los estudios factoriales es también el factor que menor varianza explica, encontrándose sistemáticamente una correlación positiva entre valencia y dominancia: a mayor valencia positiva mayor control y dominio. No obstante, dado que se trata de un factor independiente que aparece en todos los estudios, su aportación diferencial a la organización

emocional y, en definitiva, a la conducta debería seguir siendo objeto de interés sobre todo en aquellas investigaciones en las que se incluyan muestras caracterizadas por una carencia de control de impulsos. Así, podría ayudar a entender estados emocionales de conflicto o ambivalencia debidos a la co-activación de los sistemas apetitivo y defensivo, algo que puede ocurrir con relativa frecuencia en determinados trastornos psicopatológicos (por ejemplo, en las adicciones, en los trastornos de la conducta alimentaria, o en las disfunciones sexuales) o en determinados momentos críticos de la vida (por ejemplo, durante la adolescencia). En estos casos, la presencia del conflicto emocional podría estar indicada por la tendencia opuesta de los cambios en valencia y dominancia: un aumento de la valencia positiva (polo apetitivo) acompañado de una disminución del control o dominio, o un aumento de la valencia negativa (polo defensivo) acompañado de un aumento del control o dominio (Cacciopo & Berston, 1994; Cacciopo & Gardner, 1999; Cacciopo, Gardner, & Berston, 1997).

El modelo presta también especial atención a los mecanismos de activación de la emoción. En humanos, la activación de los circuitos neurofisiológicos de la emoción no sólo se produce por la presencia de estímulos externos relevantes para la supervivencia. Debido a las múltiples conexiones de las estructuras motivacionales primarias (subcorticales y corticales profundas) con las estructuras neurales más recientes (corticales), los circuitos neurofisiológicos de la emoción pueden activarse por el procesamiento interno de estímulos simbólicos o mediante la activación de memorias afectivas. Las nuevas estructuras corticales del cerebro humano añadieron complejidad al funcionamiento de los sistemas motivacionales primarios permitiendo un mayor control de las respuestas ante los estímulos apetitivos y aversivos (inhibición, retraso, evaluación del contexto, planificación futura). De esta forma, en la emoción humana se activan redes complejas de información que responden a estimulación degradada, que incluyen representaciones diversas almacenadas en la memoria, que pueden generar diferentes tipos de respuesta, e incluso que pueden procesarse sin ninguna acción externa. Este aspecto del modelo de Lang es el que queda recogido en su Teoría Bio-informacional (Lang, 1979, 1985). La característica definitoria de una red de información emocional es la presencia en la red de información de respuesta, la que permite conectar la estructura cognitiva con los circuitos neurofisiológicos apetitivos y defensivos. Sólo cuando se activan estos circuitos es cuando el procesamiento cognitivo de la red se puede considerar emocional (Lang, 1993; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1998^a, 1998^b).

El planteamiento teórico de Lang tiene como principal característica la de romper con las viejas dicotomías en el estudio científico de la emoción: periferalismo-centralismo, especificidad-dimensionalidad y fisiológico-cognitivo (Vila, 1996; Vila & Fernández-Santaella, 2004). El modelo de Lang, como el de otros autores que comparten planteamientos similares, es al mismo tiempo central y periférico, dimensional y específico, y fisiológico y cognitivo. La organización jerárquica de la emoción y sus mecanismos de activación cuenta con elementos que son simultáneamente específicos (nivel inferior) y dimensionales (nivel superior), centrales (circuitos cerebrales) y periféricos (respuestas viscerales y somáticas), y cognitivos (red de información) y fisiológicos (funcionamiento corporal).

2. El instrumento de inducción y medida de las emociones:

El IAPS (*International Affective Picture System*)

La principal fuente de evidencia a favor del modelo de Lang proviene de estudios dirigidos a conocer los circuitos psicológicos y fisiológicos del sistema apetitivo y defensivo utilizando como paradigma de investigación la visualización de imágenes afectivas. En contextos de laboratorio, el control experimental y los principios éticos restringen considerablemente el abanico de estímulos que pueden ser utilizados con rigor metodológico y respeto al sujeto de experimentación. La visualización de imágenes de contenido emocional ha sido uno de los procedimientos más utilizados en la investigación humana precisamente para cumplir parte de estos requisitos. Sin embargo, la visualización de imágenes como método de inducción de emociones, además de grandes ventajas, presenta también algunas dificultades metodológicas.

Los estímulos perceptuales que se utilizan para provocar reacciones motivacionales y emocionales primarias durante la visualización de imágenes afectivas difieren notablemente de una investigación a otra -ruidos o calambres-. Estos estímulos físicos actúan como estímulos incondicionados que provocan reacciones reflejas (Reflejos de Orientación, Sobresalto y Defensa). Sin embargo, las imágenes afectivas son estímulos perceptuales complejos, altamente simbólicos, y cuya codificación emocional requiere de aprendizaje previo y elaboración cognitiva. Las imágenes cuentan con la ventaja de cubrir una gama más amplia de estados afectivos que los típicos ruidos y calambres -limitados al polo aversivo del espectro afectivo- y de representar aspectos relevantes de los valores culturales y sociales transmitidos por los medios de comunicación (arte, cine, televisión, revistas). Este tipo de estímulos visuales recogen muchos detalles de la vida real (deporte, moda, paisajes, desastres naturales, pornografía, violencia, etc.)

actuando como potentes generadores de emociones. Además, estos estímulos tienen la ventaja de ser fácilmente presentados en contextos de laboratorio, tanto en formato analógico como digitalizado- permitiendo el control preciso de su momento y tiempo de exposición.

No obstante, tienen el inconveniente de ser estímulos de difícil cuantificación afectiva. La principal dificultad en el uso de imágenes de la vida real para generar afectos es su calibración psicométrica en dimensiones análogas a la métrica física. Es más, debido a su fuerte componente de aprendizaje, se enfrenta a la dificultad añadida de tener que confirmar su bondad psicométrica con referencia al contexto cultural y social de la población a la que se va a aplicar. Los métodos psicofísicos clásicos y modernos se centran en sensaciones cuya dimensión física es fácil de manipular: temperatura, peso, brillo, tono, etc. La métrica de las sensaciones afectivas es obviamente más complicada. El Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (*International Affective Picture System*, IAPS) representa el intento de desarrollar un instrumento basado en la visualización de imágenes que proporcione datos cuantitativos sobre sus principales dimensiones afectivas (Center for the Study of Emotion and Attention [CSEA-NIH], 1994; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1999; Lang, Öhman, & Vailt, 1988).

El Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS) es un instrumento en constante desarrollo, elaborado inicialmente en el Centro para el Estudio de la Emoción y la Atención que dirige el profesor Lang en la Universidad de Florida y que ha sido adaptado a la población española en las Universidades de Castellón y Granada (Moltó et al., 1999; Vila et al., 2001). Actualmente incluye 832 fotografías en color, en formato de diapositiva y en formato digitalizado, pertenecientes a diversas categorías semánticas: animales, escenas de la naturaleza, objetos de casa, desnudos, parejas eróticas, caras humanas, cuerpos mutilados, armas, comida, deportes, etc. La construcción del IAPS ha estado guiada por el marco conceptual presentado en el anterior apartado y por la aplicación de un método psicométrico de construcción de escalas: el Maniquí de Auto-evaluación (*Self-Assessment Manikin*, SAM) (Lang, 1980).

El Maniquí de Auto-evaluación (SAM) es un instrumento de medida pictográfica no verbal, de fácil y rápida aplicación. Este método de evaluación proporciona información para cada imagen en las tres dimensiones emocionales generales: valencia, *arousal* y dominancia. El SAM incluye tres escalas y cada una de ellas está formada por una secuencia de cinco figuras humanoides, graduadas en intensidad, que representan diferentes niveles de agrado, excitación o dominio, y que van desde un extremo de máximo desagrado, de relajación o de sentirse

dominado, hasta el otro extremo de máximo agrado, de excitación o de sentirse dominador. Las evaluaciones de cada imagen se realizan colocando una X sobre una de las cinco figuras de cada escala o en cualquiera de los cuatro espacios entre figuras, lo que proporciona una puntuación para cada escala con un rango de 1 a 9. Por ello, el SAM es un instrumento especialmente adecuado para su uso en países y culturas diferentes, ya que está libre de las influencias culturales y no requiere el uso del lenguaje (Lang, 1995; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997).

Los baremos estadounidenses y españoles del IAPS están basados en las evaluaciones realizadas, sobre conjuntos de 60 imágenes aproximadamente, por grupos amplios de entre 100 y 160 estudiantes universitarios. Las evaluaciones afectivas de las imágenes del IAPS han demostrado ser altamente fiables y estables. La figura 2 representa la distribución de las imágenes en el espacio bidimensional definido por las dimensiones de valencia afectiva y *arousal*. El eje vertical codifica la posición de cada imagen en la dimensión de valencia (1=altamente desagradable, 5= neutra, 9= altamente agradable). El eje horizontal codifica su posición en la dimensión de *arousal* (1=nada activadora, 5= moderadamente activadora, 9= altamente activadora). Cada punto entre los dos ejes representa la media de las estimaciones de cada una de las imágenes. Como puede verse, la distribución de las imágenes adopta la forma de *boomerang*, con dos brazos que salen desde una zona afectivamente neutra y mínima activación hacia los dos extremos de agradable y desagradable de máxima activación.

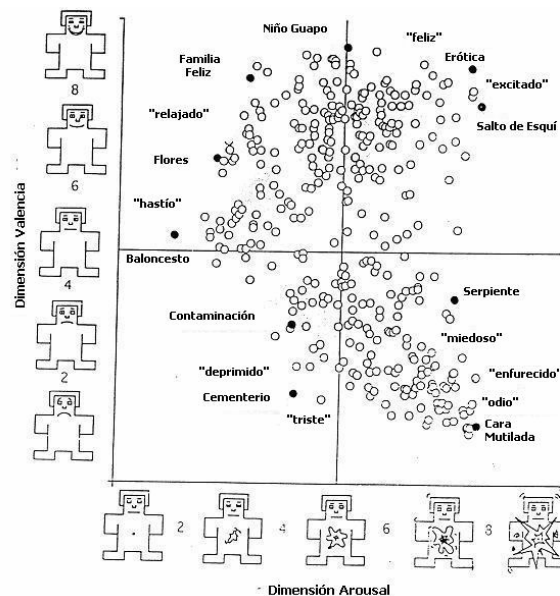


Figura 2. Distribución de las imágenes del IAPS en la población estadounidense considerando las dimensiones de Valencia y Arousal (Bradley & Lang, 1994)

Los resultados obtenidos con las 480 fotografías de los primeros 8 conjuntos baremados en población española reproducen los obtenidos en las muestras estadounidenses. Además, se aprecia que el brazo que se extiende hacia el polo agradable tiene una menor inclinación, junto a una mayor dispersión, que el brazo que se extiende hacia el polo desagradable. También se observa la práctica ausencia de imágenes en algunas regiones del espacio bidimensional, en particular en el cuadrante poco activador y desagradable y en el cuadrante altamente activador y neutro. En la figura 3 se recogen los resultados obtenidos con las 352 imágenes de los últimos 6 conjuntos del IAPS baremados en población española. Como puede apreciarse, el brazo que se extiende hacia el polo agradable tiene una menor inclinación, junto con una mayor dispersión, que el brazo que se extiende hacia el polo desagradable. También se observa la práctica ausencia de imágenes en algunas regiones del espacio bidimensional, en particular en el cuadrante poco activador y desagradable y en el cuadrante altamente activador y neutro.

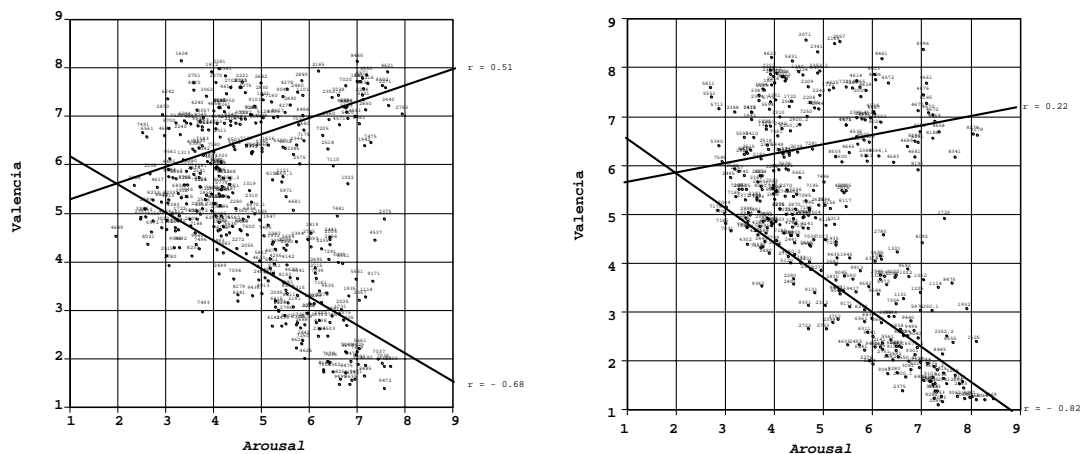


Figura 3. Distribución de las imágenes del IAPS en población española considerando las dimensiones de Valencia y Arousal. A la izquierda para el grupo de varones y a la derecha para el grupo de mujeres (Vila et al., 2001)

Pese a la similitud de los baremos españoles y estadounidenses, así como de los resultados generales de las muestras de varones y mujeres, existen también importantes diferencias que apelan a la necesidad de utilizar datos normativos adecuados al tipo de sujetos y al contexto cultural de cada investigación. Las diferencias entre españoles y estadounidenses no se producen en las evaluaciones de la dimensión de valencia, pero sí en las dimensiones de *arousal* y dominancia: los españoles perciben las imágenes con un mayor nivel de activación y con un menor nivel de dominio o control que los estadounidenses. Estos resultados sugieren que los españoles reaccionan emocionalmente con mayor intensidad pero con menor control que los estadounidenses, dato que encaja bastante bien con los estereotipos que existen en ambas

poblaciones. Por otra parte, las diferencias entre varones y mujeres aparecen de forma consistente en todos los estudios realizados. Como puede apreciarse en la figura 3, el brazo del *boomerang* que se extiende hacia el polo desagradable tiene una mayor inclinación, junto con una menor dispersión, en el caso de las mujeres; mientras que el brazo que se extiende hacia el polo agradable tiene una mayor inclinación, junto con una menor dispersión, en el caso de los varones. Estos datos sugieren un mayor sesgo de negatividad en las mujeres y un mayor sesgo de positividad en los varones. Las diferencias de género son también evidentes cuando se identifican las imágenes evaluadas por varones y mujeres como más agradables. Las mujeres asignan puntuaciones mayores a las imágenes de bebés, familias y parejas románticas, mientras que los varones consideran como las más agradables las imágenes eróticas y de deportes. En cuanto a las imágenes más desagradables, los varones y las mujeres coinciden en el tipo de imágenes (mutilaciones y violencia), pero las evaluaciones de las mujeres son más extremas (Moltó et al., 1999; Vila et al., 2001).

Los datos arriba mencionados tienen importantes implicaciones teóricas. La inclinación diferente de la distribución de las imágenes en función de la valencia hedónica –mayor inclinación para las imágenes desagradables que para las imágenes agradables– sugiere mecanismos de activación diferentes para los sistemas motivacionales apetitivo y defensivo. La menor inclinación para el sistema apetitivo indicaría la presencia de un sesgo hacia la positividad cuando ninguno de los dos sistemas motivacionales está fuertemente activado. En otras palabras, cuando los niveles motivacionales son bajos (poca activación), la tendencia a la aproximación sería mayor que la tendencia a la evitación, lo que explicaría las reacciones exploratorias y de orientación típicas de la vida cotidiana, cuando los estímulos ambientales no son ni fuertemente amenazantes ni fuertemente atractivos. Por el contrario, la mayor inclinación para el sistema defensivo indicaría un sesgo hacia la negatividad cuando los niveles motivacionales son muy altos, esto es, habría una mayor tendencia a responder con reacciones defensivas de evitación y escape que con reacciones positivas de aproximación cuando aumentan los niveles de activación emocional. Estos datos coinciden con los encontrados por Neal Miller (1959) referentes a los gradientes de aproximación-evitación en las ratas y refuerzan la idea mantenida por otros autores (Bradley, 2000; Konorski, 1967; Lang, 1995) de la existencia de un sesgo a reaccionar defensivamente ante estímulos que posteriormente resultan ser inocuos o incluso positivos (Dickinson & Dearing, 1979; Mineka, 1992; Öhman, 1993^a, 1993^b). Este sesgo de negatividad o *conservadurismo adaptativo* (Mineka, 1992), tiene claras funciones de cara a la supervivencia, debido al coste potencialmente mortal de la ausencia de dicho sesgo.

2.1. Correlatos fisiológicos y conductuales del procesamiento de imágenes afectivas

Los datos psicofisiológicos y conductuales indican que las imágenes del IAPS pueden producir cambios mensurables y fiables en los sistemas autonómico, central, muscular facial y esquelético-reflejo, así como en el propio comportamiento de las personas (Cuthbert, Bradley, & Lang, 1996; Lang, 1995; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997). Estas respuestas fisiológicas, verbales y conductuales pueden ser organizadas en torno a las dimensiones de valencia y *arousal*, respaldando de forma empírica el modelo teórico y la organización bifásica de las emociones.

En numerosas investigaciones llevadas a cabo por el grupo de Lang (Greenwald, Cook, & Lang, 1989; Hamm, Greenwald, Bradley, & Lang, 1993; Lang, Greenwald, Bradley, & Hamm, 1993) se han estudiado los efectos sobre el componente experiencial y fisiológico cuando los participantes visualizan imágenes del IAPS. Concretamente, la actividad muscular facial durante la percepción de imágenes correlaciona de forma significativa con las estimaciones de los participantes sobre la valencia afectiva de los estímulos. Por ejemplo, la actividad del músculo corrugador (que interviene en las expresiones de dolor y en el fruncimiento de las cejas) correlaciona negativamente con la dimensión de valencia, incrementándose linealmente con la desagradabilidad de los estímulos; mientras que la actividad del músculo cigomático (implicado en la sonrisa) correlaciona de forma positiva con dicha dimensión, incrementándose linealmente con la agradabilidad de los estímulos.

Sin embargo, la tasa cardiaca parece mostrar relaciones más modestas con las estimaciones de valencia. Lang argumenta que la tasa cardiaca no es la medida más adecuada del estado emocional debido a que los estímulos afectivos provocan aceleraciones cardiacas moderadas, que no son muy diferentes de las que provocan los estímulos neutrales. Lo que sí parece mantenerse es que la visión de imágenes desagradables provoca una deceleración cardiaca. En general, cuando se consideran conjuntamente todas las imágenes se observa un patrón cardiaco trifásico: deceleración – aceleración –deceleración (Cook & Turpin, 1997; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997).

Por otra parte, la conductancia de la piel correlaciona de forma lineal positiva con las puntuaciones de *arousal* de las imágenes afectivas. Ésta es una medida que depende del

Sistema Nervioso Simpático, proporcionado así un índice de activación del organismo (Lang, Greenwald, Bradley, & Hamm, 1993).

Los potenciales evocados muestran igualmente un patrón relacionado con la dimensión de *arousal*, observándose respuestas corticales lentas de mayor amplitud ante las imágenes evaluadas como muy agradables o desagradables, comparadas con las neutras (Lang, Bradley, & Cuthbert, 1993). También se ha encontrado que la amplitud del componente P300 es significativamente más pequeña durante la visualización de imágenes activantes –agradables y desagradables- (Schupp et al., 1997). La activación funcional (medida a través de resonancia magnética funcional) en la corteza occipital también ha resultado mayor ante las imágenes evaluadas como fuertemente activantes (agradables y desagradables) que ante las imágenes de menor intensidad emocional (neutrales) (Bradley et al., 2003). Estos datos podrían sugerir que los estímulos activantes requieren mayores recursos para su codificación, resultado que parece consistente con el concepto de atención motivada propuesto por Lang y colaboradores (1997), según el cual se consumen más recursos cognitivos ante el procesamiento de las imágenes emocionales (Cuthbert et. al., 1998; Schupp et al., 1997).

Algunas respuestas conductuales elicítadas en el contexto de la percepción de imágenes también correlacionan con las dimensiones afectivas. Así por ejemplo, el tiempo de reacción ante estímulos de prueba secundarios es significativamente más lento ante las imágenes activadoras (Bradley, Cuthbert, & Lang, 1996^a; Bradley, Greenwald, Petry, & Lang, 1992). De igual forma, las imágenes activantes se recuerdan mejor (Bradley, 1994; Bradley, Greenwald, Petry, & Lang, 1992). Por otro lado, en tareas donde se registra el tiempo de visualización libre de las imágenes como posible indicador de interés en poblaciones normales se obtienen correlaciones con la dimensión *arousal*, de forma que los participantes visualizan durante un mayor tiempo las imágenes evaluadas como muy agradables o muy desagradables (Bradley, Greenwald, & Hamm, 1993). Sin embargo, este interés no se produce cuando las imágenes provocan niveles de desagradabilidad muy elevados, como es el caso de las personas fóbicas, ya que éstas presentan una reducción significativa del tiempo de visión de las imágenes que representan objetos relacionados con sus fobias, efecto consistente con el patrón de evitación característico de estas personas (Hamm, Cuthber, Globsich, & Vailt, 1997).

El resultado de un análisis factorial realizado con varias medidas de autoinforme, fisiológicas y conductuales presenta una estructura con dos potentes factores (Lang, Greenwald,

Bradley, & Hamm, 1993). Un primer factor con altas saturaciones en valencia afectiva, tasa cardíaca y actividad de los músculos faciales corrugador y cigomático, y un segundo factor con altas saturaciones en *arousal* subjetivo, evaluaciones de interés por las imágenes, tiempo de visión de las imágenes, conductancia de la piel y potenciales corticales lentos. El primer factor corresponde a la dimensión motivacional apetitiva-aversiva y el segundo factor a la dimensión de *arousal* o intensidad. Estos datos aportan un fuerte apoyo empírico a la idea de que los afectos se construyen jerárquicamente en torno a determinantes motivacionales (Bradley, 2000).

En resumen, pues, las imágenes del IAPS proporcionan un método de inducción de estados emocionales mediante el uso de estímulos calibrados cuantitativamente y adaptados al contexto sociocultural en el que se van a aplicar, además de prestar apoyo empírico a la idea de que las emociones se organizan jerárquicamente en torno a dos sistemas motivacionales primarios -el apetitivo y el defensivo-.

3. Bases neurofisiológicas de los sistemas defensivo y apetitivo

Las investigaciones sobre el sistema motivacional defensivo se centran en el estudio de las bases neurales del miedo, ya que la emoción de miedo posee ciertas características que hacen su estudio más ventajoso que el de otras emociones. Por un lado, las alteraciones en la regulación del miedo están a la base de muchos trastornos psicopatológicos, como el trastorno de pánico, las fobias o el estrés postraumático. Por otro lado, el miedo es una emoción que se conserva a lo largo de muy diferentes culturas y existen procedimientos experimentales para elicitarlo y medirlo (LeDoux, 1996).

Los métodos clásicos de lesión cerebral y las modernas técnicas de trazado neuroanatómico se han utilizado como herramienta de búsqueda de las vías neurales que median el miedo. La lógica que siguen muchos de los estudios neurobiológicos es buscar un lugar en el cerebro en el cual se produzca la intersección entre el estímulo condicionado y el incondicionado (LeDoux, 1994). Los resultados de dichas investigaciones señalan la amígdala como lugar crítico del aprendizaje del miedo por su estratégica situación entre vías aferentes y eferentes. También son importantes todas las vías que conducen a la amígdala porque envían información especial hacia dicho órgano: regiones troncoencefálicas, tálamo sensorial, hipocampo y corteza sensorial. Como conclusión de todas estas investigaciones es posible afirmar que las regiones troncoencefálicas estarían relacionadas con las respuestas

autonómicas, el tálamo con los sistemas sensoriales, la corteza con el procesamiento de información más compleja y, por último, el hipocampo con los procesos de memoria declarativa. Estos datos sugieren la existencia de dos vías paralelas e independientes de activación emocional de carácter defensivo (Davis, 1992^a, 1992^b, 1997; Davis & Lang, 2001; LeDoux, 1994, 1995, 1996):

- 1) Una vía indirecta y lenta (consciente) que pasa por diferentes estructuras corticales –corteza sensorial, áreas de asociación, hipocampo y corteza prefrontal- antes de llegar a la amígdala y converger con la vía primaria.
- 2) Una vía directa y automática (no consciente) que tiene como principales estaciones de relevo neuronal al tálamo y a la amígdala, sin pasar por el neocórtex. Esta vía permite reaccionar emocionalmente de forma inmediata ante estímulos relevantes, ya sean innatos o aprendidos. La no conciencia emocional se debe al hecho de existir estructuras cerebrales diferentes para el aprendizaje emocional (vía directa) y para el recuerdo emocional (vía indirecta).

En condiciones normales, las dos vías de activación emocional funcionan de forma interactiva existiendo múltiples interconexiones entre ambos circuitos. Este hecho explica que muchas reacciones emocionales puedan ser disparadas por la simple anticipación de un peligro o el recuerdo explícito de un suceso emocional, o que una vez disparada una reacción emocional por la vía directa y automática, ésta pueda ser modulada y controlada por determinadas acciones o pensamientos de los que sí somos conscientes. Según LeDoux (1996), la información recibida desde el tálamo por el circuito directo predispone a producir respuestas inmediatas, sean adecuadas o inadecuadas, mientras que la labor de la corteza sería la de evitar respuestas inadecuadas más que producir respuestas adecuadas. Davidson, Putnam y Larson (2000) proponen que el mecanismo que subyace a la supresión de las emociones negativas consiste en una conexión inhibitoria entre las regiones prefrontales y la amígdala. Como veremos en los capítulos siguientes, numerosos estudios indican que la activación de la amígdala suele ir acompañada de menor activación en la corteza prefrontal durante las emociones negativas (Thayer & Friedman, 2002; Thayer & Lane, 2000; Thayer & Siegle, 2002).

Las conexiones entre el cerebro emocional y el cerebro cognitivo son múltiples y complejas. Concretamente, Damasio (1994) propone la región ventromedial de los lóbulos

frontales como el lugar donde se producen las interconexiones entre ambos. Desde esta región la información es proyectada al cerebro subcortical a través de las zonas límbicas y paralímbicas, incluyendo el hipocampo y la amígdala. En el caso del miedo, se sabe que la amígdala recibe *inputs* de numerosas áreas corticales que intervienen en el procesamiento cognitivo del estímulo. Además de recibir conexiones directas del tálamo sensorial, recibe *inputs* de las áreas corticales sensoriales –corteza visual, auditiva y somatosensorial-, lo que permite que aspectos más elaborados y complejos de los estímulos puedan activar la amígdala. De igual forma, la amígdala recibe *inputs* de las áreas corticales de transición –corteza rinal- y del hipocampo, las estructuras responsables del almacenamiento y recuperación del contexto en el que se producen las reacciones emocionales (memoria explícita). Por consiguiente, señales procedentes de estas áreas asociadas al recuerdo de sucesos emocionales concretos pueden activar la amígdala disparando las reacciones de miedo. Por último, la amígdala tiene también conexiones con determinadas zonas del lóbulo frontal –corteza prefrontal media- que se sabe intervienen en la interrupción de comportamientos repetitivos y en la extinción. Tales conexiones contribuyen a inhibir o mantener activa la amígdala y, en consecuencia, a reducir o mantener las reacciones de miedo.

Tal como ha demostrado LeDoux (1994, 1995), la amígdala es una región cerebral esencial en el procesamiento de la significación emocional de los eventos ambientales. La amígdala evalúa la significación emocional de las características sensoriales simples y de las percepciones complejas, e incluso de pensamientos abstractos controlando además la expresión de las reacciones emocionales. Estas funciones se llevan a cabo a través de circuitos subcorticales (tálamo-amígdala) o corticales (tálamo-corteza-amígdala). Sin embargo, el procesamiento de información en estos circuitos está regulado por unos sistemas relativamente inespecíficos –Sistema Nervioso Central y Periférico-. Estos sistemas moduladores, que pueden explicar la mayor intensidad y duración de los estados emocionales, son activados mediante el procesamiento que se origina en las estructuras del prosencéfalo, incluida la amígdala.

En estudios posteriores, LeDoux (2000) ha encontrado que la amígdala proyecta hacia las áreas corticales de procesamiento sensorial y no hacia áreas sensoriales del tálamo. Este dato sugiere que la amígdala, además de participar en el procesamiento del significado emocional de los estímulos externos, también puede participar en el procesamiento general que influye en las áreas corticales hacia las que proyecta, controlando a su vez la información que recibe. Estos resultados corroboran la interacción y retroalimentación continua entre las zonas

corticales representantes de la razón y las zonas subcorticales cuyo estandarte (la amígdala) representa a la emoción.

Por otra parte, los estudios tradicionales sobre el sistema motivacional apetitivo han utilizado la administración de refuerzos para inducir emociones positivas y han puesto de manifiesto que es el sistema dopaminérgico mesolímbico, y en particular el núcleo accumbens, el sistema biológico relacionado con los afectos positivos. Sin embargo, aproximaciones recientes están demostrando que existen otros sistemas dopaminérgicos como el mesocortical y el negroestriado que también se han relacionado con la expresión de las emociones positivas (Ashby, Isen, & Turken, 1999; Di Chiara, Loddo, & Tanda, 1999; Garris & Rebec, 2002; Ikemoto & Panksepp, 1999; Horvitz, 2000)

Varios estudios (Ashby, Isen & Turken, 1999; Davidson, 2000, 2003) han demostrado que se produce un aumento en la liberación de dopamina en el núcleo accumbens cuando un animal anticipa o se prepara para recibir un refuerzo, lo que en humanos sería equivalente a un afecto positivo. El núcleo accumbens comunica directamente con áreas del cerebro que se sabe están íntimamente relacionadas con las emociones. En particular, la amígdala basolateral y el córtex cingulado anterior proyectan directamente al núcleo accumbens y éste, a su vez, puede afectar a la actividad del giro cingulado anterior a través del núcleo pálido y del tálamo (Ashby, Isen & Turken, 1999). El papel de la amígdala en el refuerzo está bien documentado. Existe literatura que muestra que la amígdala es indispensable para aprender a asociar estímulos primarios (positivos y negativos) con estímulos neutrales (Davis & Whalen, 2001; Everitt & Robbins, 1992). Por otra parte, según Everitt, Dickinson y Robbins (2001), la información sobre los reforzadores primarios podría provenir de la amígdala, que conecta directamente con el núcleo accumbens y donde su impacto podría ser amplificado por incrementos en la transmisión de dopamina. De hecho, las estructuras corticales límbicas son las fuentes primarias de la información procesada dentro del núcleo accumbens, sobre todo la amígdala basolateral, la formación del hipocampo, las cortezas prelímbicas y el giro cingulado anterior (Everitt, Dickinson & Robbins, 2001). Además, se sabe que el núcleo central de la amígdala recibe información sobre estímulos apetitivos de una variedad de fuentes (entre otras, el cíngulo anterior, el núcleo basolateral de la amígdala y el tálamo).

Por otra parte, como se puede observar en la figura 4, Ashby, Isen y Turken (1999) han propuesto que el sistema dopaminérgico negroestriado (en concreto, la sustancia negra) puede

ser estimulado directamente por el núcleo accumbens, provocando un aumento de actividad motora. De hecho, es sabido que una disminución en la liberación de dopamina por parte del sistema nigroestriado se refleja en un afecto negativo y aplanado asociado típicamente a la actividad motora reducida (como ocurre, por ejemplo, en la enfermedad de Parkinson).

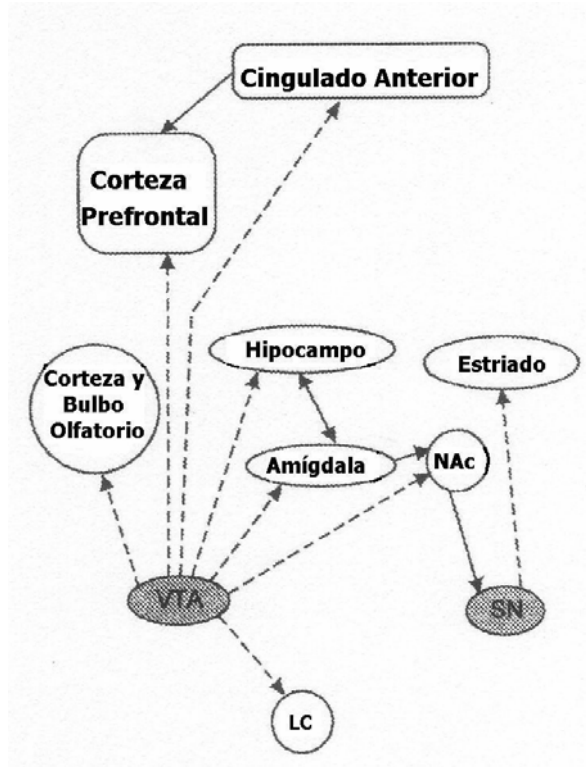


Figura 4. Algunas proyecciones dopaminérgicas en el cerebro humano. Las áreas que producen dopamina están sombreadas en gris y las proyecciones de dopamina están indicadas con flechas.
NAc: Núcleo accumbens; VTA: Área tegmental ventral; SN: Sustancia negra; LC: Locus coeruleus
(Ashby, Isen, & Turken, 1999)

Tanto los estímulos aversivos como apetitivos producen la liberación de dopamina, por ello, la mayor parte de la investigación en esta área sugiere que todos los sucesos novedosos y activantes (sin importar su valencia) aumentarán la actividad dopaminérgica mesolímbica, mesocortical y, en menor grado, la del sistema nigroestriado. Por esta razón, Horvitz (2000) propone que las neuronas dopaminérgicas serán activadas bajo condiciones de nuevos cambios ambientales, unas condiciones que requieren que el organismo dé una respuesta afectivo-conductual a los estímulos contextuales, que mantenga una representación en la memoria de trabajo del estímulo ante el que se encuentra y que se prepare para altos niveles de actividad fisiológica. Este autor propone que serán los niveles de dopamina en el área tegmental ventral/núcleo accumbens, en la corteza prefrontal y en la sustancia negra los que modulen las

respuestas relevantes a nivel motivacional hacia el estímulo, los procesos de memoria de trabajo y las respuestas motoras hacia las características sensoriales del estímulo.

No obstante, Di Chiara, Loddo y Tanda (1999) han encontrado diferencias en la respuesta de transmisión dopaminérgica hacia estímulos motivacionales en el sistema mesolímbico comparado con el sistema mesocortical. En la corteza prefrontal medial, la liberación de dopamina aumenta tanto por estímulos aversivos como reforzantes, mientras que en el núcleo accumbens la liberación de dopamina es reducida por estímulos aversivos y aumentada por estímulos positivos. Es más, la transmisión dopaminérgica hacia estímulos negativos y positivos habitúa en el núcleo accumbens, pero no en la corteza prefrontal medial. Esta reciprocidad de cambios en la liberación de dopamina podría reflejar un control inhibitorio de la transmisión dopaminérgica de la corteza prefrontal medial sobre la del núcleo accumbens. Estas observaciones indican que la dopamina de la corteza prefrontal medial responde básicamente a estímulos motivacionales genéricos, ya sean positivos (reforzantes) o negativos (aversivos), primarios (incondicionados) o secundarios (condicionados), novedosos o habituales, predecibles o impredecibles. En contraste, la dopamina del núcleo accumbens responde de forma específica hacia estímulos novedosos, impredecibles y biológicamente relevantes. De forma que la dopamina del núcleo accumbens estaría implicada en el aprendizaje asociativo y en la adquisición de la motivación (apetitiva o defensiva), mientras que la dopamina en la corteza prefrontal medial estaría implicada en la expresión motora (Di Chara, 1999). Ikemoto y Panksepp (1999) consideran la función de la liberación de dopamina del núcleo accumbens ante estímulos (condicionados e incondicionados) apetitivos y aversivos como estimulante de respuestas de aproximación hacia ambientes seguros, para lo cual serían vitales también las respuestas de evitación o escape ante situaciones amenazantes.

En resumen, y tal como se adelantó en el capítulo anterior, esta nueva perspectiva sobre los sistemas de dopamina cerebrales subraya, por un lado, el modo en el que dichos sistemas interactúan con los mecanismos de aprendizaje en el cerebro y, por otro, el papel que tienen tanto en la expresión de conductas motivacionales apetitivas como defensivas imprescindibles para la supervivencia (Di Chara, 1999; Horvitz, 2000; Ikemoto & Panksepp, 1999).

4. El Reflejo Motor de Sobresalto: Estudios recientes sobre *Craving* alimentario

El Reflejo de Sobresalto es un patrón de activación motora elicitado por estimulación intensa o aversiva de inicio repentino. Fue descrito inicialmente por Landis y Hunt (1939) como una acción refleja con tres componentes: a) un parpadeo, b) una inclinación brusca de la cabeza hacia delante, y c) una onda de flexión descendente que se transmite desde el tronco hasta las rodillas. Al igual que la Respuesta Cardíaca de Defensa, que será descrita más adelante, la respuesta refleja de sobresalto forma parte del sistema defensivo general del organismo.

Existe una amplia literatura sobre el Reflejo de Sobresalto tanto en animales (Davis, 1992a, 1992b; LeDoux, 1995) como en humanos (Lane et al., 1997; Lang, 1995; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1990, entre otros). La medida más utilizada del Reflejo de Sobresalto en humanos se basa en el registro psicofisiológico del parpadeo –el componente primero y más estable del sobresalto- a través de la electromiografía (EMG) del músculo orbicular del ojo. El perfil y la amplitud de la respuesta electromiográfica se puede obtener tanto con EMG directo como con EMG integrado. La figura 5 presenta el procedimiento de registro del parpadeo en humanos.

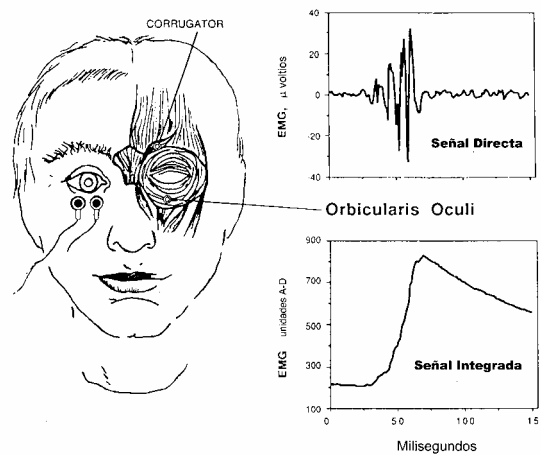


Figura 5. Colocación de los electrodos para el registro del electromiograma en el músculo orbicular del ojo (Lang, Bradley, & Cuthbert, 1993)

4.1. La modulación del Reflejo de Sobresalto

La modulación de la amplitud del Reflejo de Sobresalto cuando las personas visualizan imágenes de diferente contenido afectivo es uno de los fenómenos más robustos encontrados en la investigación experimental. Los principales procesos moduladores del componente motor del reflejo de sobresalto que se han estudiado han sido de tipo atencional y de tipo emocional. En la

mayoría de los mamíferos, un estímulo sensorial abrupto provocaría una respuesta en cadena que implicaría a todo el organismo. Este reflejo primitivo parece tener una función de protección –evitando un daño o lesión en algún órgano- y actúa como una interrupción conductual. Sin embargo, este tipo de respuesta puede verse potenciada o disminuida –en otras palabras, modulada- por diferentes factores psicológicos. La modulación del Reflejo de Sobresalto por factores emocionales fue examinada en primer lugar por Brown, Kalish, y Farber (1951) en ratas: la respuesta de sobresalto era mayor cuando los estímulos de sobresalto se presentaban simultáneamente con señales condicionadas de miedo.

Los primeros estudios sobre la modulación del Reflejo de Sobresalto en humanos fueron realizados por Vrana, Spence y Lang (1988). Estos autores utilizaron el paradigma de visualización de imágenes afectivas, superpuesto a la prueba de sobresalto, en sustitución de los estímulos condicionados de miedo utilizados en los estudios con animales. Este paradigma implica la presentación del estímulo provocador del sobresalto –generalmente un ruido blanco de 50 milisegundos de duración, 95 dB de intensidad y *risetime* instantáneo, presentado a través de auriculares- en un contexto de percepción visual de imágenes afectivas seleccionadas del IAPS y proyectadas delante de la persona durante unos segundos. En estos estudios se encontró que la magnitud del reflejo variaba sistemáticamente en función del contenido afectivo de las imágenes: la magnitud del Reflejo de Sobresalto era máxima durante la exposición de imágenes desagradables, quedando en una magnitud intermedia durante la exposición de imágenes neutrales y en una magnitud aún menor durante la exposición de imágenes agradables.

Estos resultados han sido replicados de manera consistente en numerosos trabajos de investigación (Bradley, Cuthbert, & Lang, 1990, 1991, 1993; Bradley, Lang, & Cuthbert, 1993; Cuthbert et al., 1998; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1990). Además, se ha encontrado modulación emocional del Reflejo de Sobresalto en niños de 5 meses (Balaban, 1995), a lo largo de distintas edades desde los 7 a los 23 años (McCanis et al., 2001), y en adultos con distintas patologías (fobias específicas, ansiedad generalizada, depresión, esquizofrenia) (Balaban & Taussing, 1994; Sánchez et al., 2002; Hamm, Cuthbert, Globisch, & Vailt, 1997; Hamm, Stark, & Vailt, 1990). El mismo fenómeno se ha encontrado utilizando, en lugar de fotografías, otros estímulos afectivos: secuencias de video y películas (Gross & Levenson, 1995; Hagemann et al., 1999; Jansen & Frijda, 1994), sonidos (Bradley & Lang, 2000^a), olores (Ehrlichman, Brown, Zhu, & Warrenburg, 1995; Milner et al., 1994), lectura de textos emocionales (Spence & Lang, 1990) e imágenes mentales (Cook & Turpin, 1997; Vrana & Lang, 1990). Por otra parte, la modulación

emocional del Reflejo de Sobresalto no parece depender de la novedad del estímulo (Bradley, Lang, & Cuthbert, 1993; Hamm, Globisch, Weike, & Wietlacke, 1993) ni tampoco de la modalidad sensorial del estímulo evocador del sobresalto (Bradley, Cuthbert, & Lang, 1990, 1991, 1996b; Lang, Bradley, Cuthbert, & Patrick, 1993). Sí se ha encontrado, sin embargo, que el *arousal* de las imágenes afectivas influye en la magnitud de la modulación. Tanto la potenciación del reflejo ante imágenes desagradables como su inhibición ante imágenes agradables, son mayores cuando las imágenes agradables y desagradables son altamente activantes (Cuthbert, Bradley, & Lang, 1996).

Aunque el efecto de la modulación emocional del Reflejo de Sobresalto parece ser un fenómeno bastante potente, existen al menos dos circunstancias en las que éste no se produce. La primera se refiere a personas con un supuesto déficit emocional importante, como son los psicópatas (Moltó & Poy, 1997; Pastor, 1999; Patrick, 1994; Patrick, Bradley, & Lang, 1993; Patrick & Lavoie, 1997). En diferentes estudios se ha encontrado que en psicópatas encarcelados no aparece la esperada modulación emocional, esto es, no muestran la potenciación del Reflejo de Sobresalto ante los estímulos desagradables. Sin embargo, estos resultados son consistentes con la hipótesis de que la psicopatía está asociada a un déficit en el sistema motivacional defensivo.

La segunda circunstancia se refiere al fenómeno conocido como inhibición de prepulso. Este fenómeno ocurre cuando se presenta un estímulo breve justo unos pocos milisegundos antes de que aparezca el estímulo elicitor del sobresalto (entre 30 y 300). En este caso se observa una inhibición o reducción de la magnitud del parpadeo (Dawson, Schell, Swerdlow, & Fillion, 1997; Graham, 1975; Hackley & Boelhouwer, 1997; Simons & Perlstein, 1997). El fenómeno desaparece cuando se utilizan pruebas de prepulso tardías (intervalo entre estímulos superior a 500 milisegundos). También se produce este efecto inhibitorio cuando se presentan imágenes como moduladores afectivos del reflejo de sobresalto. La magnitud de la inhibición depende del contenido emocional de la imagen: la inhibición de prepulso es mayor para las imágenes activantes (agradables y desagradables) que para las imágenes poco activantes (neutrales) (Bradley, Cuthbert & Lang, 1993).

Lang ha explicado la modulación emocional del Reflejo de Sobresalto en términos de facilitación o *priming* motivacional, debido a la congruencia o incongruencia entre el sistema motivacional activado por el estímulo afectivo y el sistema motivacional activado por el estímulo

provocador del reflejo. La hipótesis del *priming* motivacional predice que se observará potenciación de un reflejo cuando exista congruencia entre el tipo de reflejo (defensivo o apetitivo) y el estado motivacional propio del estado afectivo en que se encuentre el organismo (defensivo o apetitivo). Por el contrario, se observará inhibición del reflejo cuando exista incongruencia entre el tipo de reflejo y el estado motivacional en que se encuentre el organismo (Lang, 1995; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997). Desde esta perspectiva, se considera que el estímulo de prueba (por ejemplo, un ruido intenso e inesperado) es un estímulo intrínsecamente aversivo que provoca una respuesta defensiva de evitación o retirada, siendo la respuesta de parpadeo uno de sus componentes. Los estímulos desagradables (por ejemplo, imágenes de cuerpos mutilados) inducen un estado emocional negativo que coincide con la respuesta defensiva provocada por el estímulo de prueba y, por tanto, produce un reflejo de parpadeo mucho mayor. Por el contrario, los estímulos agradables (por ejemplo, diapositivas eróticas), al inducir un estado emocional positivo, propio del sistema motivacional apetitivo y contrario al que activan los estímulos de prueba, produciría la inhibición del reflejo.

4.2. Modulación del Reflejo de Sobresalto y *craving*

En relación a los *cravings* por la comida, Mauler, Tuschen-Caffier y Hamm (1997) utilizaron la metodología típica del Reflejo de Sobresalto para evaluar el estado afectivo evocado por estímulos de comida en mujeres controles sin trastornos de la conducta alimentaria y en mujeres con bulimia nerviosa (ambos grupos en estado de privación y no privación alimentaria). Replicando estudios anteriores, se encontró la típica modulación emocional del Reflejo de Sobresalto durante la visualización de las categorías afectivas estándar (agradables, neutrales y desagradables) para los cuatro grupos en las dos sesiones experimentales (antes y después de la sesión de ingesta de comida). Los resultados mostraron una mayor amplitud del Reflejo de Sobresalto ante las imágenes de comida en las mujeres con bulimia que en las mujeres controles. Además, comparadas con otras imágenes agradables presentadas, las imágenes de comida provocaron una mayor potenciación del Reflejo de Sobresalto en las mujeres con bulimia; mientras que las magnitudes del reflejo no se diferenciaron entre estas dos categorías de imágenes en el grupo control. Además, en las mujeres con bulimia el aumento de la magnitud del reflejo dependió del estado de privación. En la primera sesión experimental (antes de comer) la potenciación del Reflejo de Sobresalto fue mayor en el grupo de mujeres con bulimia no privadas que en el grupo de mujeres con bulimia privadas; mientras que este efecto se invirtió después de la ingesta de comida (segunda sesión experimental). Estos resultados

sugieren que las imágenes de comida pueden ser estímulos aversivos para las mujeres con bulimia por la mayor potenciación del reflejo ante ellas, y a su vez, puede ser reducida por un estado de privación alimentaria o aumentada por un estado de no privación alimentaria. A toda esta evidencia que señala a la comida como activador de un sistema motivacional defensivo en mujeres con bulimia, se une la mayor actividad del corrugador durante la visualización de imágenes de comida en dichas mujeres. Sin embargo, los estímulos de comida no llegaron a elicitar respuestas electrodermales mayores en las mujeres con bulimia. Tampoco los informes verbales y conductuales apoyaron los efectos del EMG facial (orbicular y corrugador). Estos resultados podrían indicar que las imágenes de comida no provocaron la típica respuesta de miedo mediada simpáticamente (*flight*), en cambio, dichas imágenes podrían haber provocado una respuesta de disgusto o ansiedad mediada vagalmente.

Otros dos estudios llevados a cabo por Drobles y colaboradores (2001) examinaron la respuesta emocional hacia estímulos de comida en un grupo de mujeres deprivado y en otro grupo no deprivado de comida (durante 6 ó 24 horas). Como en el estudio anterior, las respuestas verbales, conductuales y psicofisiológicas mientras las participantes visualizaban las imágenes de las categorías afectivas estándar replicaron los datos de las investigaciones que han encontrado la clásica modulación del Reflejo de Sobresalto. Estos hallazgos parecen ser independientes del estado de privación alimentaria, en contraste con las respuestas que las personas deprivadas dieron ante las imágenes de comida. Comparadas con las no deprivadas, las deprivadas mostraron: una potenciación del Reflejo de Sobresalto ante las imágenes de comida de mayor magnitud que la encontrada ante las imágenes agradables, una mayor respuesta electrodermal y una aceleración de la respuesta cardíaca. Además, las personas deprivadas informaron mayor *arousal*, interés y falta de control (baja dominancia) mientras visualizaban los estímulos de comida. De nuevo, a pesar de la evidencia de esta reacción motivacional defensiva ante imágenes de comida en personas deprivadas, estas mismas personas mostraron patrones de EMG facial asociados con valencia positiva –incremento de la actividad del cigomático y reducción de la actividad del corrugador-, especialmente en el grupo que llegó a las 24 horas de privación. Además, las participantes deprivadas valoraron las imágenes de comida significativamente más agradables e interesantes que las no deprivadas. Los autores sugieren que esta mezcla de resultados en personas deprivadas es consistente con un estado motivacional de ambivalencia: las imágenes de comida activaron respuestas de aproximación apetitivas. Sin embargo, al encontrarse las personas deprivadas en un estado de

frustración por la ausencia de recompensa inmediata, dichos estímulos también provocaron el afecto negativo asociado con los reflejos defensivos.

En un segundo estudio, siguiendo la misma metodología, Drobles y colaboradores (2001) encontraron que, al igual que las participantes deprivadas del anterior estudio, las mujeres que sufren atracones propios de la bulimia nerviosa potenciaron el Reflejo de Sobresalto ante las imágenes de comida. En contraste, la amplia gama de respuestas ante imágenes agradables, neutrales y desagradables, no resultaron afectadas por las manipulaciones experimentales (privación alimentaria y patrones anormales de conducta alimentaria). Al igual que en el primer estudio, algunas de las respuestas verbales, conductuales y psicofisiológicas fueron consistentes con una reacción motivacional defensiva hacia los estímulos de comida; mientras que otras respuestas fueron consistentes con una reacción motivacional apetitiva. Estos datos sugieren que los circuitos motivacionales (apetitivo y defensivo) en mujeres con bulimia -al igual que en personas controles deprivadas- estarían coactivados ante la exposición de estímulos de comida (Bradley, 2000; Cacioppo, 2001; Cacioppo & Berntson, 1994; Cacioppo, Gardner, & Berntson, 1997; Konorski, 1967; Lang, 1995; Miller, 1959).

Sorprendentemente, las mujeres deprivadas (primer estudio) y las mujeres con bulimia (segundo estudio) que informaron de *cravings* más intensos al comienzo de la sesión mostraron también mayor potenciación del Reflejo de Sobresalto durante la presentación de los estímulos de comida. Por tanto, para estas personas parece que el *craving* estaría asociado con la activación de un estado afectivo negativo que, consecuentemente, mediaría la potenciación del reflejo defensivo ante imágenes de comida. A la vista de estos resultados, la propuesta que hacen Drobles y colaboradores de la coactivación de ambos sistemas motivacionales (apetitivo y defensivo) en mujeres deprivadas y mujeres con bulimia, es consistente con la teoría cognitiva de la motivación de los *cravings* de Tiffany (1990). Este autor proponía que los *cravings* elicidados por señales provocaban afecto negativo cuando se daba una de las siguientes situaciones: el deseo de la persona de consumir la sustancia se halla bloqueado por las limitaciones del medio (frustración), o bien la persona está intentando evitar el consumo de la sustancia (conflicto aproximación-evitación). En los estudios antes mencionados, en las mujeres sin bulimia que están en estado de privación alimentaria su deseo de comer se ve impedido por restricciones externas (manipulación experimental), en contraste con las personas con bulimia, cuyo deseo de comer se halla impedido por las extremas auto-exigencias que se imponen para mantener un peso determinado (autorestricción). Estudios recientes con drogodependientes

también han confirmado este conflicto motivacional hacia los estímulos relacionados con su dependencia (Coffey et al., 2002; Elash, Tiffany, & Vrana, 1995; Grüsser et al., 2002).

Un trabajo de investigación aún en prensa ha obtenido información de la posible interacción entre el estado de privación alimentaria y la bulimia nerviosa (ver Mauler, Hamm, Weike, & Tuschén-Caffier, en prensa). Las participantes del estudio fueron un grupo de mujeres con bulimia nerviosa y un grupo control, dividido cada uno de ellos en otros dos subgrupos: uno privado durante 24 horas y otro no privado. Después de una primera sesión experimental en la que veían imágenes de comida, agradables, neutrales y desagradables podían tomar un desayuno tipo *buffet* antes de la segunda sesión experimental. En esta sesión se presentaron otros conjuntos de imágenes paralelos a los de la primera sesión. Como en anteriores estudios, ni la privación alimentaria ni la patología bulímica modularon los patrones de respuesta emocionales ante los estímulos afectivos estandarizados. Sin embargo, en lo que respecta a las imágenes de comida, los resultados mostraron que las mujeres con bulimia nerviosa mostraron una clara potenciación del Reflejo Motor de Sobresalto comparadas con las mujeres controles. Esta potenciación del reflejo ante las imágenes de comida fue atenuado por el estado de privación alimentaria y aumentado tras el consumo de comida. La mayor actividad del músculo corrugador hallada, también apoya los anteriores resultados de las imágenes de comida en las pacientes bulímicas comparadas con las mujeres no bulímicas. Por otra parte, la privación alimentaria aumentó los tiempos de visualización de las imágenes y las respuestas de orientación hacia la comida en ambos grupos. Sin embargo, tras el *buffet* disminuyeron: la conductancia de la piel, los tiempos de visualización, y las evaluaciones de *arousal* ante las imágenes de comida también en ambos grupos.

Estos últimos resultados parecen poner de manifiesto que el aumento de la saliencia de los estímulos de comida no es modulado por el trastorno alimentario, sino más bien por la motivación que el hambre provoca. Además, la privación alimentaria afectaría al impacto emocional de la comida en las mujeres con bulimia, ya que las imágenes de comida (presentadas tras la ingesta calórica) provocaron respuestas emocionales negativas. Estos datos apoyan las teorías presentadas con anterioridad que proponían que la restricción alimentaria (dieta) reduce el afecto negativo que puede provocar el consumo de comida. Sin embargo, dicha estrategia de evitación de estados de ánimo disfóricos (reforzamiento negativo) también provoca un incremento automático de la atención hacia dichos estímulos que las pacientes intentan evitar (*craving*) y, en consecuencia, aparece un aumento del conflicto de aproximación-evitación hacia

la comida (ambivalencia). De hecho, estas hipótesis sobre la relevancia de la restricción alimentaria para afrontar estados de ánimo negativos en mujeres con bulimia están siendo actualmente confirmadas por estudios de procesamiento visual de estímulos de comida a través del registro de potenciales evocados (Stockburger, Schaer, Weike, Schupp, & Hamm, en prensa). Coincidiendo con los resultados de medidas autonómicas presentados hasta el momento, los cambios corticales ante las imágenes pertenecientes a las categorías afectivas estandarizadas no se vieron influidos por la privación alimentaria. Sin embargo, tras 24 horas de privación, se encontraron diferencias ante los estímulos de comida: un aumento de los componentes positivos en áreas parietales (entre 180 y 240 milisegundos) y una pronunciada negatividad posterior en zonas occipitales (entre 250 y 330 milisegundos).

En conclusión, por tanto, las últimas investigaciones presentadas en este apartado (Drobes et al., 2001; Mauler, Tuschen-Caffier, & Hamm, 1997; Mauler, Hamm, Weike, & Tuschen-Caffier, 2004) de nuevo ponen de manifiesto la complejidad del sustrato emocional y motivacional de la reactividad ante la comida en los seres humanos. La metodología derivada del planteamiento teórico de Peter J. Lang ha demostrado tener un valor evaluativo importante en relación a los trastornos de la conducta alimentaria. La posibilidad de manipular el estado de privación alimentaria (impuesto o autoimpuesto) en personas sin trastornos de la conducta alimentaria y en personas con bulimia nerviosa, y evaluarlo a través de la metodología derivada de este planteamiento teórico, puede arrojar luz acerca de los patrones de reactividad psicofisiológicos característicos de los estados de *craving* por la comida.

5. Estructuras neurofisiológicas que controlan la potenciación e inhibición del Reflejo de Sobresalto

En humanos, el Reflejo de Sobresalto se ha considerado como un reflejo primitivo defensivo que tiene una función protectora (evitar daños o lesiones en los órganos) y actúa como un interruptor conductual que deja al sistema libre para procesar otros estímulos (Graham, 1979), facilitando así la detección de estímulos amenazantes (Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997). En animales, la investigación se ha dirigido fundamentalmente a conocer las estructuras neurofisiológicas que controlan este tipo de reflejo (Davis, 1989, 1992^a, 1992^b; LeDoux, 1984, 1994, 1995, 1996). Davis y colaboradores han aportado evidencia experimental sobre el hecho de que las estructuras cerebrales que subyacen al fenómeno de la potenciación del sobresalto por el miedo –*fear-potentiated startle* (Davis, 1989)- son las mismas que componen el sistema motivacional

aversivo (Davis, 1997; Davis, Hitchcock, & Rosen, 1992). Mediante métodos farmacológicos y de neurocirugía, estos autores han trazado elegantemente las vías neurales y las conexiones cerebrales que explican este fenómeno (ver figura 6).

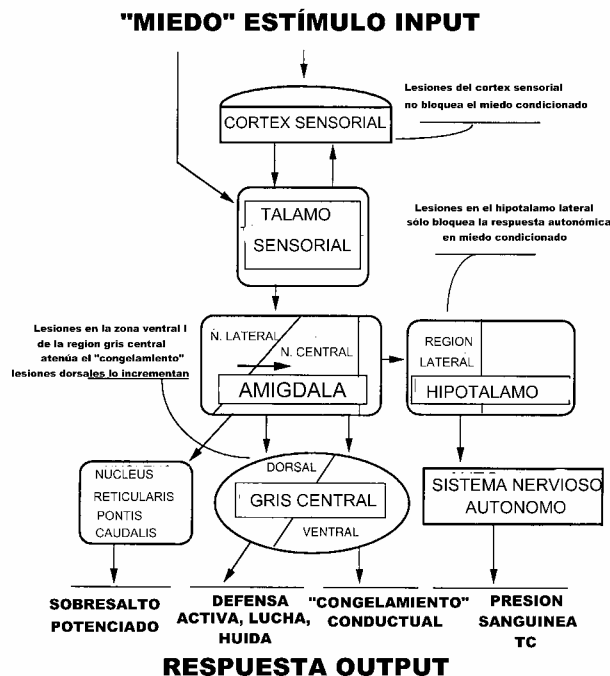


Figura 6. Circuito del miedo condicionado (Davis, 1997)

Como se puede observar en la figura 6, la vía aferente del Reflejo de Sobresalto provocado ante un ruido abrupto parte del núcleo coclear hasta llegar a la formación reticular (núcleo reticular pontocaudal). Desde esta estructura, las conexiones eferentes pasan, a través de las motoneuronas espinales y faciales, hacia los órganos efectores desencadenando la respuesta refleja de Sobresalto (Davis, 1997).

Varias líneas de investigación han señalado que la amígdala es la estructura clave del sistema motivacional aversivo y la responsable de la potenciación del sobresalto por el miedo. Observando el esquema anterior, se puede apreciar que la información estimular pasa directamente de los órganos sensoriales al tálamo y de ahí a la corteza sensorial. Sin embargo, podemos observar otra vía que va desde los núcleos específicos sensoriales del tálamo directamente hasta la amígdala, primero al núcleo lateral y luego al núcleo central (LeDoux, 1990). Como se comentó anteriormente, la amígdala bilateral, localizada entre los núcleos temporales del cerebro, constituye una estructura crítica en la expresión de la experiencia

emocional (Aggleton, 1992; Aggleton & Young, 2000; Angrilli et al. 1996). Tanto la estimulación como la ablación de esta estructura alteran diferentes conductas afectivo-motivacionales en hombres y animales (Aggleton & Mishikin, 1986; Everitt & Robins, 1992). Además, existen datos que sugieren que la amígdala puede tener mayores implicaciones en los afectos negativos y en las conductas inducidas por estimulación aversiva que en las conductas apetitivas, particularmente las controladas por refuerzos secundarios (Cahill & McGaugh, 1990; Everitt, Dickinson & Robbins, 2001).

De la amígdala central parten diferentes vías que van a controlar diferentes tipos de respuestas. Así, las respuestas controladas por el Sistema Nervioso Autónomo –tasa cardiaca y presión sanguínea- dependen de la vía que une la amígdala con el hipotálamo lateral (LeDoux, 1990). Los componentes somáticos de las respuestas defensivas –tanto las conductas de lucha activa o huida, como las respuestas de congelamiento- necesitan de una vía intacta que une la amígdala con el área gris central del cerebro medio (periacueductal). Se conoce, además, que la vía que une la amígdala con la parte ventral del área gris central es la responsable de las conductas de congelamiento, mientras que de la vía que une la amígdala con la parte dorsal del área gris central dependen las conductas defensivas de lucha o huida (Fanselow, DeCola, DeOca, & Landeira-Fernández, 1995). Por último, la vía responsable de la potenciación del Reflejo de Sobresalto es la conexión neural que une la amígdala con el núcleo ponto-reticular caudal (Davis, 1997). Estos circuitos subcorticales no generan patrones de conducta fijos. Más bien parecen formar parte de un sistema motivacional general que posee plasticidad y que cambia con el aprendizaje y el contexto. Lang y colaboradores (1997) señalan que los descubrimientos neurofisiológicos sugieren que la amígdala es un mediador general de la conducta defensiva, siendo las estructuras eferentes que se encuentran por debajo de la amígdala las responsables de las diferentes formas específicas de defensa.

De acuerdo con la hipótesis del *priming* motivacional, tanto la potenciación del Reflejo de Sobresalto ante estímulos emocionales de miedo como la inhibición del mismo por estímulos apetitivos implicarían la existencia de un circuito neural secundario capaz de modular las vías primarias del reflejo. Un hallazgo importante en la investigación de Davis y colaboradores (Davis, 1989, 1992^a, 1992^b, 1997; Davis, Hitchcock, & Rosen, 1992; Fend & Fanselow, 1999) ha sido localizar el punto neural donde se produce este *priming* motivacional. Su metodología ha consistido en intervenir directamente en estas vías neurales, aplicando un estímulo eléctrico mediante un microelectrodo para evocar el Reflejo de Sobresalto. Así, mientras los reflejos

primarios y obligatorios fueron obtenidos a lo largo de todo el circuito neural, los aumentos de la respuesta debidos al fenómeno del miedo condicionado se producían únicamente cuando el punto de estimulación eléctrica se encontraba antes del núcleo reticular ponto-caudal. Este resultado sugirió que los dos circuitos responsables del Reflejo de Sobresalto –primario y secundario- intersectan precisamente en este núcleo (Lang, Greenwald, Bradley, & Hamm 1993). Existen numerosos datos que apoyan esta propuesta. Por ejemplo, se conoce que existen proyecciones monosinápticas desde la amígdala hasta la formación reticular. Por otro lado, también se ha comprobado que la estimulación de la amígdala provoca directamente un incremento en la amplitud del Reflejo de Sobresalto. Finalmente, se ha observado que determinadas lesiones en la amígdala eliminan la potenciación del Reflejo de Sobresalto condicionado (Davis, 1997; LeDoux, 1994, 1995, 1996; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997).

Algunas investigaciones han estudiado la respuesta de sobresalto inhibida durante la presentación de estímulos que señalan comida o agua en animales (reforzadores secundarios). A este fenómeno se le ha denominado reflejo de sobresalto atenuado por el placer (*pleasure-attenuated startle*) (Koch, Schmid, & Schnitzler, 1996; Koch & Schnitzler, 1997; Steidl, Li, & Yeomans, 2001). Los mecanismos por los cuales el reforzamiento (presentación de comida o estimulación cerebral) atenúa o inhibe el reflejo de sobresalto son aún desconocidos. Los primeros estudios sobre las bases neurales implicadas en el reflejo de sobresalto atenuado por el placer demostraron que sólo las lesiones del núcleo accumbens (pero no de la amígdala) bloquearon la disminución del reflejo de sobresalto en presencia de estímulos condicionados de comida. Otro hallazgo importante ha sido el descubrimiento del importante papel del núcleo accumbens en los efectos reforzantes de la estimulación del hipotálamo lateral (que no de la amígdala). Por último, la estimulación del haz prosencefálico medial ha puesto de manifiesto la liberación de dopamina en el núcleo accumbens (Koch, Schmid, & Schnitzler, 1996; Koch & Schnitzler, 1997). Estos estudios sugieren, pues, que la inhibición del reflejo de sobresalto por estímulos condicionados reforzados está mediada por el sistema dopaminérgico mesolímbico (núcleo accumbens) que, en general, también media los efectos reforzantes estímulares (Ashby, Isen & Turken, 1999; Davis & Wallen, 2001; Di Chara, 1999; Everit, Dickinson y Robbins, 2001; Garris & Rebec, 2002; Horvitz, 2000; Ikemoto y Panksepp, 1999).

De acuerdo con los datos anteriores, Steidl, Li y Yeomans (2001) encontraron que el núcleo accumbens y el pálido ventral proyectan hacia el núcleo tegmental pedunculopontino, el cual vuelve a conectar con el circuito primario básico en la formación reticular del puente. Estas

conexiones se han confirmado de nuevo al impedir la inhibición de prepulso del reflejo de sobresalto con lesiones en el núcleo tegmental pedunculopontino. Es más, se ha puesto de manifiesto que la estimulación cerebral o la presentación de comida aumenta la liberación de acetilcolina en el área tegmental ventral por la activación de células colinérgicas en el núcleo pedunculopontino y el núcleo tegmental dorsolateral. Por último, se ha demostrado que las lesiones e inhibiciones del núcleo tegmental pedunculopontino eliminan el efecto reforzante tanto de las drogas como de la estimulación cerebral. En resumen, para que se produzca la atenuación del reflejo de sobresalto ante un estímulo reforzante parece ser necesaria la activación tanto de las neuronas colinérgicas del núcleo tegmental pedunculopontino como las dopaminérgicas del núcleo accumbens (Steidl, Li, & Yeomans, 2001).

6. Miedo versus ansiedad: ¿qué ocurre ante la comida en bulimia nerviosa?

Además de la amígdala, se ha encontrado otra estructura cerebral también responsable del fenómeno de la potenciación del sobresalto. Se trata del núcleo del lecho de la estría terminal, una parte de la amígdala extendida, y denominada así por su similitud con el núcleo central de la amígdala en cuanto a morfología y conexiones eferentes (Lang, Davis & Öhman, 2000). Diferentes estudios señalan que el núcleo del lecho de la estría terminal es un sistema que responde a las señales contextuales del miedo, más que a claves o señales específicas de miedo, como ocurre con el núcleo central de la amígdala. Tal diferenciación ha llevado a los autores mencionados a hablar de miedo y ansiedad como dos estados emocionales distintos en función del carácter bien específico en el caso del miedo, bien generalizado en el caso de la ansiedad. Como se puede apreciar en la figura 7, ambas estructuras tienen conexiones eferentes muy similares, al mismo tiempo que reciben información altamente procesada del núcleo basolateral de la amígdala estando, por tanto, preparadas para responder a estímulos emocionalmente significativos (Davis, 1992^b).

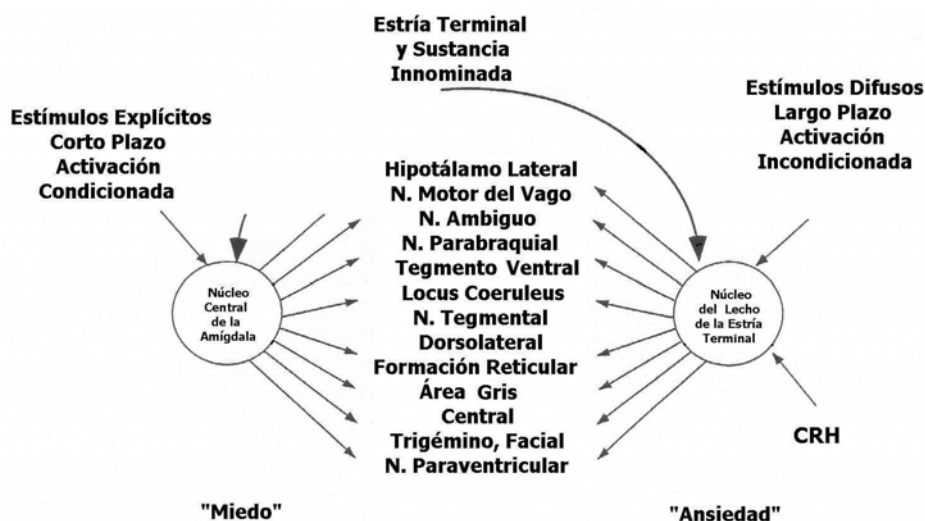


Figura 7. Áreas cerebrales implicadas en los estados de miedo y ansiedad (Davis, 1997)

Los estudios con animales han demostrado que las lesiones en el núcleo del lecho de la estría terminal fallan en bloquear el sobresalto potenciado por el miedo y la respuesta condicionada de congelamiento usando un estímulo explícito (como ocurre al lesionar la amígdala). Por otro lado, varios estudios sugieren que el núcleo del lecho de la estría terminal podría ser responsable de la potenciación del sobresalto a largo plazo más que del condicionamiento a estímulos específicos. Por ejemplo, lesiones en el núcleo del lecho de la estría terminal eliminan tanto la sensibilización a largo plazo del Reflejo de Sobresalto como los efectos excitatorios de la liberación de corticotropina durante dicho reflejo (efectos que no ocurren al lesionar la amígdala). Es más, el núcleo del lecho de la estría terminal parece estar implicado en los efectos ansiógenos que una luz muy brillante presentada por un largo periodo de tiempo puede provocar en las ratas, pero no en las reacciones de miedo cuando esa misma luz ha sido asociada con un calambre eléctrico (justo al contrario de lo que sucede con la amígdala).

Tradicionalmente, en estudios con humanos, tanto a nivel teórico como clínico, se ha diferenciado entre los dos estados emocionales de miedo y ansiedad que implican a la amígdala central y al núcleo del lecho de la estría terminal respectivamente. El miedo ha sido unánimemente considerado como una reacción hacia un estímulo amenazante explícito, siendo el escape o la evitación el resultado más probable ante la cercanía de dicho estímulo. Mientras que la ansiedad ha sido normalmente considerada un estado más general y duradero de aflicción provocado por estímulos menos explícitos o más generalizados. Por ello, un estado de ansiedad

conllevaría un determinado *arousal* fisiológico pero sin desencadenar una conducta adaptativa y funcional organizada (como en el caso del miedo) (Lang, Davis, & Öhman, 2000).

En condiciones normales, la ansiedad no patológica se considera un sistema de alerta que prepara al organismo para reaccionar física y mentalmente hacia situaciones potencialmente peligrosas o desafiantes. En estas circunstancias aumenta la tensión muscular y se activa el Sistema Nervioso Autónomo (en mayor medida el simpático que el parasimpático). La estimulación autonómica provoca un aumento de la tasa cardíaca, de la presión sanguínea, de la actividad de las glándulas sudoríparas y de la respiración, así como un aumento de la actividad gastrointestinal y urinaria. La respuesta neuroendocrina que acompaña a dichas reacciones autonómicas consiste en el aumento de la liberación de epinefrina, norepinefrina, cortisol, hormona del crecimiento y prolactina.

Sin embargo, cuando dicho estado de ansiedad se hace crónico, las personas tienden a mostrar una pobre y reducida flexibilidad autonómica. Hoehn-Saric y McLeod (2000) encontraron dicho patrón de respuesta en grupos de pacientes tan diversos como los que sufren trastorno de pánico, trastorno obsesivo-compulsivo, trastorno de ansiedad generalizada, e incluso Síndrome Premenstrual. Esta respuesta autonómica disminuida en pacientes con ansiedad se acompaña de un retraso en la vuelta a los niveles de línea de base tras la retirada del estímulo estresante. Hasta el momento, se puede afirmar que la reactividad autonómica reducida no es una respuesta a un estresor específico -ya que se da el mismo patrón en distintos trastornos de ansiedad- y que no es un efecto techo -dado que los valores de línea de base en las diferentes variables psicofisiológicas en pacientes no difieren de los controles sanos-. Por tanto, las respuestas fisiológicas de los pacientes con ansiedad crónica ante el estrés serían cualitativamente normales pero más pequeñas a nivel cuantitativo. Esta misma postura es sostenida por Thayer y colaboradores (Thayer, Friedman, & Borkovec, 1996), quienes encontraron que pacientes con trastorno de ansiedad generalizada muestran una menor variabilidad cardíaca en reposo que las personas sin trastornos de ansiedad. Como se verá en un apartado posterior, los autores sugieren que esta carencia de flexibilidad autonómica refleja un déficit en la rama parasimpática del Sistema Nervioso Autonomo: el balance autonómico tiende de forma crónica a la activación simpática (Thayer & Siegle, 2002). Este patrón fisiológico se ha visto como posible consecuencia del estilo cognitivo y del alto afecto negativo de los pacientes (Friedman, Thayer, & Borkovec, 2000). Por tanto y, a pesar de la conocida discordancia entre los informes verbales afectivos y la

reactividad fisiológica (Lang, 1968), existe evidencia de que una pobre flexibilidad autonómica se relaciona con un patología más generalizada (McNeil, Vrana, Melamed, Cuthbert, & Lang, 1993).

Dada la importancia del papel que el perfil psicológico de los trastornos de ansiedad desempeña en el patrón de reactividad autonómica, Cuthbert y colaboradores (2003) compararon la activación fisiológica a lo largo del espectro de los trastornos de ansiedad. Estos autores examinaron las respuestas psicofisiológicas durante la imaginación de escenas de miedo en personas controles sanas y en personas con los siguientes trastornos de ansiedad: fobia específica, ansiedad social, pánico con agorafobia, y estrés post-traumático. Se registró la tasa cardiaca, la conductancia eléctrica de la piel y la actividad del músculo corrugador mientras los participantes recordaban las imágenes. Los contenidos de las escenas imaginadas eran miedos personales, miedos sociales, miedo al peligro físico y escenas de contenido neutro. Todos los participantes fueron más reactivos (fisiológica y afectivamente) hacia las señales de miedo que hacia las señales neutras. Sin embargo, los pacientes con pánico y los pacientes con estrés post-traumático fueron menos reactivos a nivel fisiológico que los fóbicos y los ansiosos sociales. Además, los pacientes con pánico y los pacientes con estrés post-traumático informaron de mayores síntomas de ansiedad y estado de ánimo negativo (estando frecuentemente más deprimidos). Por tanto, la reactividad fisiológica hacia imágenes mentales fue mayor en pacientes con un miedo focalizado hacia situaciones u objetos determinados (fobia específica y ansiedad social) y reducida en pacientes caracterizados por un alto afecto negativo general (pánico y estrés post-traumático).

El hallazgo de que gran parte de los pacientes con ansiedad puedan tener reacciones inhibidas a nivel fisiológico puede resultar contra-intuitivo. De hecho, en otros estudios realizados con pacientes con estrés post-traumático se han encontrado mayores magnitudes del Reflejo de Sobresalto en contextos de calambre amenazante comparados con personas controles (para una revisión ver Grillon & Baas, 2004; Grillon, Morgan, Davis, & Southwick, 1998; Morgan & Grillon, 1998). No obstante, en el estudio anterior, todos los pacientes fueron enfrentados con sus miedos recreando toda la experiencia física y conductual consecuente. Actualmente existe bastante evidencia en animales y en humanos (Bradley & Lang, 2000^a; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997) que apoya la aparición de patrones de respuesta distintos en función de la inminencia de la amenaza (distancia espacial y temporal). Sin embargo, respecto a los miedos de los pacientes, los parámetros de distancia son a menudo reducidos a un análogo simbólico difícil de cuantificar. Lo que sí parece claro es que, para todos los participantes del estudio

anterior, sus peores miedos incluyeron información de su actividad visceral y somática, la cual puede ser el mejor índice de inminencia a nivel simbólico. Ninguna de esas escenas incluyó lo que podrían ser considerados los síntomas cognitivos de ansiedad (menos activantes comparados con los fisiológicos). En el mundo real, los sucesos son menos predecibles para el paciente que en el contexto del laboratorio, por ello un hecho impredecible puede provocar gran activación (al menos al principio). Sin embargo, un suceso negativo impredecible de forma crónica podría llevar (a lo largo del tiempo) a un estado de indefensión aprendida caracterizado por una reacción simpática general aplanada hacia señales de amenaza difíciles de prever. Este estado de reducción autonómica, por su parte, reflejaría el estado de preocupación y vaga aprehensión que caracteriza a la inhibición de respuesta. Por esta razón las personas sin trastornos de ansiedad, los pacientes con fobia específica y los que sufren ansiedad social responden con el *arousal* apropiado a los estímulos aversivos, mientras que en los pacientes con pánico y estrés post-traumático el funcionamiento del sistema motivacional defensivo se ve en cierta medida comprometido por la patología que los caracteriza (Cuthbert et al., 2003).

Justo el caso opuesto de la pobre reactividad autonómica en los trastornos de ansiedad lo representaría el conocido como estilo de afrontamiento represivo –*repressive coping style*– cuya característica definitoria serían sus altos niveles de reactividad fisiológica (frente a personas que no tienen este estilo de afrontamiento). La conceptualización actual del estilo de afrontamiento represivo incluye una gran gama y frecuencia de conductas defensivas, una tendencia a adjudicarse virtudes poco probables y a negar defectos menores, todo ello combinado con bajos niveles de ansiedad rasgo (ver LaRowe, Kline, & Patrick, 2004). El estilo de afrontamiento represivo ha sido tradicionalmente comparado con la alexitimia o anhedonia que caracteriza a diversos trastornos psicopatológicos (entre ellos, las drogodependencias; ver Guerra et al., 2003). Según este punto de vista, tanto las personas que presentan síntomas represivos como anhedónicos, coincidirían en manifestar la típica disociación entre índices fisiológicos e informes verbales acerca de sus emociones (hiperreactividad fisiológica y bajos niveles en los autoinformes subjetivos de estímulos aversivos o amenazantes). Sin embargo, los últimos estudios realizados sobre anhedonia (Fergusson & Katkin, 1996; Roedema & Simons, 1999) confirman la hipo-reatividad autonómica y emocional subjetiva que muestran las personas con este síndrome (comparadas con personas controles sanas). De forma más específica, los déficits fisiológicos y subjetivos parecen implicar más a la dimensión de *arousal* de las emociones que a la de valencia. Roedema y Simons (1998) encontraron que las personas alexitímicas no se diferenciaban de las controles ni en sus patrones de EMG (corrugador y

zigomático) ni en los informes subjetivos de valencia de imágenes afectivas. Sin embargo, las personas anhedónicas sí mostraron menores respuestas de conductancia y puntuaciones más bajas en *arousal* que las personas controles ante las imágenes afectivas.

Como se expuso en el capítulo anterior, la ansiedad, el estado de ánimo negativo y la alexitimia son rasgos que acompañan a las pacientes con bulimia nerviosa y que explican el gran impacto y alcance que los estímulos estresantes pueden tener en sus vidas (Corcos et al., 2000; Espina, 2003; Espina et al., 2004). Es de esperar, que si tales características en distintos pacientes (pánico, estrés post-traumático) se reflejan en una pobre regulación emocional, las pacientes con bulimia no sean una excepción. Koo-Loeb, Pedersen y Girdler (1998) exploraron las respuestas cardiovasculares y endocrinas en tareas interpersonales y cognitivas estresantes en personas con bulimia y en personas controles sanas. Se registró la presión sanguínea, la tasa cardiaca, los intervalos temporales sistólicos, la salida cardiaca y la resistencia periférica total. Los resultados indicaron que la bulimia nerviosa estaba asociada a una activación simpática aplanada en respuesta al estrés mental y los índices fueron disminuciones de la presión sistólica, de la tasa cardiaca y de la liberación de epinefrina. Es más, a pesar de tener una ejecución similar en las tareas estresantes a las mujeres controles, las mujeres con bulimia informaron sentirse más confundidas, frustradas, ineficaces e insatisfechas, así como haber percibido más estrés, menores estrategias de afrontamiento y menor sentido de control y autoestima (todo ello junto a mayores síntomas de ansiedad y depresión).

Estudios previos (Tuschen-Caffier, Vögele, & Kuhnhardt, 1995) encontraron respuestas similares en mujeres bulímicas durante la ejecución de tareas de aritmética mental comparadas con mujeres controles sanas: menores incrementos en presión sanguínea sistólica y en tasa cardiaca. De igual forma, investigaciones más recientes han encontrado que, comparadas con mujeres controles, las mujeres bulímicas mostraban un menor *arousal* simpático (nivel de conductancia y respuestas de conductancia), así como más sentimientos de ansiedad, tensión e inseguridad durante la exposición a la comida (Legenbauer, Vögele, & Rüddel, 2004). Sin embargo, otros datos no reflejan las diferencias entre los perfiles autonómicos de personas con bulimia y personas controles (Nederkoorn, Smulders, Havermans, & Jansen, 2004; Tuschen-Caffier & Vögele, 1999). A pesar de ello, índices neurofisiológicos como la reducción de la actividad cerebral apoyan la hipótesis de una respuesta inhibida en personas con bulimia. Delvenne y colaboradores (1997) evaluaron el metabolismo de glucosa en mujeres con bulimia y mujeres controles encontrando un hipometabolismo de glucosa global y regional en la corteza

parietal. Estos autores han descartado la posibilidad de que dicho metabolismo se deba a un déficit nutricional e incluso han relacionado dicho hipometabolismo cerebral con la percepción distorsionada de la imagen corporal (la cual se cree tiene su base neural en la corteza parietal).

Por otra parte, durante la última década se ha estudiado ampliamente la reducción de serotonina localizada en el hipotálamo y en el cerebro medio en bulimia nerviosa (Weltzin, Fernstrom, & Kaye, 1994). La serotonina es uno de los neuromoduladores (al igual que la norepinefrina, el neuropéptido Y, la dopamina, los opiáceos endógenos, la colescestokinina y la leptina) implicados en el inicio, la continuación y el término de la conducta de ingesta normal en seres humanos (Wolfe, Metzger, & Jimerson, 1997). La reducción de serotonina se ha propuesto como posible causa biológica de los atracones en bulimia nerviosa. Esta reducción, a su vez, puede ser el resultado de los patrones de nutrición disfuncionales (atracones, pérdida de peso, dietas, etc.) (Wolfe et al., 2000) y/o de los trastornos psicopatológicos previos a la bulimia nerviosa (depresión, alcoholismo, impulsividad, etc.) (Kaye, 1997).

En resumen, poco se conoce aún del patrón de respuesta autonómico y cerebral propio de la bulimia nerviosa. Sin embargo, el perfil psicológico de las personas que sufren este trastorno de la conducta alimentaria (con frecuentes trastornos de ansiedad y depresión secundarios) está bien establecido, tal como se indicó en el capítulo anterior (DSM-IV-TR, 2000; Godart et al., 2003). Todo el variado conjunto de síntomas que caracterizan a la bulimia nerviosa apunta a una reactividad fisiológica cercana a la descrita en los trastornos caracterizados por un alto afecto negativo y una menor especificidad de las situaciones que provocan miedo o ansiedad (reactividad fisiológica aplanada), comparados con aquellos trastornos caracterizados por una menor patología y una mayor especificidad de las situaciones que provocan miedo o ansiedad (reactividad fisiológica fuerte).

CAPÍTULO TERCERO

Conceptualización de la Respuesta Cardíaca de Defensa

1. Interpretación cognitiva de los cambios en tasa cardíaca

Desde principios del siglo XX, el estudio de los reflejos incondicionados ha estado vinculado a dos corrientes teóricas contrapuestas: la corriente cognitiva -que tiene su origen en la reflexología rusa y cuyos principales representantes fueron Pavlov y Sokolov- y la corriente motivacional -que nace de la tradición norteamericana y cuyos principales representantes fueron Cannon y Hull-.

Pavlov (1927) fue el primero en establecer la diferenciación entre el Reflejo de Orientación y el Reflejo de Defensa. Posteriormente, Sokolov (1963) reformuló ambos tipos de reflejos y describió sus características básicas:

	<i>Reflejo de Orientación</i>	<i>Reflejo de Defensa</i>
<i>Función sensorial</i>	Facilitar la percepción de estímulos	Reducción del efecto de la estimulación dolorosa
<i>Reacciones fisiológicas</i>	Vasodilatación cefálica Vasoconstricción digital	Vasoconstricción cefálica Vasoconstricción digital
<i>Características de los estímulos evocadores</i>	Estímulo de intensidad moderada	Estímulo de intensidad elevada o doloroso
<i>Gradiente de habituación</i>	Habituaación con la repetición del estímulo	Habituaación lenta e incluso sensibilización

Jonh y Beatrice Lacey (1958) desarrollaron una línea de investigación paralela a la de Sokolov y formularon la hipótesis de la *aceptación-rechazo sensorial*. Según esta hipótesis, la dirección de los cambios en la tasa cardíaca reflejarían la intención del organismo de aceptar o rechazar la estimulación medioambiental: la deceleración cardíaca aumentaría la receptividad del organismo a la estimulación externa y lo prepara para responder de forma eficaz a las demandas de la situación (por ejemplo, mirar luces o escuchar sonidos); mientras que la aceleración cardíaca estaría más relacionada con una actitud de rechazo sensorial y con procesos de elaboración cognitiva (por ejemplo, tareas de aritmética mental) (Lacey, Kagan, Lacey , & Moss, 1963; Lacey & Lacey, 1974).

Graham y Clifton (1966) realizaron una revisión teórica en la que encontraron numerosos puntos de conexión entre los datos fisiológicos aportados por Pavlov y Sokolov sobre los Reflejos de Orientación y Defensa (Pavlov, 1927; Sokolov, 1963) y el paradigma de Lacey y Lacey (1958). Estos autores interpretaron el Reflejo de Orientación y el Reflejo de Defensa en base a la hipótesis de la *aceptación-rechazo sensorial*. El Reflejo de Defensa estaría caracterizado por: a) una aceleración cardíaca e implicaría un rechazo de la estimulación externa; b) sería elicitado por estímulos de alta intensidad y, c) sería difícil de habituar. El Reflejo de Orientación, por su parte, estaría caracterizado por: a) una deceleración cardíaca e indicaría una disposición de atender a la información exterior; b) estaría elicitado por estímulos de baja intensidad y, c) habituaría fácilmente tras la repetición de los estímulos. Posteriormente, Graham y Hackley (1991) identificaron dos respuestas decelerativas cardíacas -que denominaron Reflejo de Orientación y Reflejo de Detección Transitoria- y dos respuestas acelerativas cardíacas –que denominaron Reflejo de Sobresalto y Reflejo de Defensa-.

2. Interpretación motivacional de los cambios en tasa cardíaca

Los antecedentes históricos de este planteamiento alternativo se encuentran en la conceptualización de la “Respuesta de lucha-huida” propuesta por Cannon (1927). Este autor asumía que los cambios en tasa cardíaca en respuesta a las demandas ambientales reflejan los mecanismos metabólicos encargados de proporcionar al organismo la energía necesaria para lograr la adaptación conductual.

Obrist (1981) fue el principal defensor de la interpretación somática y motivacional de la actividad cardíaca. El eje en torno al cual giraba su hipótesis era que, dependiendo de la rama del Sistema Nervioso Autónomo que regulara el funcionamiento del corazón, la actividad cardíaca y la somática cambiarían en la misma dirección o lo harían en direcciones opuestas. La tasa cardíaca y la actividad somática covariarían siempre que la primera se encontrara bajo el control del Sistema Nervioso Parasimpático (ajuste cardio-somático). Sin embargo, cuando el funcionamiento del corazón estuviese controlado por el Sistema Nervioso Simpático, ambas medidas funcionarían de manera independiente (desajuste cardio-somático) (Obrist, Webb, Sutterer, & Howard, 1970).

El ajuste cardio-somático permitiría al sistema cardiovascular ajustarse rápida y eficazmente a las demandas metabólicas producidas por los cambios en la actividad muscular (por ejemplo, durante el ejercicio físico). Mientras que, en situaciones en las que se diese el desajuste cardio-somático, se producirían cambios cardíacos desproporcionados metabólicamente que superarían las exigencias de la situación. Según Obrist, el desajuste cardio-somático podría explicar cómo los estímulos ambientales contribuyen a explicar la etiología de algunos trastornos psicofisiológicos (Obrist, Lawler, Howard, Smithson, Martin, & Manning, 1974; Turner & Carroll, 1985).

Las tareas de “estrés mental” han sido las más utilizadas en investigaciones cuyo objetivo es medir y evaluar los parámetros cardiovasculares, ya que facilitan la aparición de cambios a nivel cardiovascular. Steptoe y Vögele (1991) consideran las pruebas de estrés mental un paradigma de investigación particularmente atractivo y las clasifican en cinco categorías: 1) tareas de resolución de problemas, 2) tareas de procesamiento de la información, 3) tareas psicomotoras, 4) tareas afectivas y 5) tareas aversivas o dolorosas.

El objetivo de intentar agrupar estas pruebas bajo el rótulo de “estrés mental” ha sido doble: por un lado, estudiar el significado fisiológico de las respuestas en relación con el desarrollo de trastornos cardiovasculares (por ejemplo, mediación simpático-parasimpática) y, por otro, conocer las variables psicológicas que pueden estar implicadas en el aumento o disminución del grado de activación fisiológica (García-León, 1997; Pérez, Robles, Reyes, & García, 1994). Hasta hace poco tiempo, la mayoría de las investigaciones resaltaban la importancia del Sistema Nervioso Simpático (SNS) en el desarrollo de los trastornos cardiovasculares. En la última década, sin embargo, los resultados de algunos estudios sobre reactividad cardíaca han señalado la crucial contribución del control cardíaco parasimpático y su papel en la salud cardiovascular y en la salud psicológica general (Berntson, Cacioppo, & Quigley, 1993; Reyes, 1991; Reyes, 1992; Reyes, Godoy, & Vila, 1993; Reyes & Vila, 1993; Thayer & Lane, 2000; Thayer & Siegle, 2002).

3. Planteamientos actuales en el estudio de la Respuesta Cardíaca de Defensa

El estudio de la Respuesta Cardíaca de Defensa ha ocupado una parte importante de la investigación psicofisiológica dentro de las perspectivas comentadas anteriormente. A pesar de la diversidad de conclusiones que se encuentran en la literatura sobre el tema, el desarrollo de una metodología común seguida por varios grupos de investigación, ha permitido profundizar tanto en el conocimiento de las características descriptivas del patrón de respuesta, como en el significado conductual y fisiológico de la misma.

La Respuesta de Defensa -también llamada "Reflejo de Defensa" (Pavlov, 1927) y "Respuesta de lucha-huida" (Cannon, 1927)- se ha definido como un patrón de activación fisiológica elicitado por estimulación discreta intensa o aversiva. El término Respuesta Cardíaca de Defensa hace referencia al componente cardíaco de la respuesta (Turpin, 1986; Vila, 1995). Los datos acumulados en los últimos años sobre este tipo de respuesta ponen de manifiesto que la Respuesta Cardíaca de Defensa es un patrón complejo de cambios en tasa cardíaca con componentes acelerativos y decelerativos que aparecen en orden secuencial alterno (aceleración-deceleración-aceleración-deceleración) dentro de los 80 segundos posteriores al inicio del estímulo. Las características paramétricas de este patrón de respuesta (Vila, Fernández, & Godoy, 1992), así como su significación neurofisiológica (Fernández & Vila, 1989^a; Reyes, Godoy, & Vila, 1993; Reyes & Vila, 1993; Reyes, Vila, & García, 1994; Vila, Fernández,

Pérez, & Reyes, 1996) y psicológica (Fernández & Vila, 1989^b; García-León, 1997; Pérez, 1994; Vila & Fernández, 1989^a) serán descritos en los siguientes apartados.

La Respuesta Cardíaca de Defensa constituye un tipo particular de actividad cardíaca fásica y el procedimiento más utilizado para estudiarla ha consistido en examinar los cambios en tasa cardíaca ante la presentación de estímulos discretos intensos o aversivos. Sin embargo, a pesar de la aparente simplicidad del procedimiento y, a pesar de las numerosas referencias al concepto de defensa desde las dos tradiciones analizadas anteriormente, hasta hace relativamente poco tiempo ha existido cierta confusión sobre las características descriptivas y paramétricas de la respuesta, así como sobre su significación fisiológica y psicológica. Las principales características de la respuesta, en base a los supuestos de Sokolov (1963) y de Graham y Clifton (1966), serían las siguientes:

- 1) La respuesta de defensa consiste en una aceleración cardíaca que alcanza su máxima amplitud entre los 3 y 6 segundos posteriores a la aparición del estímulo. Por tanto, sería una respuesta unidireccional y acelerativa en su forma.
- 2) El estímulo evocador puede pertenecer a cualquier modalidad sensorial, pero debe ser de una intensidad alta (>95 dB), de larga duración (>500 ms) y tiempo de subida prolongado (>24 ms). Por ello, se trataría de una respuesta inespecífica en cuanto a la modalidad sensorial del estímulo evocador y dicho estímulo debería ser de alta intensidad e incluso doloroso.
- 3) La respuesta muestra una habituación lenta con la estimulación repetida. Por tanto, sería difícil de habituar.
- 4) La respuesta está mediada por la actividad del Sistema Nervioso Simpático.
- 5) La significación funcional de la respuesta es una disminución del procesamiento sensorial como medio de protección ante el estímulo. En consecuencia, cumpliría una función bien de tipo cognitivo o bien de tipo motivacional.

Resumimos a continuación los resultados de las investigaciones más recientes relacionados con tales supuestos.

3.1. Forma de la respuesta

Como se ha comentado anteriormente, desde el enfoque tradicional se supone que la forma de la Respuesta de Defensa es unidireccional y acelerativa. Sin embargo, se encontró en diversos estudios un patrón de respuesta cardíaco trifásico en respuesta a estímulos auditivos intensos, compuesto por una aceleración inicial, una deceleración y una segunda aceleración (Vila, 1977; Vila & Beech, 1978). El primer componente acelerativo se identificó con el componente cardíaco del Reflejo de Sobresalto y el segundo componente acelerativo con el Reflejo de Defensa (Eves & Gruzelier, 1984, 1985; Turpin, 1989; Turpin & Siddle, 1978, 1983).

Fernández y Vila (1982) describieron el mismo patrón de respuesta añadiendo un último componente decelerativo después de la segunda aceleración. De esta forma, la Respuesta Cardíaca de Defensa quedaba definida como un patrón con cuatro componentes –dos acelerativos y dos decelerativos–.

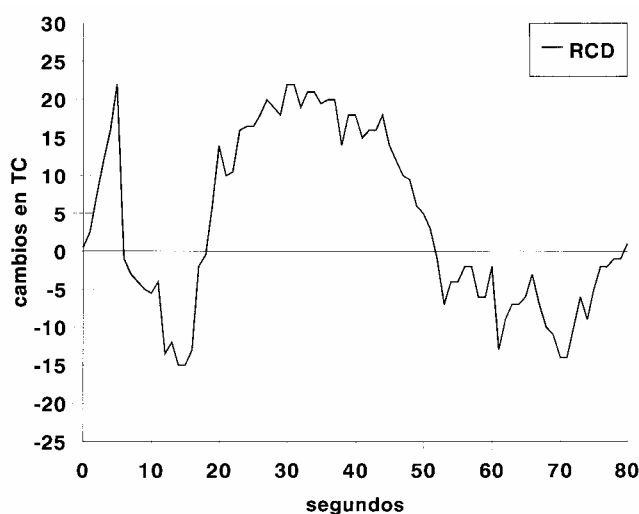


Figura 8. Patrón típico de la Respuesta Cardíaca de Defensa

Como puede verse en la figura 8, el patrón de la respuesta se produce dentro de los 80 segundos posteriores al inicio del estímulo y cada componente tiene parámetros de amplitud, latencia y duración bien definidos: 1) el punto de máxima amplitud de cada componente se alcanza en torno a los segundos 3, 15, 35 y 65 respectivamente, 2) la amplitud de los dos componentes acelerativos es superior a la de los componentes decelerativos, existiendo una gran coincidencia entre las amplitudes de los dos componentes acelerativos, por una parte, y la de los dos componentes decelerativos, por otra, y 3) la duración de cada componente aumenta

progresivamente respecto del anterior, siendo su tiempo de reclutamiento aproximadamente la mitad de su tiempo de recuperación. Este mismo patrón de respuesta ha sido reproducido en numerosos estudios posteriores (Fernández, 1987; Fernández & Vila, 1982; García-León, 1997; Mata-Martín, 2001; Pegalajar, 1986; Pérez, 1994; Ramírez, 2003; Reyes, 1992; Robles, 1991; Rodríguez, 2002; Ruiz-Padial, 2002; Sánchez, 2000; Vila & Fernández, 1981).

3.2. Características del estímulo evocador

La concepción tradicional postulaba que cualquier estímulo suficientemente intenso y duradero tendría la capacidad de elicitar la Respuesta de Defensa, independientemente de su modalidad sensorial. Sin embargo, se ha podido comprobar que el patrón completo de la Respuesta Cardíaca de Defensa sólo se produce con estimulación auditiva y electrocutánea, no así con estimulación visual (Fernández & Vila, 1982; Vila & Fernández, 1989^a). Respecto a la intensidad, aunque es cierto que con estímulos de intensidades altas las amplitudes de los componentes acelerativos se incrementan, no son estas intensidades las únicas capaces de elicitar la Respuesta Cardíaca de Defensa. Intensidades moderadas (79 dB) también pueden elicitar el patrón típico, aunque con menor frecuencia y amplitud (Reyes, Godoy, & Vila, 1993; Robles, 1988; Vila & Fernández, 1989^b).

De acuerdo con los modelos de Graham y Turpin, tanto el tiempo de subida como la duración del estímulo deberían afectar a la Respuesta de Defensa. Sin embargo, existen datos recientes acerca del tiempo de subida (*risetime*) del estímulo que no confirman tales predicciones, ya que su manipulación en un rango de 0 a 240 milisegundos no afectó en modo alguno al patrón de Respuesta Cardíaca de Defensa (Ramírez, 1999, 2003; Vila, Sánchez, Ramírez, & Fernández, 1997). Respecto a la duración del estímulo, los datos indican que en este caso sí existe un potente efecto sobre los componentes acelerativos: la amplitud del primer componente acelerativo disminuye gradualmente a medida que disminuye la duración del estímulo y el segundo componente acelerativo sólo aparece en duraciones superiores a 500 milisegundos, no afectando la duración del estímulo a los componentes decelerativos de la respuesta (Sánchez, 2000).

3.3. Habitación de la respuesta

Otra característica tradicional de la Respuesta de Defensa ha sido su relativa dificultad para habituar. También este supuesto ha sido cuestionado al encontrarse en diferentes estudios que la Respuesta Cardíaca de Defensa presenta una clara tendencia a la habitación -tanto en la primera aceleración como en la segunda aceleración- aunque el segundo componente acelerativo habitúa más rápidamente, desapareciendo prácticamente después de la primera presentación del estímulo (Eves & Gruzelier, 1984, 1985; Fernández & Vila, 1982; García-León, 1997; Pérez, 1994; Reyes, 1989; Robles, 1988; Ruiz-Padial, 2002; Turpin & Siddle, 1978; Vila & Fernández, 1989^b). Asimismo, se ha encontrado que la tasa de habitación varía en función de la modalidad sensorial del estímulo, siendo ésta mayor ante estímulos auditivos y menor ante estímulos electrocutáneos; en esta última modalidad sensorial se puede observar incluso una recuperación de la respuesta a lo largo de los ensayos (Turpin & Siddle, 1978; Vila & Beech, 1978; Vila & Fernández, 1990).

Por otra parte, la manipulación del *risetime* del estímulo acústico evocador no parece afectar a la tasa de habitación de la Respuesta Cardíaca de Defensa, ya que su habitación es igualmente rápida en todas las condiciones: el patrón completo de la Respuesta de Defensa sólo aparece en la primera presentación del estímulo acústico (Ramírez, 1999, 2003).

La duración del estímulo acústico tampoco afecta al patrón de habitación de la respuesta. Sánchez (2000) informa que la repetición del estímulo (5 presentaciones) provoca habitación de la respuesta en todas las condiciones (50, 100, 250, 500 y 1000 milisegundos), siendo la habitación más lenta en el primer componente acelerativo comparada con los otros tres componentes. Concretamente, el segundo componente acelerativo y el segundo componente decelerativo prácticamente desaparecen después de la primera presentación del estímulo.

Por otra parte, Mata-Martín (2001) examinó los cambios en la tasa cardíaca ante la presentación de estímulos acústicos manipulando la duración del intervalo temporal inter-estímulos (ITI) -2.5, 7.5, 12.5, 17.5, 22.5 y 27.5 minutos- y manteniendo constante la intensidad (105 dB) y el tiempo de subida (instantáneo). La manipulación del ITI puso de manifiesto que, si bien hay una tendencia a la habitación de la Respuesta Cardíaca de Defensa intra-sesión a medida que se va produciendo un nuevo ensayo, también hay una tendencia a la recuperación

del patrón de la Respuesta de Defensa a medida que aumenta el ITI. Además, esta deshabitación afecta de forma diferencial a los componentes acelerativos de corta y larga latencia, siendo más rápida la recuperación para el primer componente acelerativo que para el segundo componente acelerativo.

3.4. Diferencias individuales y sexuales

Vila y Beech (1978) encontraron las primeras diferencias intra-individuales en el patrón de la Respuesta Cardíaca de Defensa: el patrón era más frecuente en mujeres fóbicas durante la fase pre-menstrual de su ciclo que en mujeres fóbicas evaluadas durante períodos inter-menstruales. Por otra parte, Fernández y Vila (1989^d) informaron que las personas pueden diferir en su patrón cardíaco de defensa y pueden ser clasificadas en dos grandes grupos: uno que reproduce el patrón completo de la Respuesta Cardíaca de Defensa con los cuatro componentes, y otro en el que no aparece el segundo componente acelerativo en respuesta a estimulación auditiva intensa. Comprobaron además, a través del análisis de otras variables fisiológicas, que el grupo que manifestó el patrón completo mostraba mayor activación simpática durante el segundo componente acelerativo y durante el período de adaptación, y menor activación simpática durante los dos primeros componentes del patrón.

Estos resultados han sido confirmados posteriormente (Pérez et al., 1994). En este estudio, la variable que mejor permitía diferenciar a ambos grupos de personas era la amplitud del Sinus Arritmia Respiratorio, un índice de la activación vagal. Los participantes que manifestaban el segundo componente acelerativo tenían mayor amplitud del Sinus Arritmia durante la primera aceleración y deceleración cardíacas y menor amplitud del Sinus Arritmia durante la segunda aceleración.

Respecto a las diferencias sexuales, Vila, Fernández y Godoy (1992) encontraron una mayor frecuencia de evocación del patrón cardíaco de defensa en hombres que en mujeres -78% frente a un 43%, respectivamente-. Estas diferencias afectaban también a la forma de la Respuesta Cardíaca de Defensa: las mujeres mostraban mayor amplitud del primer componente acelerativo y los hombres mayor amplitud del segundo componente acelerativo. A su vez, Mata (2001) y Sánchez (2000) encontraron que las mujeres mostraban mayor amplitud en la primera aceleración cardíaca que los hombres, y que los hombres mostraban mayor amplitud en la segunda aceleración cardíaca que las mujeres.

3.5. Significación fisiológica

La teoría de las emociones formulada por Cannon (1927) representa el principal marco de referencia en el estudio de los cambios en tasa cardíaca. Desde esta perspectiva se asume que los componentes cardiovasculares del Reflejo de Defensa se caracterizan por un incremento de la actividad cardíaca y un aumento en el volumen de sangre suministrada a la musculatura esquelética, acompañado de una disminución del suministro de la sangre a la piel y las vísceras. Además, se asume que estos cambios están mediados por un aumento de la actividad del Sistema Nervioso Simpático, excluyéndose la participación del Sistema Nervioso Parasimpático en la mediación de la Respuesta de Defensa.

La investigación posterior ha permitido estudiar los mecanismos fisiológicos que subyacen a la defensa cardíaca mediante índices indirectos de mediación simpática –Tiempo de Tránsito del Pulso y Amplitud del Volumen Sanguíneo- y de mediación parasimpática –Sinus Arritmia Respiratorio y el Reflejo Barorreceptor-. El Tiempo de Tránsito del Pulso -el tiempo entre el pico de la onda R del electrocardiograma y el pico de la onda del pulso registrado periféricamente- ha sido considerado una medida indirecta de la contractilidad ventricular y, por tanto, un índice de las influencias beta-adrenérgicas sobre el corazón. Una disminución de este tiempo es interpretado como un incremento en la activación simpática. Fernández y Vila (1989^b, 1989^c) examinaron la mediación simpática de los componentes de la Respuesta Cardíaca de Defensa registrando, de forma simultánea, el período cardíaco -recíproco de la tasa cardíaca- y el Tiempo de Tránsito del Pulso. Este registro simultáneo reveló que, mientras que la segunda aceleración y segunda deceleración mostraban cambios paralelos entre ambas medidas, sugiriendo una mediación simpática en ambos componentes, la primera aceleración y la primera deceleración cambiaban en direcciones opuestas, lo que sugería una mediación parasimpática en estos otros dos componentes tempranos de la respuesta. Resultados similares fueron obtenidos mediante el registro de la Amplitud del Volumen Sanguíneo (Reyes, Vila, & García, 1994). En este estudio de nuevo se encontró que el patrón de activación simpática desaparece bajo bloqueo farmacológico, confirmando el origen simpático de los dos últimos componentes –segunda aceleración y segunda deceleración-.

El Sinus Arritmia Respiratorio –los cambios cíclicos en tasa cardíaca coincidentes con cada ciclo respiratorio- ha sido propuesto como un índice no invasivo de control vagal, dado que la arritmia es debida exclusivamente a la inhibición vagal durante la inspiración. A mayor

amplitud de la arritmia entre inspiración y espiración, mayor es el control vagal sobre el corazón. Los análisis del Sinus Arritmia Respiratorio durante la evocación de la Respuesta Cardíaca de Defensa señalan que la amplitud de la arritmia sinusal respiratoria aumenta durante la primera y segunda deceleración y disminuye durante la primera y segunda aceleración mostrando, por tanto, un patrón de dirección opuesta al de la tasa cardíaca. Esto evidencia la presencia de mecanismos vagales en la evocación de la Respuesta Cardíaca de Defensa (Reyes, Godoy & Vila, 1993). Resultados similares fueron encontrados cuando se registró simultáneamente la tasa cardíaca y la presión sanguínea para evaluar la implicación del Reflejo Barorreceptor en la elicitación de la Respuesta. El Reflejo Barorreceptor es un mecanismo homeostático, mediado por el vago, y se manifiesta a través de incrementos en presión sanguínea seguidos de reducciones en tasa cardíaca, o viceversa. Igual que el Sinus Arritmia Respiratorio, la tasa cardíaca y la presión sanguínea sistólica cambian en direcciones opuestas durante la evocación de la Respuesta Cardíaca de Defensa, lo que pone una vez más de manifiesto la influencia del Sistema Nervioso Parasimpático en la evocación de la misma (Reyes & Vila, 1993).

En conjunto, todos estos resultados señalan la presencia de co-inhibición y co-activación simpático-parasimpática durante la evocación de la Respuesta Cardíaca de Defensa, con predominio vagal durante la primera aceleración y primera deceleración, y con la presencia de interacciones recíprocas simpático-parasimpáticas durante la segunda aceleración y segunda deceleración (Fernández & Vila, 1989^a, 1989^b, 1989^c; Reyes & Vila, 1993; Reyes, Godoy, & Vila, 1993; Reyes, Vila, & García, 1994; Vila, 1995).

3.6. Significación cognitiva y motivacional

Históricamente los cambios en tasa cardíaca se habían venido interpretando desde dos puntos de vista diferentes: uno cognitivo, para el que la defensa cardíaca tiene una función perceptivo-atencional disminuyendo el procesamiento sensorial del estímulo; y otro motivacional, para el que la defensa cardíaca tiene una función básicamente defensiva, esto es, de movilización de energía o de preparación para la lucha o huida.

Sin embargo, al describirse la Respuesta Cardíaca de Defensa como un patrón complejo de respuesta que incluye tanto componentes acelerativos como decelerativos y con mediación tanto simpática como parasimpática, ambos planteamientos pueden verse como complementarios y no como excluyentes. En uno de los primeros estudios que se realizaron

desde esta perspectiva (Fernández & Vila, 1989^a) se examinaron las relaciones de la Respuesta Cardíaca de Defensa con dos tareas cognitivas típicas del paradigma de aceptación-rechazo de Lacey y dos tareas motivacionales típicas del paradigma de *coping* activo-pasivo de Obrist. Los resultados mostraron claramente que la Respuesta Cardíaca de Defensa estaba relacionada directamente con una de las tareas cognitivas (tarea de aceptación atencional) pero no con la otra (tarea de rechazo atencional) y, al mismo tiempo, con una de las tareas motivacionales (tarea de *coping* activo) pero no con la otra (tarea de *coping* pasivo).

Los estudios adicionales sobre la significación cognitiva y/o motivacional de la Respuesta Cardíaca de Defensa han intentado manipular experimentalmente determinadas variables cognitivas y motivacionales con el fin de observar sus efectos sobre el patrón de respuesta, así como sobre su habituación. Vila y Fernández (1989^b) comprobaron el efecto de la predictibilidad del estímulo sobre la respuesta y encontraron que la información sobre las características sensoriales del estímulo y sobre el momento de su aparición modificaba: 1) el patrón de la respuesta –desaparición de la primera deceleración y adelantamiento temporal de la segunda aceleración- y, 2) la habituación de la respuesta -menor habituación con la predictibilidad del estímulo-.

En definitiva, esta modificación diferencial del patrón de la Respuesta Cardíaca de Defensa como consecuencia de la manipulación de la información relacionada con el estímulo sugiere una interpretación psicológica distinta para cada uno de los componentes: la primera aceleración y primera deceleración podrían tener un significado fundamentalmente cognitivo y la segunda aceleración y segunda deceleración un significado fundamentalmente motivacional o emocional. Los estudios que se resumen a continuación tuvieron como principal objetivo confirmar esta interpretación de la respuesta en términos de significación tanto cognitiva como emocional.

3.6.1. Modulación atencional de la Respuesta Cardíaca de Defensa

De acuerdo con los modelos clásicos, la defensa cardíaca debería correlacionar negativamente con índices de aceptación sensorial (atención interna) y positivamente con índices de rechazo sensorial (atención externa), usando la terminología de los Lacey. Sin embargo, los estudios que se presentan a continuación confirman consistentemente la hipótesis contraria: una relación positiva entre defensa cardíaca y procesos atencionales de aceptación sensorial.

En estos estudios (Pérez et al., 1996; Vila et al., 1997) se utilizó nuevamente el paradigma de la aceptación-rechazo de los Lacey mediante la superposición de tareas atencionales, bien de tipo externo (aceptación) bien de tipo interno (rechazo). Los resultados encontrados mostraron una potenciación de la amplitud y duración del segundo componente acelerativo de la Respuesta Cardíaca de Defensa cuando los participantes realizaban simultáneamente una tarea de atención externa (tarea de seguimiento de una luz externa); no ocurriendo lo mismo cuando los participantes realizaban simultáneamente una tarea de atención interna (tarea de seguimiento de la percepción cardíaca). Este efecto modulador de la atención externa sobre la Respuesta Cardíaca de Defensa es consistente también con la relación significativa encontrada por Fernández y Vila (1989^a) entre la presencia del segundo componente acelerativo y la mayor reactividad cardíaca en tareas de tiempo de reacción simple (aceptación sensorial), no encontrándose dicha relación en tareas de aritmética mental (rechazo atencional).

Estudios posteriores han intentado aclarar si esta potenciación del segundo componente acelerativo dependía bien de la dirección de la atención durante la tarea o bien de la carga mental de la tarea. Pérez, Fernández, Vila, y Turpin (2000) examinaron este último efecto sustituyendo las tareas de atención interna anteriores por tareas cognitivas de memoria en las que se podía manipular la dificultad de la tarea o carga mental. De nuevo, los resultados del estudio indicaron que la modulación de la Respuesta Cardíaca de Defensa sólo se produjo en el grupo que realizaba la tarea de atención externa. Por su parte, Ramírez, Pérez, Sánchez, y Vila (1999) manipularon la dirección de la atención (externa frente interna) comparando dos tareas cognitivas paralelas: tarea de búsqueda visual (aceptación) y tarea de búsqueda en memoria (rechazo). Los resultados mostraron nuevamente una potenciación del segundo componente acelerativo de la respuesta en la condición de búsqueda visual (atención externa).

3.6.2. Modulación emocional de la Respuesta Cardíaca de Defensa

La modulación emocional de la Respuesta Cardíaca de Defensa ha sido estudiada mediante la manipulación del estado emocional de los participantes a través de diferentes procedimientos (García-León, Vila, Reyes, & Pérez, 2002; Ruiz-Padial, Sánchez, Thayer, & Vila, 2002; Sánchez et al., 2002). Los estudios realizados por García-León (1997) muestran que la manipulación del estado emocional de ira mediante frustración y hostigamiento afecta a los tres primeros componentes de la respuesta defensiva. Concretamente, la frustración y el hostigamiento

conjuntamente aumentan la amplitud de la primera aceleración, mientras que la frustración sola disminuye la amplitud de la primera deceleración y aumenta la amplitud de la segunda aceleración.

Otros estudios han utilizado procedimientos diferentes para inducir el estado emocional en el momento de la evocación de la Respuesta Cardíaca de Defensa, en concreto, la manipulación del contexto ambiental (luz-oscuridad) y la visualización de imágenes afectivas extraídas del IAPS. En un primer estudio (Sánchez, Pérez, Fernández, & Vila, 1997) se manipuló el estado emocional de los participantes asociado a la ausencia/presencia de luz ambiental, considerando que la oscuridad podría actuar como un estímulo afectivo negativo. Los resultados indicaron que bajo condiciones de oscuridad-penumbra se incrementa la amplitud de la segunda aceleración cardíaca, mientras que bajo condiciones de luz media-intensa la amplitud de este segundo componente acelerativo se ve atenuada.

En estudios posteriores se aplicó el paradigma de la modulación del Reflejo de Sobresalto desarrollado por Lang y colaboradores (vease, Lang, Greenwald, Bradley, & Hamm, 1993). En un primer estudio (Sánchez, 2000; Sánchez et al., 1998^a) se manipuló el contenido emocional de las imágenes presentadas a los participantes unos segundos antes de la aparición del estímulo auditivo evocador de la Respuesta Cardíaca de Defensa: agradables, desagradables y neutrales. Los resultados mostraron que la visualización de imágenes desagradables, modificaba el patrón de la respuesta potenciando los dos componentes acelerativos y haciendo desaparecer el primer componente decelerativo. Por su parte, la visualización de imágenes agradables o neutrales producía una atenuación general del patrón de la Respuesta Cardíaca de Defensa, apreciándose una primera deceleración que no sobrepasaba el valor de la línea de base. Este efecto se observó fundamentalmente en la primera presentación del estímulo.

Continuando esta misma línea de investigación, otro estudio (Sánchez, 2000; Sánchez et al., 1998^b) analizó el efecto modulador del estado emocional en personas fóbicas presentando estímulos de contenido fóbico. Concretamente se seleccionaron dos grupos de personas: uno con fobia a los animales -serpientes o arañas- y otro con fobia a la sangre. Los resultados obtenidos mostraron una clara potenciación de la Respuesta Cardíaca de Defensa cuando los participantes visualizaban una imagen de su objeto fóbico, en comparación con una imagen no fóbica. La magnitud de dicha potenciación fue claramente superior a la encontrada en el estudio

anterior. Por otra parte, no se encontraron diferencias significativas en reactividad cardíaca entre las personas que con fobia a la sangre y con fobia a los animales.

Una serie final de estudios (Ruiz-Padial, 2002) ha examinado la modulación emocional de la Respuesta Cardíaca de Defensa bajo condiciones de procesamiento no consciente, utilizando un procedimiento de enmascaramiento hacia atrás similar al empleado por Öhman y colaboradores en sus estudios de procesamiento pre-atencional de estímulos fóbicos (Öhman & Soares, 1994). En este caso, se seleccionaron personas con fobia a las arañas. Los resultados volvieron a revelar una potenciación de la Respuesta Cardíaca de Defensa ante las imágenes de contenido fóbico, tanto en el grupo consciente como en el grupo no consciente, reproduciendo el mismo patrón de respuesta que los estudios anteriores. Dicho efecto de potenciación fue mayor ante la primera presentación de la imagen fóbica.

Como ha quedado demostrado, el patrón secuencial de la Respuesta Cardíaca de Defensa con componentes acelerativos y decelerativos, y con mecanismos fisiológicos simpáticos y parasimpáticos igualmente secuenciales, permite plantear la significación psicológica de la respuesta tanto en términos atencionales como emocionales. Este fue el objetivo de un estudio reciente (Ramírez, 2003) en el que se intentó confirmar la existencia de un efecto modulador aditivo de la atención y la emoción sobre la Respuesta Cardíaca de Defensa. Para ello se utilizó la misma tarea de atención externa (aceptación sensorial) que en los estudios atencionales anteriores, pero sustituyendo las letras de la tarea de búsqueda visual por imágenes afectivas (agradables, neutras y desagradables) similares a las usadas en los estudios antes descritos. Los resultados indicaron que la potenciación de la respuesta defensiva –segundo componente acelerativo-, debida a la superposición de la tarea de búsqueda visual, se veía incrementada cuando los estímulos de la tarea eran imágenes afectivas de contenido desagradable.

En resumen, los datos obtenidos hasta el momento respecto a la defensa cardíaca no apoyan los planteamientos clásicos de las reacciones defensivas en términos contrapuestos: significación atencional (defensa perceptiva) o significación motivacional (lucha o huida). La interpretación conductual de la Respuesta Cardíaca de Defensa permite una integración de las perspectivas cognitiva y motivacional, entendiendo que pueden representar diferentes momentos de un mismo proceso defensivo. Cuando el estímulo defensivo se presenta de forma inesperada, el patrón típico de la Respuesta Cardíaca de Defensa reflejaría una secuencia natural dinámica

compuesta por dos fases iniciales –primera aceleración y primera deceleración- en las cuales predominarían los procesos atencionales dirigidos al análisis de la situación de peligro y, si el estímulo amenazante persiste, aparecerían las dos fases siguientes –segunda aceleración y segunda deceleración- en las cuales predominarían los procesos motivacionales dirigidos a la preparación de acciones defensivas, tipo lucha o huida (Vila et al., 2003). Por tanto, dependiendo de la proximidad temporal y espacial del estímulo defensivo, los diferentes componentes de la defensa cardíaca tendrían lugar sucesivamente reflejando la transición típica entre la atención y la acción en contextos animales naturales (Fanselow, 1994; Fendt & Fanselow, 1999; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997; Lang, Davis, & Öhman, 2000).

Sin embargo, cuando los estímulos de *priming* (por ejemplo, visualización de imágenes desagradables o fóbicas) preceden en pocos segundos al estímulo aversivo –incluso pre-atencionalmente-, el patrón de defensa cardíaca se modifica drásticamente: desaparece la primera deceleración y se adelanta. Este hecho sugiere que la secuencia de procesos atencionales y motivacionales se ha adelantado temporalmente: las primeras fases atencionales pasan a analizar los estímulos de *priming* y las últimas fases motivacionales de preparación para las acciones defensivas se adelantan con el fin de ocupar la parte inicial y central de la reacción defensiva (Vila & Fernández, 2004).

4. Mecanismos neurofisiológicos de la modulación atencional y emocional de los reflejos defensivos

Los mecanismos neurofisiológicos de la modulación atencional y emocional de los reflejos defensivos aún no son bien conocidos. El Reflejo Motor de Sobresalto ha sido, sin lugar a dudas, el más investigado (Davis, 1997; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997; Lang, Davis, & Öhman, 2000), seguido de la respuesta defensiva de congelamiento o paralización y, en menor medida, de la respuesta cardíaca defensiva en animales (LeDoux, 1996).

En general, se pueden distinguir dos tipos de circuitos neurofisiológicos: el primario y el secundario. En el caso de la respuesta cardíaca defensiva en animales, el circuito primario conecta los receptores auditivos y las neuronas cocleares con los núcleos de la médula espinal (núcleo del tracto solitario, núcleo ambigüo) responsables de la activación de las neuronas simpáticas y parasimpáticas que inervan el corazón (LeDoux, 1996). Este circuito primario no pasa directamente por la amígdala, pero cuando el estímulo evocador del reflejo defensivo va

precedido de estímulos emocionales se interponen otros circuitos, cuyo núcleo clave es la amígdala, los cuales ejercen un efecto potenciador o inhibitor sobre los circuitos específicos de la respuesta.

Esta organización neurofisiológica con dos tipos de circuitos, el primario –sin influencias de la amígdala- y el secundario –con influencias de la amígdala- permite explicar las similitudes y diferencias entre las distintas respuestas defensivas (sobresalto motor, defensa cardíaca, congelamiento, ataque agresivo, sumisión, expresiones faciales de miedo o ira, etc.). El efecto modulador común del estado emocional sobre los diferentes reflejos se debería sobre todo a la activación del circuito secundario, mientras que el efecto diferencial de cada reflejo defensivo se debería a las características específicas de cada circuito primario. El circuito secundario constituye, a su vez, una red compleja de conexiones corticales y subcorticales. La amígdala recibe *inputs* de numerosas estructuras, entre ellas el tálamo, la corteza visual y auditiva, la corteza de transición, diferentes zonas del lóbulo prefrontal y el hipocampo (LeDoux, 1996). Al mismo tiempo, la amígdala proyecta sobre las estructuras propias de cada uno de los circuitos primarios: el núcleo reticular de la parte caudal del puente (sobresalto motor), el hipotálamo lateral (defensa cardíaca), sustancia gris central (congelamiento), núcleo del trigémino (expresiones faciales), núcleo paraventricular del hipotálamo (respuesta hormonal de estrés), etc. Esta compleja red permite explicar el fenómeno de la modulación emocional de los reflejos defensivos a partir de estímulos sensoriales, de imágenes mentales o de recuerdos que activan o desactivan la amígdala potenciando o inhibiendo los reflejos.

En el caso de la Respuesta Cardíaca de Defensa, el circuito secundario, activado por la visualización de imágenes desagradables y fóbicas, modificaría el funcionamiento del circuito neurofisiológico primario, alterando las relaciones simpático-parasimpáticas que controlan el patrón de la respuesta. La activación de la amígdala por la visualización de imágenes desagradables, previa a la presentación del estímulo auditivo intenso, parece bloquear el predominio vagal durante los dos primeros componentes del patrón de la respuesta –la primera aceleración y la primera deceleración- haciendo que predominen las influencias simpáticas propias del segundo componente acelerativo. Esto explicaría que, bajo condiciones de facilitación o *priming* emocional, se unan los dos componentes acelerativos desapareciendo la primera deceleración, además de dar cuenta del adelanto temporal de la segunda aceleración (Vila et al., 2003).

Los circuitos neurofisiológicos comentados han sido ampliamente investigados en el contexto de la modulación emocional de los reflejos defensivos. Sin embargo, el estudio de los mecanismos neurofisiológicos de la modulación atencional de los reflejos defensivos está aún en vías de desarrollo. Como se comentó anteriormente, la amígdala recibe *inputs* de numerosas estructuras corticales y subcorticales. Entre las estructuras corticales se encuentran zonas de los lóbulos prefrontales –potencialmente implicadas en el Sistema Atencional Anterior (Fernández-Duque & Posner, 2001; Posner & Di Girolamo, 1998)- y zonas de los lóbulos parietales y occipitales –potencialmente implicadas en el Sistema Atencional Posterior (Posner & Raichle, 1994; Posner & Rothbart, 1992)-. El Sistema Atencional Posterior parece estar relacionado con todo lo referente al control del procesamiento espacial y las áreas cerebrales encargadas de dichas operaciones se sitúan en los colículos superiores, en ciertas áreas talámicas –principalmente el núcleo pulvinar del tálamo-, y en el lóbulo parietal posterior. En cambio, la principal función del Sistema Atencional Anterior sería la detección de objetos y el reconocimiento de su identidad. También este mecanismo parece estar formado por varias áreas cerebrales, principalmente el cíngulo anterior, los ganglios de la base y la corteza dorsolateral prefrontal. Tanto el Sistema Atencional Posterior como Anterior parecen estar bajo el control de un tercer sistema atencional denominado Sistema de Activación Central. Este mecanismo se pondría en funcionamiento cuando el cerebro tiene que estar alerta ante la aparición de un posible estímulo para lograr su rápida detección. Durante este periodo, el Sistema Atencional Anterior sería inhibido y el Sistema de Atención Posterior sería activado, lo cual facilitaría el procesamiento del estímulo. El mecanismo atencional de vigilancia se ha situado anatómicamente en zonas subcorticales, concretamente estaría formado por neuronas de norepinefrina del locus coeruleus que proyectan principalmente en áreas de los lóbulos frontal y parietal derecho (Posner & Petersen, 1990).

Estudios recientes sobre la modulación de la Respuesta Cardíaca de Defensa han aportado evidencia empírica a favor del modelo atencional de Posner (Ramírez, 2003). Para ello, se manipularon experimentalmente los Sistemas Atencionales Anterior y Posterior a través de la utilización de tareas de búsqueda en memoria y búsqueda visual, observándose su efecto sobre el Sistema de Alerta medido objetivamente a través de la magnitud de la defensa cardíaca. La potenciación observada en la Respuesta Cardíaca de Defensa cuando se realiza una tarea de búsqueda visual es coherente con la existencia de un lazo excitatorio entre el Sistema Atencional Posterior y el Sistema de Alerta. Por el contrario, la atenuación de la respuesta de

defensa cuando se realiza una tarea de búsqueda en memoria es igualmente coherente con la existencia de un lazo inhibitorio entre el Sistema Atencional Anterior y el Sistema de Alerta.

Las conexiones más conocidas de las zonas prefrontales de tipo inhibitorio han sido las establecidas con la amígdala (Thayer & Lane, 2000; Thayer & Siegle, 2002). Como se presenta en el siguiente capítulo, diversos estudios con neuroimágenes han encontrado decrementos en la activación prefrontal acompañados de incrementos en la activación de la amígdala y de decrementos en la variabilidad cardíaca. La variabilidad cardíaca en la gama de frecuencias respiratorias es un índice del control vagal sobre el corazón. Cuando la amígdala se activa la variabilidad cardíaca disminuye, reflejando la disminución en el control vagal sobre el corazón y el subsecuente incremento del control simpático. La amígdala parece ser, por tanto, la principal estructura subcortical que media entre la actividad prefrontal y la actividad cardíaca: la inhibición de la amígdala produciría, a través de sus proyecciones sobre el hipotálamo lateral y los núcleos del tronco cerebral, un incremento en el control vagal y, simultáneamente, una disminución en el control simpático sobre el corazón.

CAPÍTULO CUARTO

Un Nuevo Índice de Regulación Autonómica: La Variabilidad Cardíaca

1. La variabilidad de la tasa cardíaca

La variabilidad de la tasa cardíaca es uno de los fenómenos más investigados recientemente en relación a los mecanismos de la regulación autonómica y emocional (Thayer & Friedman, 2002; Thayer & Lane, 2000; Thayer & Siegle, 2002). El corazón no siempre late a un ritmo constante. La actividad cardíaca muestra continuas variaciones en la frecuencia de las contracciones cardíacas. Un registro continuo de la actividad cardíaca muestra la presencia de diferentes ritmos, siendo el más evidente el que coincide aproximadamente con el ritmo respiratorio: aceleraciones durante la inspiración y deceleraciones durante la espiración. Además, sobre este ritmo cardíaco-respiratorio se superponen otros ritmos más lentos, junto con respuestas momentáneas acelerativas o decelerativas ante los estímulos ambientales.

El análisis de los cambios rítmicos del corazón requiere la aplicación de metodologías especiales, tanto en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia. En el dominio de la frecuencia, una de las más utilizadas es el análisis espectral, que permite identificar tres tipos de ritmos presentes en las variaciones de la tasa cardíaca: un ritmo rápido o de frecuencias altas -entre 0.15 y 0.4 ciclos por segundo-, un ritmo intermedio o de frecuencias medias -entre 0.06 y 0.15 ciclos por segundo-, y un ritmo lento o de frecuencias bajas -inferior a 0.06 ciclos por segundo- (Vila & Fernández, 2004). Cada uno de estos ritmos está regulado por mecanismos neurofisiológicos diferentes: el ritmo correspondiente a las frecuencias altas o respiratorias está regulado exclusivamente por la rama parasimpática del sistema nervioso autónomo; el ritmo correspondiente a las frecuencias medias está regulado simultáneamente por las ramas simpática y parasimpática, estando relacionado primariamente con la regulación de la presión sanguínea a través del reflejo barorreceptor; finalmente, el ritmo correspondiente a las frecuencias lentas está regulado exclusivamente por la rama simpática del sistema nervioso autónomo. Este último ritmo refleja variaciones en los mecanismos homeostáticos de la regulación térmica y de la retención de líquidos.

De los distintos índices de Variabilidad Cardíaca en el dominio del tiempo y en el dominio de las frecuencias, la diferencia sucesiva media (en el dominio del tiempo) y la potencia espectral de las frecuencias altas (en el dominio de las frecuencias) son las medidas de Variabilidad Cardíaca que reflejan con mayor precisión las influencias parasimpáticas (Ruiz-Padial, Sollers, Vila, & Thayer, 2003; Thayer, Sollers, Ruiz-Padial, & Vila, 2002). A pesar de la alta correlación encontrada entre las distintas medidas de tiempo y frecuencia (Hansen, Johnsen, & Thayer, 2003), se ha argumentado que los índices de Variabilidad Cardíaca en el dominio del tiempo (por ejemplo, la raíz cuadrada de la varianza sucesiva media) tienen características que pueden confundir una supuesta relación lineal con la amplitud del Sinus Arritmia Respiratorio. Dada la influencia de la respiración en la Variabilidad Cardíaca, se hace necesario el uso de un filtro estadístico que analice los parámetros respiratorios y elimine su influencia en la Variabilidad Cardíaca (Steenis, Martens, & Tulen, 2002). Sin embargo, en la mayoría de los estudios realizados hasta el momento, los datos de Variabilidad Cardíaca derivados espectralmente y los derivados del Sinus Arritmia Respiratorio correlacionan entorno a 0.9 (Hansen, Johnsen, & Thayer, 2003).

2. Regulación Autonómica: La Red Autonómica Central y la Región Ejecutiva Anterior

Thayer y colaboradores han desarrollado un modelo de integración neurovisceral en el cual toda una red de estructuras centrales -implicadas en la regulación autonómica, atencional y emocional- se relacionan con la Variabilidad de la Tasa Cardíaca. Este conjunto de estructuras neurofisiológicas se agrupa bajo el término de Red Autonómica Central (Benarroch, 1993, 1997). Funcionalmente, esta red es un componente integrado de un sistema de regulación interna a través del cual el cerebro controla las respuestas viscerales, motoras, neuroendocrinas y conductuales indispensables para lograr un comportamiento adaptativo y saludable. Estructuralmente, la Red Autonómica Central está formada por la corteza prefrontal ventromedial, la corteza insular y el giro cingulado anterior, el núcleo central de la amígdala, las áreas de asociación, el núcleo paraventricular del hipotálamo, el área gris central del cerebro medio (periacueductal), el núcleo parabraquial, el núcleo del tracto solitario, el núcleo ambigüo, la médula ventromedial y ventrolateral y el área tegmental de la médula (ver figura 9).

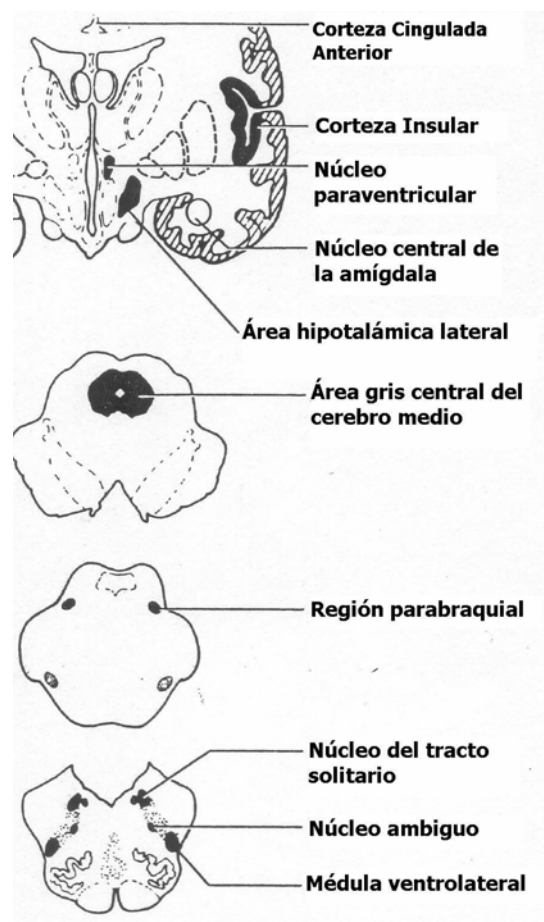


Figura 9. Componentes de la Red Autonómica Central (Benarroch, 1997)

El *output* principal de la Red Autonómica Central está mediado por las neuronas preganglionares simpáticas y parasimpáticas. A su vez, estas neuronas llegan al corazón a través del ganglio estrellado y el nervio vago. La interacción de estos *inputs* en el nódulo sinoatrial del corazón es la fuente de la compleja variabilidad que caracteriza a la tasa cardíaca en el dominio del tiempo (Saul, 1990). Por tanto, el *output* más relevante de la Red Autonómica Central estaría vinculado de forma directa con la Variabilidad Cardíaca. Es más, la información periférica desde los órganos finales (por ejemplo, el corazón o el sistema inmune) sería enviada de vuelta a la Red Autonómica Central (por ejemplo, mediante el Reflejo Barorreceptor). Por ello, la variabilidad de la tasa cardíaca puede ser considerada un índice de las interacciones periférico-centrales y de la integración entre el Sistema Nervioso Central y Autonómico (ver figura 10).

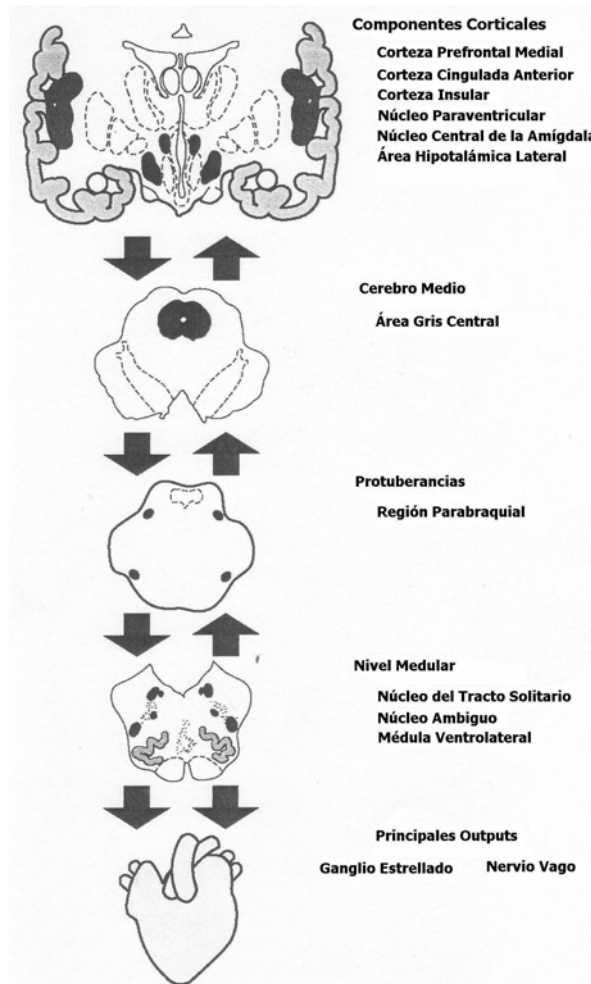


Figura 10. Conexiones de la Red Autonómica Central

Thayer y colaboradores propusieron anteriormente otra unidad funcional del Sistema Nervioso Central al servicio de la conducta ejecutiva, social, atencional y afectiva denominada

Región Ejecutiva Anterior. Funcionalmente, la Región Ejecutiva Anterior y sus proyecciones –Sistema Límbico Rostral- regulan el comportamiento en función de la naturaleza motivacional de los estímulos externos e internos. Estructuralmente, la Región Ejecutiva Anterior está formada por la corteza orbitofrontal, la corteza insular y la corteza anterior, la amígdala, el área gris central del cerebro medio (periacueductal), el estriado ventral y el núcleo motor autónomico del tronco cerebral. El solapamiento estructural de la Región Ejecutiva Anterior con la unidad funcional identificada por Damasio (1998) como el sustrato neural de las emociones –“el circuito de la emoción”- ha resultado bastante notable (Thayer & Lane, 2000). Por esta razón se podría considerar que tanto la Red Autónoma Central como la Región Ejecutiva Anterior y sus proyecciones formarían parte de la misma red funcional identificada por diferentes autores desde distintas aproximaciones (Fernández-Duque & Posner, 2001; Masterman & Cummings, 1997; Posner & Di Girolamo, 1998). Esta red del Sistema Nervioso Central estaría asociada a procesos de organización y selección de respuesta y modularía los recursos psicofisiológicos en atención y emoción (Friedman & Thayer, 1998^a; Thayer & Friedman, 1997).

Estudios recientes de neuroimagen y bloqueo farmacológico han investigado los orígenes neurofisiológicos de la Variabilidad Cardíaca y han aportado evidencia de su relación con la actividad de la corteza prefrontal medial. Ahern y colaboradores (2001), en uno de los primeros estudios con seres humanos que han demostrado el papel inhibitorio de la corteza frontal, registraron la tasa cardíaca y la Variabilidad Cardíaca antes y después de una inyección intracarotídea de amobarbital sódico. Los cambios en tasa cardíaca observados durante el bloqueo farmacológico en cada hemisferio fueron similares a nivel cualitativo. Durante los diez minutos de inactivación en cada uno de los hemisferios, la tasa cardíaca incrementó -alcanzando su máximo hacia el minuto tres- y gradualmente fue disminuyendo hasta alcanzar los valores de línea de base. Estos datos apoyan la idea de que la actividad cortical tónica inhibe los circuitos excitatorios del tronco cerebral mediados simpáticamente. A su vez, surgieron efectos hemisféricos diferenciales: aumentos mayores y más rápidos en tasa cardíaca durante la inactivación del hemisferio derecho. En contraposición a los cambios en tasa cardíaca, las disminuciones en Variabilidad Cardíaca mediada vagalmente fueron mayores durante la inactivación del hemisferio derecho. Los efectos del test utilizado en este estudio han estado restringidos a estructuras cerebrales anteriores (por ejemplo, la corteza orbital y prefrontal medial) que, a su vez, han sido asociadas con funciones biopsicológicas tales como la regulación autónoma, atencional y emocional. Además, estas estructuras se creen

responsables del control inhibitorio de la conducta en general y del comportamiento cardíaco en particular (Sollers, Ahern, & Thayer, 2000).

En otro estudio pionero, Lane, Reiman, Ahern y Thayer (2001) correlacionaron un índice de Variabilidad Cardíaca mediada vagalmente (derivado espectralmente) con medidas del flujo sanguíneo cerebral (derivadas por Tomografía por Emisión de Positrones) en mujeres sanas, tanto en condiciones emocionales como en condiciones neutrales. Durante las condiciones emocionales, comparadas con las condiciones neutrales, los índices de Variabilidad Cardíaca y flujo sanguíneo cerebral correlacionaron en la corteza prefrontal medial, en la corteza orbitofrontal posterior izquierda y en la corteza insular anterior. Concretamente, el *arousal* emocional estuvo asociado con una disminución en Variabilidad Cardíaca y disminuciones concomitantes de la activación cerebral en estas regiones. Estos resultados son consistentes con el papel inhibitorio de la corteza prefrontal medial a través del vago. Como se ha indicado anteriormente, varios investigadores han postulado la existencia de circuitos neurales inhibitorios entre las áreas corticales y subcorticales (Benarroch, 1993, 1997; Davidson, 2002; Masterman & Cummings, 1997). Sin embargo, los estudios mencionados son los primeros en relacionar esos circuitos con la Variabilidad Cardíaca (Ahern, 2001; Lane, Reiman, Ahern, & Thayer, 2001).

Otra importante implicación de estos estudios es que la actividad cortical parece modular circuitos subcorticales relacionados con conductas motivacionales básicas. Davidson (2002) ha aportado evidencia que demuestra que la actividad de la corteza prefrontal está inversamente relacionada con la actividad de la amígdala. Por tanto, el circuito inhibitorio entre áreas corticales y subcorticales propuesto es recíproco y la información puede ir en ambas direcciones (de arriba abajo y de abajo a arriba) (LeDoux, 2000). Y, lo que es más importante, este punto de unión estructural entre procesos psicológicos (por ejemplo, atención y emoción) y procesos fisiológicos relacionados con la salud pueden ser estudiado mediante la Variabilidad Cardíaca (Thayer & Lane, 2000; Thayer & Siegle, 2002; Thayer & Friedman, 2002).

3. Regulación atencional y emocional: Desinhibición central-periférica

Si las conexiones neurales recíprocas centrales y periféricas no ejercen la inhibición apropiada, se desencadenará gran número de procesos asociados con la respuesta del organismo ante la amenaza (por ejemplo, la hipervigilancia y el miedo), así como cambios autonómicos (por ejemplo, aumento de la tasa cardíaca y de la presión sanguínea). Estos procesos pueden ser

conceptualizados como sensibilizadores y desinhibidores, y sus expresiones conductuales más distintivas de hipervigilancia y miedo podrían aparecer ante cualquier tipo de amenaza (incluyendo, por ejemplo, síntomas psicósomáticos y dolor) (Thayer & Friedman, 2002). Palomba y colaboradores (2000) han encontrado que las personas con un alto Sinus Arritmia Respiratorio en reposo muestran una gran deceleración cardíaca ante estímulos visuales emocionales negativos (películas que contienen imágenes de operaciones quirúrgicas), mientras que las personas con un bajo Sinus Arritmia Respiratorio en reposo muestran una gran aceleración cardíaca ante los mismos estímulos. Los autores no encontraron diferencias entre estas personas en ninguno de los otros tipos de películas desagradables (escenas amenazantes) o películas neutrales. En otro estudio que apoya estos resultados (Thayer et al., 2000), las respuestas cardíacas ante palabras amenazantes y no amenazantes también reflejaron cómo la magnitud de la respuesta cardíaca de orientación estaba correlacionada positivamente con los niveles de base del Sinus Arritmia Respiratorio.

En cambio, estudios recientes han confirmado que dichas respuestas fisiológicas y conductuales pueden producirse tras situaciones que provocan emociones positivas en la misma medida y magnitud que tras situaciones negativas. Sin embargo, Brosschot y Thayer (2003) han demostrado que las respuestas fisiológicas (tasa cardíaca) se prolongan más en el tiempo después de un suceso negativo que después de un suceso positivo. Además, estos autores han comprobado que este efecto se debe exclusivamente a la valencia emocional del suceso y no al *arousal* emocional del mismo. Lamentablemente, las emociones positivas tienen una vida corta ya que tienden a habituarse más rápido que las emociones negativas y, como consecuencia, sus efectos fisiológicos también duran menos. Por el contrario, la preocupación prolongada a causa de situaciones negativas o estresantes puede llevar a una prolongada activación cardiovascular que determinará el patrón de habituación resultante e indirectamente afectará a la salud del organismo.

La orientación de una persona ante estímulos novedosos, seguida de la habituación hacia estímulos inocuos, es una característica crítica de un organismo saludable y adaptado a su medio. Un fallo en la habituación hacia estímulos no amenazantes llevaría inevitablemente al organismo a adoptar un estilo hipervigilante y defensivo propio de los trastornos de ansiedad. Thayer y colaboradores (2000) hipotetizaron que las personas con trastorno de ansiedad generalizada observan de forma vigilante su ambiente en búsqueda de amenazas, sin lograr desenganchar su atención de sucesos relevantes. Este estilo atencional podría llevar a las

personas con ansiedad generalizada a no poder habituar ante estímulos novedosos e inocuos, mientras que las personas no ansiosas mostrarían amplias respuestas de orientación iniciales que habituarían rápidamente. Los resultados encontrados apoyaron estas predicciones. En contraste con los participantes controles (sin ansiedad), los participantes con ansiedad generalizada mostraron respuestas cardíacas de orientación menores y una habituación reducida ante estímulos neutrales. Esta respuesta de orientación disminuida es consistente con los hallazgos de baja Variabilidad Cardíaca en personas que sufren trastorno de ansiedad generalizada, mientras que la debilitada habituación corrobora la hipervigilancia hacia un ambiente perceptualmente amenazante (Thayer, Friedman, & Borkovec, 1996). Es más, el aumento de la actividad vagal tónica está muy unida a un desarrollo adaptativo y a una ausencia de problemas de conducta y de trastornos emocionales.

Otra serie de estudios ha investigado la modulación de la Variabilidad Cardíaca tónica (aumentos, disminuciones o sin cambios) dependiendo de los retos y las características de las personas y de cómo éstas interactúan con las demandas específicas del contexto (Friedman & Thayer, 1998^a). Durante tareas atencionales, a través del registro del Sinus Arritmia Respiratorio en adultos sanos, se han encontrado tanto aumentos como reducciones en Variabilidad cardíaca. Las tareas atencionales que requieren un procesamiento cognitivo activo y un *feedback* verbal o motor (tales como, contar hacia atrás, tareas de tiempo de reacción, tareas de aritmética mental, etc.) contribuyen a una supresión vagal. Sin embargo, en tareas en las que no se requiere ninguna respuesta adicional (como, por ejemplo, una tarea de aritmética mental en silencio) sí se observa un aumento del Sinus Arritmia Respiratorio. En general, niveles altos de Variabilidad Cardíaca tónica permiten la utilización flexible de los recursos del organismo para cumplir con los desafíos ambientales. Con respecto a la atención, se ha sugerido que niveles altos de Variabilidad Cardíaca reflejan un foco atencional flexible, mientras que una baja Variabilidad Cardíaca está relacionada con una “atención cerrada”.

Jonsson y Sonnby-Borgstrom (2003) evaluaron el Sinus Arritmia Respiratorio y la tasa cardíaca en mujeres y hombres ante la presentación de caras felices y caras enfadas durante diferentes tiempos de presentación -17 ms (inconsciente), 56 ms (intermedio) y 2370 ms (consciente)-. Los resultados mostraron un mayor Sinus Arritmia Respiratorio ante la presentación de caras enfadas, independientemente de los diferentes tiempos de presentación, pero sólo en hombres. Asimismo, los resultados referentes a las tasa cardíaca mostraron una mayor deceleración inicial y una menor aceleración posterior. Estos datos vienen a confirmar,

por un lado, las diferencias de género en cuanto a la reactividad autonómica: los hombres presentan una mayor deceleración inicial y aceleración posterior de la tasa cardíaca (Bradley & Lang, 2000^a; Lang et al., 1993; Vila et al., 1992), mientras que las mujeres presentan una mayor Variabilidad Cardíaca (Huikuri et al., 1996). Por otro lado, los resultados apoyan la mayor atención prestada a los estímulos negativos, como ya se ha venido confirmando en estudios anteriores (Cook & Turpin, 1997). Estos autores consideran que el mayor tono vagal hacia caras de enfado se podría interpretar también como un aumento de la atención, dado que el Sinus Arritmia Respiratorio correlacionó negativamente con el tiempo de exposición de las caras. De esta forma, en las condiciones pre-atencionales en las que los participantes tuvieron que esforzarse para reconocer las caras, el Sinus Arritmia Respiratorio aumentó para facilitar la ejecución de la tarea. Esto es, el aumento de la Variabilidad Cardíaca encontrada refleja la inhibición del sistema simpático-adrenal implicado en las conductas de lucha-huida (“freno vagal”) y que, en una tarea de movilización restringida como la de este estudio, mejora el desarrollo de la conducta apropiada (como, por ejemplo, escuchar u observar).

Estudios recientes han relacionado la Variabilidad Cardíaca con la ejecución en memoria, la carga mental y la atención. Por ejemplo, Jonhsen y colaboradores (2003) examinaron las respuestas atencionales y emocionales de personas con fobia dental mediante una tarea de *Stroop* emocional. Todos los participantes mostraron tiempos de reacción más largos ante las palabras de color incongruente –que ante las palabras de color congruente- y ante las palabras amenazantes relacionadas con el contexto dental –que ante las palabras de contenido neutro-, reflejando la dificultad para inhibir respuestas inadecuadas. Sin embargo, una mayor Variabilidad Cardíaca fue asociada con tiempos de reacción más rápidos ante las mismas palabras. Estos resultados apoyan la idea de que la Variabilidad Cardíaca está asociada con una regulación atencional eficiente y con una mayor habilidad, no tanto para elegir la respuesta apropiada, como para inhibir las respuestas menos acertadas entre un amplio repertorio de conductas.

Hansen, Johnsen y Thayer (2003), partiendo del estudio anterior, hipotetizaron que las personas con alta Variabilidad Cardíaca mostrarían tiempos de reacción más rápidos, obtendrían más respuestas correctas y menos respuestas de falsos positivos durante tareas cognitivas en las que participasen funciones ejecutivas (test de memoria de trabajo). Además, propusieron el mismo patrón de respuestas en tareas de atención sostenida (test de ejecución continua): tiempos de reacción más rápidos y mejor precisión de respuesta para los participantes con alta

Variabilidad Cardíaca, comparados con los de baja Variabilidad Cardíaca. Los resultados confirmaron las predicciones planteadas. Es más, se volvió a demostrar una reducción en Variabilidad Cardíaca durante la presentación de ambas tareas cognitivas comparadas con el periodo de recuperación posterior tanto para las personas de alta como de baja Variabilidad Cardíaca. Estos resultados confirman que una mayor Variabilidad Cardíaca está asociada con una mejor ejecución en tareas que implican funciones ejecutivas y cuya localización en la corteza prefrontal medial es bien conocida (Fernández-Duque & Posner, 2001; Masterman & Cummings, 1997; Posner & Di Girolamo, 1998). En consecuencia estos resultados, al igual que los encontrados anteriormente (Friedman, Thayer, & Borkovec, 2000; Jonhsen et al., 2003), son consistentes con el vínculo establecido previamente entre la Variabilidad Cardíaca, los procesos inhibitorios y la función del lóbulo frontal (Ahern et al., 2001; Lane, Reiman, Ahern, & Thayer, 2001).

También se ha sugerido que, en situaciones de estrés emocional, la inactivación de la corteza prefrontal permitiría a los procesos automáticos regular el comportamiento, con la función adaptativa de dejar a las estructuras subcorticales (amígdala) organizar rápidamente las respuestas sin la interferencia de los procesos guiados deliberada y conscientemente (corteza prefrontal) (LeDoux, 1996). No obstante, la inhibición, la respuesta demorada y la flexibilidad mental son necesarias para conseguir con éxito la auto-regulación y adaptación del organismo. Sin embargo, en la sociedad moderna, el estrés puede llevar a desactivaciones de la corteza prefrontal y a activaciones de la amígdala demasiado prolongadas que podrían desencadenar hipervigilancia y disposiciones conductuales defensivas, manifestadas en inflexibilidad autonómica, atencional y emocional.

Varias líneas de investigación han resaltado la importancia de la Variabilidad Cardíaca en las emociones y la salud. Disminuciones en Variabilidad Cardíaca han sido asociadas con los trastornos cardiovasculares, la diabetes, la obesidad y la falta de ejercicio físico (Neumann, Sollers, Thayer, & Waldstein, 2004; Sollers, Mueller, & Thayer, 1997). Reducciones similares en Variabilidad Cardíaca también se han asociado con trastornos psicológicos tales como ansiedad, depresión y hostilidad. Estos niveles bajos de Variabilidad Cardíaca son consistentes tanto con los síntomas cardíacos del trastorno de pánico como con los síntomas psicológicos del mismo trastorno (control atencional pobre, regulación emocional inefectiva e inflexibilidad conductual) (Friedman & Thayer 1998^a, 1998^b; Friedman et al., 1993). De igual forma, disminuciones en Variabilidad Cardíaca han sido encontradas en depresión (Light, Kothandapani, & Allen, 1998;

O'Connor, Allen, & Kaszniak, 2002; Thayer et al. 1998), trastorno de ansiedad generalizada (Thayer, Friedman, & Borkovec, 1996), y trastorno de estrés postraumático (Cohen, Matar, Kaplan, & Kotler, 1999). Esta reducción del control cardiovascular mediado vagalmente actúa como desinhibidor de las influencias excitatorias mediadas simpáticamente. Estas influencias simpáticas en el control cardíaco son relativamente lentas (medidas en segundos) comparadas con las influencias parasimpáticas (medidas en milisegundos). Por esta razón, cuando la modulación vagal rápida de la función cardíaca está disminuida, el organismo es menos capaz de seguir los cambios rápidos en el ambiente y de responder adecuadamente.

De particular interés, tal y como se presentó en capítulos anteriores, son los estudios que han examinado diferentes poblaciones clínicas (en especial, con trastornos de ansiedad) y que han encontrado una reactividad cardiovascular atenuada ante estímulos estresantes, a la vez que una recuperación post-estrés demorada (por ejemplo, Friedman & Thayer, 1998^b). Sabiendo que los efectos del Sistema Nervioso Simpático sobre el corazón dependen de la actividad vagal concomitante, la pobre regulación autonómica durante y tras un suceso emocional estresante se presenta como el posible nexo fisiológico entre un determinado trastorno psicopatológico y un deterioro cardiovascular. En un estudio presentado con anterioridad (Neumann, Sollers, Thayer, & Waldstein, 2004), se añadió el registro de la Variabilidad Cardíaca a un conjunto de medidas cardiovasculares con el fin de conocer los patrones autonómicos de personas con alexitimia durante un periodo de estrés y durante la recuperación del estrés. Gracias a los análisis espectrales de las frecuencias bajas, los datos mostraron que la hiporreactividad cardiovascular encontrada en estas personas durante la tarea era el resultado de una actividad simpática reducida y de una actividad vagal también disminuida.

Por otra parte, y de forma más específica, una menor Variabilidad Cardíaca ha sido asociada con la falta de control de impulsos que caracteriza a diversos estados psicopatológicos como las adicciones o el trastorno obsesivo compulsivo (Allen, Matthews, & Kenyon, 2000; Thayer et al., 1998). Ingjaldsson, Laberg y Thayer (2003) han investigado la actividad cardíaca vagal en alcohólicos, dado que la corteza frontal ha sido considerada también una de las áreas cerebrales más afectada por los efectos tóxicos del alcohol (Lyvers, 2000; Thayer & Lane, 2000). Como era de esperar, los participantes alcohólicos del estudio mostraron niveles más bajos de Variabilidad Cardíaca que los participantes controles (no alcohólicos). Además, durante la exposición en la imaginación a estímulos relacionados con el alcohol, los participantes

alcohólicos aumentaron sus niveles de Variabilidad Cardíaca. Sin embargo, la Variabilidad Cardíaca de los participantes alcohólicos correlacionó negativamente con la conducta de beber compulsivamente (evaluada a través de medidas de autoinforme) durante la exposición en imaginación a los estímulos relacionados con el alcohol. También se encontró en ambos grupos una relación inversa entre Variabilidad Cardíaca y estados de ánimo negativos (evaluados a través de medidas de autoinforme), mientras que se halló una relación directa entre Variabilidad Cardíaca y estados de ánimo positivos (evaluados a través de medidas de autoinforme). A la luz de estos resultados los autores sugieren que la Variabilidad Cardíaca puede ser un índice de los procesos inhibitorios dirigidos a controlar las cogniciones automáticas relacionadas con la droga. Esta interpretación es acorde con las teorías cognitivas explicativas del *craving* que predicen que las personas alcohólicas -y drogodependientes en general- responderán activamente ante estímulos relacionados con la droga inhibiendo los pensamientos automáticos y activando los procesos conscientes (Tiffany, 1990, 1995). Esta explicación parece ser parcialmente corroborada con los datos obtenidos en este estudio. Los participantes alcohólicos con recursos efectivos de afrontamiento mostraron un mayor aumento de la actividad vagal ante los estímulos de alcohol que aquellos con problemas para resistir los impulsos de beber ante los mismos estímulos de alcohol.

Hasta el momento, los cambios fásicos en tasa cardíaca habían resultado ser indicadores útiles del procesamiento de información relacionada con la droga o con información apetitiva (Laberg, Wilson, Elderidge, & Norby, 1991; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1998; Stormark, Laberg, Nordby, & Hugdahl, 1998; Stormark, Laberg, Nordby, & Hugdahl, 2000). Sin embargo, los estudios recientes presentados en este apartado evidencian que el nivel tónico de la Variabilidad Cardíaca puede servir de índice de la flexibilidad cognitiva y conductual, así como de la regulación emocional en estados de *craving* y de déficit del control de impulsos.

4. Modulación emocional de los reflejos defensivos y Variabilidad Cardíaca

El modelo de integración neurovisceral dinámico propuesto por Thayer y colaboradores indica que la desinhibición de los circuitos excitatorios defensivos mediados simpáticamente refleja una sensibilización (*feedback* positivo) que perpetúa la ansiedad, alteración afectiva que a su vez justifica la elección de un estilo defensivo. Como se comentó en capítulos anteriores, numerosos estudios con animales y con humanos sugieren que la presencia de una amígdala intacta asegura una mayor magnitud del Reflejo Motor de Sobresalto y una respuesta de sobresalto

potenciada durante la exposición a contextos desagradables (Aggleton, 1992; Aggleton & Mishikin, 1986; Aggleton & Young, 2000; Angrilli et al., 1996). Por otra parte, la activación de la amígdala también ha sido estudiada indirectamente en humanos bajo condiciones de facilitación emocional a través de la presentación de imágenes desagradables durante la elicitación de la Respuesta Cardíaca de Defensa (Vila et al., 2003). En este sentido, se ha informado que la actividad de la corteza prefrontal está inversamente asociada con la actividad de la amígdala y que esta relación podría estar implicada en la modulación de la respuesta de sobresalto y en la modulación de la defensa cardíaca.

En base a estos resultados, Ruiz-Padial, Sollers, Vila y Thayer (2003) hipotetizaron que la Variabilidad Cardíaca podría tener relación con la magnitud del reflejo de sobresalto y con la modulación emocional de dicho reflejo defensivo. Para examinar la relación entre estas dos importantes medidas de regulación emocional las participantes del estudio visualizaron imágenes agradables, neutrales y desagradables mientras eran expuestas a un estímulo acústico típico de sobresalto. Los resultados indicaron que la Variabilidad Cardíaca en reposo estaba inversamente relacionada con la magnitud del sobresalto motor, tanto durante los intervalos entre estímulos como durante la modulación emocional. Además, las personas con alta Variabilidad Cardíaca mostraron efectos de la modulación emocional del reflejo más claramente diferenciados que las del grupo de baja Variabilidad Cardíaca. Así, las personas con baja Variabilidad Cardíaca mostraron una respuesta de sobresalto significativamente potenciada ante las imágenes neutrales y marginalmente potenciada ante las imágenes agradables. Por tanto, las participantes con baja Variabilidad Cardíaca reaccionaron hacia los estímulos neutrales e inofensivos como si fueran estímulos aversivos y amenazantes. Es más, las participantes con alta Variabilidad Cardíaca fueron capaces de ajustar mejor sus respuestas a las demandas situacionales y de producir las respuestas más consistentes con los requerimientos energéticos de la situación. Estos datos resaltan la modulación del sobresalto motor por la Variabilidad Cardíaca y dan apoyo a la noción de que la actividad de la corteza prefrontal está inversamente relacionada con la actividad de las estructuras subcorticales asociadas con las conductas defensivas que modulan las interacciones con el ambiente.

De igual forma, un estudio preliminar ha examinado la posible relación entre la Variabilidad Cardíaca y las características paramétricas de la Respuesta Cardíaca de Defensa (Mata-Martín, Ruiz-Padial, Vila, Soller, & Thayer, 2003). Dado que la Respuesta Cardíaca de Defensa habitúa de forma muy rápida -normalmente después del primer ensayo- se analizaron

los diferentes patrones de habituación de dicha respuesta en función de otra característica individual de los participantes: la Variabilidad Cardíaca (en reposo). Los resultados mostraron que los participantes con alta Variabilidad Cardíaca lograron habitar la Respuesta Cardíaca de Defensa tras el primer ensayo, mientras que los participantes con baja Variabilidad Cardíaca no consiguieron habitar la respuesta después de tres ensayos de defensa cardíaca. Estos datos replican y extienden hallazgos previos (Thayer, Friedman, & Borkovec, 1996) que sugerían que personas con baja Variabilidad Cardíaca pueden ser hipervigilantes y, por ello, no habitúan ante estímulos novedosos neutrales e inofensivos. Este estudio pionero evidencia la modulación de la defensa cardíaca por la Variabilidad Cardíaca y, de nuevo, confirma la inhibición recíproca de las estructuras corticales y subcorticales responsables de los reflejos defensivos (Ruiz-Padial, Sollers, Vila, & Thayer, 2003).

Desde esta perspectiva, la corteza prefrontal modula los circuitos subcorticales en servicio de la conducta motivada (Davidson, Putnam, & Larson, 2000). Por ejemplo, cuando afrontamos la amenaza, el control inhibitorio tónico de las estructuras subcorticales puede disminuir drásticamente produciendo a una respuesta excitatoria mediada simpáticamente (“*fight or flight*”) necesaria para la supervivencia. No obstante, en la sociedad actual las respuestas de lucha o huida (“*fight or flight*”) son inapropiadas en la mayoría de las ocasiones. En consecuencia, normalmente tan solo llegamos al primer paso de la secuencia conductual de defensa descrita con anterioridad: la experiencia de ansiedad, una relativa actividad autonómica (por ejemplo, aumento de la tasa cardíaca) y una búsqueda selectiva de señales de peligro (hipervigilancia). Si estos patrones de comportamiento defensivo, y el estado de preparación para la acción y la actividad del Sistema Nervioso Simpático asociada, se prolongan en el tiempo podría dar lugar al estado patológico crónico que subyace a los estados psicológicos negativos. Davidson (2000, 2003) ha resaltado la importancia del curso de la respuesta afectiva en el tiempo –particularmente, la recuperación tras un desafío emocional- en el entendimiento de las diferencias individuales que pueden reflejar una vulnerabilidad a la psicopatología. Por ejemplo, los trastornos del estado de ánimo y los trastornos de ansiedad pueden estar asociados a un fallo en poner fin a la respuesta emocional lo suficientemente rápido. En conclusión, los datos presentados en este capítulo sugieren que la Variabilidad Cardíaca puede ser utilizada como índice de la actividad funcional y temporal de esta red de estructuras neurofisiológicas asociadas con la regulación emocional. Por esta razón, se justifica y se hace necesario el estudio de la Variabilidad Cardíaca en distintas condiciones (estrés físico y/o psicológico) así como en distintos grupos de pacientes (trastornos autonómicos, neurológicos y/o psiquiátricos).

CAPÍTULO QUINTO

Objetivos Generales de la Investigación

El **objetivo general** del presente trabajo de investigación es avanzar en el conocimiento de los mecanismos psicofisiológicos subyacentes al *craving* por la comida bajo diferentes condiciones de privación alimentaria y estados de ánimo tanto en población normal con alto riesgo de padecer bulimia nerviosa como en personas con bulimia nerviosa. Para conseguir este objetivo general se examina el efecto modulador del contexto emocional sobre las imágenes de comida en los componentes psicofisiológicos de los reflejos defensivos (Respuesta Cardíaca de Defensa y Reflejo Motor de Sobresalto), en la Conductancia eléctrica de la piel y en la Variabilidad Cardíaca. Este objetivo general se subdivide en tres objetivos específicos.

El **primer objetivo específico** es analizar el posible conflicto aproximación-evitación por co-activación simultánea de mecanismos apetitivos y defensivos en personas con *craving* por la comida. Como indicamos anteriormente, los modelos homeostáticos proponen que el *craving* afecta a la conducta alimentaria por reforzamiento negativo, esto es, evitación o escape de estados aversivos para el organismo (por ejemplo, hambre, estados de ánimo negativos como tristeza, aburrimiento, ansiedad, etc.). Desde estos modelos se espera que los patrones psicofisiológicos de respuesta ante la comida o estímulos relacionados sean opuestos a los

efectos que tenga la comida. En cambio, las teorías basadas en el efecto incentivo de la comida consideran que el *craving* influye en la conducta alimentaria por el reforzamiento positivo contingente al consumo de la comida, es decir, la búsqueda de un estado de bienestar para el organismo. En consecuencia, estos modelos predicen que los patrones psicofisiológicos de respuesta ante la comida o estímulos relacionados serán consistentes con las propiedades reforzantes positivas de la comida. Por su parte, la teoría cognitiva propuesta por Tiffany (1990, 1995) establece que el *craving*, al tratarse de un proceso no automático y por tanto intencional, podría aparecer en dos situaciones distintas: 1) cuando las condiciones ambientales impiden el consumo de comida, en cuyo caso la persona se sentirá frustrada y evitará deliberadamente el estado de restricción alimentaria, ó 2) cuando es la propia persona la que intenta evitar el consumo de comida y, en consecuencia, se sentirá mejor en la medida que lo consiga. En este caso, las predicciones acerca de los patrones psicofisiológicos de respuesta ante la comida o estímulos relacionados serán diferentes en función de la situación. Finalmente, la teoría cognitiva de Baker, Morse, y Sherman (1987), siguiendo el planteamiento teórico de Lang, propone un modelo afectivo dual del *craving*. Estos autores defienden la existencia de dos sistemas motivacionales mutuamente inhibitorios, siendo el dominante el que determina la actividad conductual y fisiológica relacionada con la comida (de carácter aversivo como proponen las teorías homeostáticas o de carácter apetitivo como proponen las teorías del incentivo).

Varios estudios han tratado de evaluar la dirección específica de las diferentes respuestas psicofisiológicas asociadas al *craving* por la comida (Cavallo & Pinto, 2001; Laberg, Wilson, Eldredge, y Nordby, 1991; Overduin, Jansen, y Eilkes, 1997; Rutledge & Linden, 1997; Wilson & Mercer, 1990). Sin embargo, la mayoría de estos trabajos han fracasado en encontrar la significación conductual de un determinado cambio fisiológico en presencia de comida o de los estímulos asociados a su ingesta. Una posible solución sería considerar de forma simultánea todas las influencias (aversivas y apetitivas) o demandas conductuales que sobre las respuestas fisiológicas puedan operar en el transcurso del estado de *craving* ante la comida. Drobles y colaboradores (2001), siguiendo la metodología de los estudios de Lang, encontraron tanto en personas controles deprivadas como en personas que sufrían atracones, que sus respuestas (fisiológicas y subjetivas) ante la comida eran diferentes e incluso contrapuestas. Mientras algunas de las reacciones eran consistentes con la activación del sistema motivacional apetitivo otras lo eran con la activación del sistema motivacional defensivo. Estos autores consideran, apoyando la teoría de Miller (1959) y algunos planteamientos actuales de la misma (Bradley, 2000; Cacioppo, 2001; Cacioppo & Berntson, 1994; Cacioppo, Gardner, & Berntson, 1997; Lang,

1995), que el *craving* por la comida podría estar reflejando cierta ambivalencia o un conflicto aproximación-evitación ante la comida. Sin embargo, en el estudio de Drobles y colaboradores (2001) los participantes no fueron seleccionados por su alto *craving* por la comida, sino que separaron *a posteriori* a las personas que tenían alto y bajo *craving* por la comida y observaron sus respectivas respuestas ante la comida. Por otro lado, en el caso del *craving* por la droga (punto de arranque de toda la investigación en este campo) puede entenderse que se produce una primera atracción o deseo irresistible por la sustancia (una aproximación *automática, preatencional, involuntaria, emocional, impulsiva e irracional*), aunque posteriormente, por las connotaciones negativas que tiene para la persona, ésta intentará frenar el impulso de consumirla (una evitación *consciente, atencional, voluntaria, controlada, planeada y racional*) (Stormark, 1996; Stormark, Field, Hugdahl, & Horowitz, 1997; Tiffany, 1990, 1995). En consecuencia, estas dos tendencias conductuales aparentemente simultáneas podrían ocurrir alternativamente en un espacio de tiempo determinado. Sin embargo, en base a los resultados de los estudios experimentales realizados hasta el momento, no se puede afirmar que exista una aproximación inicial hacia la comida y una evitación posterior en personas con *craving*.

Por estas razones, los dos primeros estudios del presente trabajo de investigación pretenden dar respuesta a algunas de las cuestiones planteadas evaluando el *craving* por la comida más común, el *craving* por el chocolate (Rogers & Smit, 2000). En primer lugar, quisimos poner a prueba la idoneidad de la selección de las participantes en alto y bajo *craving* en función de sus puntuaciones en el cuestionario FCQ-T específico para chocolate. Dado que estudios anteriores (Moreno, 2003) habían confirmado la capacidad de este cuestionario para evaluar el rasgo *craving* por la comida tanto en población clínica afectada de trastornos de la conducta alimentaria como en población no clínica, así como su utilidad como instrumento de evaluación discriminativo entre los distintos tipos de trastornos alimentarios, esperamos encontrar patrones de respuesta psicofisiológica diferentes entre personas con alto y bajo *craving* por el chocolate. Para ello, en ambos trabajos seguimos la metodología utilizada en estudios anteriores (Ruiz-Padial, 2002), la modulación emocional de la defensa cardíaca y el sobresalto motor en bloques diferenciados (ensayos de defensa y ensayos de sobresalto). En los ensayos de defensa, dada la rápida habituación de la respuesta cardíaca, el número de ensayos fue necesariamente reducido. En el estudio piloto, la selección de las imágenes en los ensayos de defensa se redujo a la presentación de comida y chocolate con el fin de comparar la reactividad cardíaca diferencial entre participantes con alto y bajo *craving* ante la comida y el chocolate. En el estudio principal, se incluyeron como medida de control una imagen desagradable y otra neutral frente a la imagen

de chocolate, eliminando la imagen de comida. En estos dos primeros estudios, los ensayos de sobresalto siguieron la metodología típica de los estudios de Lang con la presentación de imágenes agradables, neutrales y desagradables, a las que se añadieron las imágenes de chocolate con el fin de contrastar la reactividad diferencial entre participantes con alto y bajo *craving* ante las categorías estándar de imágenes afectivas y de chocolate. La utilización de esta metodología nos permitiría investigar la simultaneidad o secuencialidad del conflicto motivacional aproximación-evitación ante el chocolate en mujeres con alto *craving* por el chocolate a través del registro de distintas variables psicofisiológicas (Respuesta Cardíaca de Defensa, Reflejo Motor de Sobresalto, Respuesta de Conductancia y Variabilidad Cardíaca).

El **segundo objetivo específico** es estudiar el *craving* por la comida y su relación con la restricción alimentaria y el estado de ánimo en mujeres con sintomatología bulímica. Como se ha indicado previamente, las teorías homeostáticas y cognitivas defienden que la abstinencia alimentaria (física y psicológica, respectivamente) es el factor desencadenante del *craving* por la comida y de los episodios de atracón. Sin embargo, varios trabajos de investigación han puesto de manifiesto que la privación alimentaria no es suficiente por sí sola, siendo necesaria la presencia de un estado de ánimo negativo previo para provocar un episodio de atracón (Agras & Telch, 1998; Harvey, Wing, & Mullen, 1993; Hill, Weaver, & Blundell, 1991; Roger & Smit, 2000; Stice & Fairburn, 2003; Waters, Hill, & Waller, 2001^b). Es más, estudios recientes (Alpers & Tuschen-Caffier, 2001; Waters, Hill, & Waller, 2001^a) han demostrado que el estado de ánimo y el periodo de restricción alimentaria se asocian al *craving* por la comida de forma diferente en mujeres con bulimia nerviosa y en mujeres controles sanas. Moreno (2003) encontró que el estado de ánimo de las mujeres con bulimia empeoraba durante las primeras horas de ayuno, pero mejoraba a medida que transcurría el tiempo (al contrario que las mujeres controles), lo que podría explicar la aparición de atracones de comida entre las primeras en situaciones de restricción alimentaria. A su vez, los datos mostraron que a mayor *craving* por la comida, mayor ingesta calórica y, consecuentemente, peor estado anímico en mujeres bulímicas.

Todos estos resultados, obtenidos mediante informes verbales y cuestionarios, de alguna forma han sido confirmados a nivel fisiológico por diversos estudios que han utilizado la metodología típica de la prueba de sobresalto propuesta por Lang (Mauler, Tuschen-Caffier, & Hamm, 1997; Mauler, Hamm, Weike, & Tuschen-Caffier, 2004). En estos estudios se encontró que el estado de privación alimentaria modulaba la respuesta defensiva ante la comida en mujeres con bulimia. Durante el periodo de ayuno, las mujeres con bulimia mostraron una menor

activación del sistema motivacional defensivo ante las imágenes de comida, mientras que tras la ingesta calórica estas mismas mujeres mostraron una mayor activación del sistema motivacional defensivo ante las mismas imágenes de comida. Sin embargo, los estudios mencionados no evaluaron los posibles factores que pueden estar influyendo en la relación restricción alimentaria-atracción, como son el estado de ánimo previo y, de forma crucial, el *craving* por la comida.

Por estas razones, el tercer estudio del presente trabajo de investigación pretende examinar el efecto de un determinado estado de ánimo (positivo, neutro o negativo) en mujeres con alto *craving* por la comida y sintomatología bulímica bajo diferentes condiciones de privación alimentaria (deprivadas/no deprivadas) siguiendo la metodología de la modulación emocional de los reflejos defensivos utilizada en los dos estudios previos. Dado que datos anteriores (Bradley, Cuthbert, & Lang, 1996^b) habían demostrado la efectividad de la metodología de inducción del estado de ánimo a través de la presentación de imágenes de la misma valencia afectiva, creamos tres contextos emocionales distintos durante los dos bloques de ensayos de defensa y sobresalto. De forma que, después de la presentación de 15 imágenes de la misma valencia afectiva (agradables, neutrales o desagradables), se elicitaría la Respuesta Cardíaca de Defensa ante una imagen de comida y otra imagen de la misma valencia afectiva (agradable, neutral o desagradable) que el contexto emocional previamente creado (presentadas de forma contrabalanceada). En los ensayos de sobresalto, se seguirían presentando imágenes de comida e imágenes de la misma valencia afectiva que el contexto emocional previamente creado (antes de los ensayos de defensa). En cuanto al periodo de privación alimentaria y siguiendo los resultados del estudio de Moreno (2003), se decidió utilizar un periodo de ayuno de 6 horas (frente a 24 horas), dado que fue el periodo en el que se produjo un mayor deterioro anímico en mujeres con bulimia. La comparación de este grupo deprivado con otro grupo no deprivado aportaría información sobre la posible reactividad diferencial en las diferentes variables fisiológicas entre mujeres deprivadas y no deprivadas con alto *craving* por la comida y sintomatología bulímica bajo distintos estados de ánimo.

El **tercer objetivo específico** es profundizar en la relación del *craving* por la comida con el afecto negativo y la regulación emocional, medida a través de la variabilidad cardíaca, en mujeres con bulimia nerviosa. Como indicamos anteriormente, diversos estudios que han investigado el patrón de respuesta fisiológico ante la comida en mujeres con bulimia nerviosa han obtenido resultados congruentes a través del registro de la tasa cardíaca y la respuesta de conductancia de la piel (Koo-Loeb, Pedersen, & Girdler, 1998; Legenbauer, Vögele, & Rüdell,

2004; Mauler, Tuschen-Caffier & Hamm, 1997; Tuschen-Caffier, Vögele, & Kuhnhardt, 1995). Las mujeres con bulimia muestran una actividad simpática reducida que se refleja en una menor reactividad cardíaca (disminuciones de la presión sistólica y de la tasa cardíaca) y en un menor *arousal* simpático (nivel de conductancia y respuestas de conductancia) cuando se las compara con mujeres controles. Estos datos sugieren que la hiporreactividad autonómica podría ser un índice de ansiedad o aprehensión ante la comida mediada vagalmente en mujeres con bulimia, más que un índice de miedo mediado simpáticamente. Esta idea es apoyada por la alta comorbilidad que las mujeres con bulimia presentan con otros trastornos de ansiedad y trastornos del estado de ánimo (Corcos et al., 2000; Espina, 2003; Espina et al., 2004).

Por otro lado, algunos estudios que han analizado los patrones psicofisiológicos de diferentes trastornos psicopatológicos también han encontrado una reducida reactividad autonómica en pacientes con diferentes patologías (pánico, estrés post-traumático, ansiedad generalizada, depresión, alexitimia, etc.) (Fergusson & Katkin, 1996; Friedman, Thayer, Borkovec, & Tyrell, 1993; Hoehn-Saric & McLeod, 2000; McNeil, Vrana, Melamed, Cuthbert, & Lang, 1993; Neumann, Sollers, Thayer, & Waldstein, 2004; Roedema & Simons, 1999; Thayer, Friedman, & Borkovec, 1996). Cuthbert y colaboradores (2003, 2004) proponen que esta reactividad fisiológica aplanada común a un gran número de trastornos podría responder a un alto afecto negativo y a una menor especificidad de las situaciones que provocan miedo o ansiedad. Todas estas propuestas teóricas están siendo apoyadas por los nuevos hallazgos neurológicos que señalan dos estructuras subcorticales como responsables directas del miedo y la ansiedad: la amígdala y el núcleo del lecho de la estría terminal respectivamente (Davis, 1992, 1997). Ambas estructuras subcorticales son inhibidas por la corteza prefrontal y si ese control inhibitorio no funcionase correctamente podrían tomar el control de las emociones (LeDoux, 1996) desencadenando un fallo en el freno vagal. En este caso, las respuestas automáticas y defensivas que se reflejarían en un alto afecto negativo y una baja variabilidad cardíaca (Thayer & Siegle, 2002). Sin embargo, los estudios psicofisiológicos realizados hasta la fecha no dejan claro, en primer lugar, si existen perfiles autonómicos diferentes asociados a la bulimia nerviosa (ver Nederkoorn, Smulders, Havermans, & Jansen, 2004; Tuschen-Caffier & Vögele, 1999) y, en segundo lugar, si la emoción que la comida suscita en las mujeres con bulimia es miedo, ansiedad o ambas conjuntamente.

Por estas razones, el cuarto estudio del presente trabajo de investigación pretende seguir avanzando en el conocimiento del efecto del estado de ánimo (positivo, neutro o negativo) en mujeres con alto *craving* por la comida y bulimia nerviosa, siguiendo la metodología de la

modulación emocional de los reflejos defensivos utilizada en los tres estudios previos. Dado que estudios previos encontraron una mayor respuesta defensiva somática (Mauler, Tuschen-Caffier, & Hamm, 1997; Mauler, Hamm, Weike, & Tuschen-Caffier, 2004), al mismo tiempo que una menor respuesta autonómica (Koo-Loeb, Pedersen, & Girdler, 1998; Legenbauer, Vögele, & Rüdell, 2004; Mauler, Tuschen-Caffier & Hamm, 1997; Tuschen-Caffier, Vögele, & Kuhnhardt, 1995) ante la comida en mujeres con bulimia, pensamos que tanto un reflejo defensivo mediado autonómicamente (Respuesta Cardíaca de Defensa) como una medida de control vagal (Variabilidad Cardíaca) podrían aportar información relevante. Para ello, creamos tres contextos emocionales idénticos a los evocados en el estudio anterior pero tan sólo antes del bloque de ensayos de defensa. Así, después de la presentación de 15 imágenes de la misma valencia afectiva (agradables, neutrales o desagradables), se evocaría la Respuesta Cardíaca de Defensa ante una imagen de comida y otra imagen de la misma valencia afectiva (agradable, neutral o desagradable) que el contexto emocional previamente creado. En este caso la imagen de comida se presentaba siempre en primer lugar (primer ensayo de defensa) y la imagen de la categoría afectiva estándar en segundo lugar (segundo ensayo de defensa) con el fin de obtener una mejor y mayor modulación del contexto emocional sobre la comida. En los ensayos de sobresalto, se seguirían presentando imágenes de comida e imágenes de diferente valencia afectiva (agradables, neutrales y desagradables) como en los dos primeros estudios. Siguiendo esta metodología, la comparación de las mujeres bulímicas con las mujeres controles aportaría información sobre su posible reactividad diferencial en las diferentes variables fisiológicas (Reflejos defensivos autonómicos y somáticos, Respuesta de Conductancia y Variabilidad Cardíaca).

La concreción metodológica de estos objetivos, junto con las hipótesis específicas derivadas de cada uno de ellos, se presentan en los cuatro capítulos siguientes dedicados secuencialmente a los cuatro estudios mencionados.

CAPÍTULO SEXTO

Primer Estudio: Estudio Piloto

1. OBJETIVOS

Los objetivos que guían la realización de este estudio piloto son:

1) Evaluar la idoneidad de la selección de las participantes con Alto y Bajo *Craving* por el chocolate a partir de sus puntuaciones en el cuestionario FCQ-T-Chocolate y sus contestaciones a las preguntas abiertas referentes a sus actitudes hacia el chocolate.

2) Iniciar una primera aproximación al estudio de los mecanismos subyacentes al ansia por el chocolate mediante el estudio de la modulación emocional de reflejos defensivos (Respuesta Cardíaca de Defensa y Reflejo Motor de Sobresalto) con el fin de comprobar el correcto funcionamiento de los aparatos de registro, la idoneidad de las imágenes elegidas y obtener resultados preliminares que definan objetivos, orienten hipótesis y planteen mejoras metodológicas del estudio principal.

2. METODOLOGÍA

2.1. Participantes

En el estudio participaron 18 estudiantes universitarias voluntarias con edades comprendidas entre los 18 y 32 años (Media= 21.74 y Desviación Típica= 3.02). Fueron seleccionadas entre 363 estudiantes en función de sus puntuaciones altas –6 participantes- o bajas –12 participantes- (10% superior y 10% inferior, respectivamente) en el cuestionario *Food Craving Questionnaire-Trait* [FCQ-T] (Cepeda-Benito, Fernández, & Moreno, 2003; Cepeda-Benito et al., 2000) específico para chocolate.

Adicionalmente, las participantes con Bajo *Craving* por el chocolate se agruparon en dos grupos en función de sus puntuaciones extremas en una escala de nueve puntos que va desde uno (*Muy desagradable*) hasta nueve (*Muy Agradable*) en la que expresaban cuán agradable o desagradable les resultaba el chocolate -grupo de Bajo *Craving* por el chocolate agradable (6 participantes) y grupo de Bajo *Craving* por el chocolate desagradable (6 participantes)-.

Ninguna de las participantes se encontraba bajo tratamiento farmacológico y/o psicológico, ni presentaba problemas cardiovasculares y/o deficiencias auditivas y/o visuales –no corregidos- u otros problemas físicos.

2.2. Diseño

Las 18 participantes fueron asignadas de forma aleatoria a los distintos grupos experimentales de acuerdo con el orden de llegada al laboratorio. Se utilizó un diseño factorial mixto 3 (x4) con un primer factor de grupos independientes -*Craving* por el chocolate- con tres niveles (un grupo de Alto *Craving* por el chocolate y dos de Bajo *Craving* por el chocolate –uno de ellos consideraba el chocolate agradable y el otro consideraba al chocolate desagradable-), y un segundo factor de medidas repetidas –*Categoría afectiva*- con cuatro niveles (Chocolate, Agradable, Neutral y Desagradable).

Todas las participantes veían dos primeras imágenes (una imagen de chocolate y otra imagen de comida como control de la imagen de chocolate), contrabalanceando el orden de presentación de las imágenes dentro de cada grupo, de forma que la mitad de las participantes veían primero

la imagen de chocolate y después la imagen de comida y la otra mitad de las participantes las veían justo al revés.

2.3. Tarea Experimental

El test psicofisiológico, a través del cual se evocaron la RCD y el RMS, consistió en presentar un ruido blanco de 105 dB de intensidad, tiempo de subida instantáneo y 500 ms ó 50 ms de duración, dependiendo de que fuera defensa o sobresalto respectivamente, mientras las participantes observaban imágenes de diferente contenido afectivo.

Tras 10 minutos de adaptación, la sesión experimental se compuso de 34 ensayos –2 ensayos de defensa y 32 ensayos de sobresalto-. Los ensayos de defensa fueron secuenciados de la siguiente forma: a) 15 segundos de registro de línea de base, b) 6 segundos de visualización de la imagen, c) presentación del estímulo auditivo a los 3.5 segundos del inicio de la proyección de la imagen, d) 80 segundos de registro, y e) un intervalo aleatorio sin registro entre 1 y 4.5 segundos. Los ensayos de sobresalto, a su vez, siguieron otra secuencia: a) 3 segundos de registro de línea de base, b) 6 segundos de visualización de la imagen, c) presentación del estímulo auditivo aleatorizado entre los 2.5 y 4.5 segundos del inicio de la proyección de la imagen, d) 6 segundos de registro psicofisiológico, y e) un intervalo aleatorio sin registro entre 1 y 4.5 segundos.

Durante toda la prueba se registró la tasa cardiaca (TC), el electromiograma del músculo orbicular del ojo (EMG), y la conductancia eléctrica de la piel. Las participantes debían intentar relajarse, mantener los ojos abiertos y mirar a la pared de enfrente. Las imágenes fueron proyectadas a tres metros de las participantes.

2.4. Aparatos e Instrumentos

- *Polígrafos*. El registro de las variables psicofisiológicas se llevó a cabo a través dos polígrafos (un polígrafo marca Grass -modelo Rps 7c 8b- y un polígrafo marca Coulbourn con 6 canales – modelo Lablink-). La tasa cardiaca se registró mediante un preamplificador cardiotacómetro Grass –modelo 7P4-. Los amplificadores Coulbourn, que registraron el resto de las variables psicofisiológicas, fueron: V76-23 y V75-04 para el electromiograma (integrado y directo respectivamente) y V71-23 para la conductancia. La captación de las señales

electrocardiográficas se llevó a cabo utilizando electrodos Beckman de tamaño estándar fijados a la piel mediante discos adhesivos de doble cara y gel electrolítico. A su vez, las señales electromiográficas se captaron a través de electrodos Beckman de tamaño miniatura, también fijados a la piel mediante discos adhesivos y gel electrolítico. Por último, la captación de las señales electrodérmicas se realizó utilizando dos electrodos In Vivo Metrics de tamaño estándar fijados a la piel mediante discos adhesivos de doble cara y gel electrolítico. La pasta electrolítica para el registro de esta variable fue un hipoconductor salínico –Johnson & Johnson K-Y Jelly– con una concentración de cloruro sódico similar a la del propio sudor (en torno a 0.29 g por 100 g. de agua).

- *Estimulador auditivo Coulbourn*. La generación de los sonidos se llevó a cabo a través de los módulos S81-02, S84-04, S82-24 y S22-18 pertenecientes al estimulador auditivo Coulbourn que permite presentar un ruido blanco de intensidad, duración y tiempo de subida variables. Los sonidos llegaban a las participantes a través de unos auriculares Telephonics modelo TDH49P. La intensidad del sonido fue calibrada con un sonómetro Brüel & Kjaer (modelo 2235) utilizando un oído artificial Brüel & Kjaer (modelo 4153).

- *Sistema informatizado*. El registro computerizado se llevó a cabo mediante una tarjeta Advantech modelo PCL812PG con funciones de convertidor analógico-digital de 12 bits y con entrada-salida digital para la presentación de estímulos. La tarjeta estaba conectada a un ordenador PC-Pentium que controlaba los polígrafos y el estimulador auditivo mediante el programa informático VPM 11 (Cook E.W, III., 1994). Este programa está formado por un conjunto de subprogramas para los ordenadores tipo IBM PC y compatibles. Su principal función es presentar estímulos y registrar datos analógicos y sucesos binarios en momentos temporales precisos utilizando diversas tarjetas, entre ellas la tarjeta Multi-Lab Card PCL-812PG. Este programa incorpora programas adicionales para la reducción y análisis de las señales psicofisiológicas. Además, la salida de estos programas puede utilizarse en conexión con otros programas de análisis más específicos desarrollados en otros laboratorios y otros grupos de investigación.

- *Presentador de estímulos visuales*. Proyector de diapositivas Kodak Ektapro 9020 controlado por ordenador mediante el programa informático VPM. El proyector estaba situado en la habitación del experimentador y proyectaba las imágenes en la habitación experimental a través

de una ventana de doble cristal de 20 x 20 centímetros. Las dimensiones de las imágenes proyectadas frente a las participantes eran de 143 x 94 centímetros.

- *Estímulos visuales.* Diez imágenes presentaban contenido explícito de comida –9 imágenes de chocolate y 1 imagen de comida-, el resto de las imágenes correspondieron a las tres categorías de Valencia definidas en el *International Affective Picture System* (IAPS; CSEA-NIMH, 1999) -8 agradables, 8 desagradables y 8 neutrales-. La selección de todas las imágenes, excepto las cinco imágenes de chocolate, se realizó a partir de las estimaciones afectivas de las mujeres en la baremación española del IAPS (ver tablas 1.1 y 1.2) (Moltó et al., 1999; Vila et al., 2001). Las cinco imágenes de chocolate no pertenecientes al IAPS fueron obtenidas a través de Internet.

Tabla 1.1. Puntuaciones medias en Valencia, Arousal y Dominancia de las imágenes en los ensayos de Defensa

Nº IMAGEN	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	Valencia Media	Arousal Media	Dominancia Media
7340	Chocolate	<i>Helado chocolate</i>	7.51	4.83	5.86
7289	Comida	<i>Pollo trufado</i>	7.66	5.64	6.09

Tabla 1.2. Puntuaciones medias en Valencia, Arousal y Dominancia de las imágenes en los ensayos de Sobresalto

Nº IMAGEN	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	Valencia Media	Arousal Media	Dominancia Media
7330	Chocolate 1	<i>Chocolate líquido</i>	8.23	5.81	6.19
-	Chocolate 2	<i>Bandeja de bombones</i>	-	-	-
7430	Chocolate 3	<i>Chocolatina "Snickers"</i>	7.33	4.86	5.60
-	Chocolate 4	<i>Tarta de chocolate</i>	-	-	-
7270	Chocolate 5	<i>Batido de chocolate</i>	7.17	4.46	5.76
-	Chocolate 6	<i>Bombones</i>	-	-	-
-	Chocolate 7	<i>Trozo de chocolate</i>	-	-	-
-	Chocolate 8	<i>Barras de chocolate</i>	-	-	-
4652	Agradable 1	<i>Pareja</i>	7.38	7.05	5.55
4664	Agradable 2	<i>Pareja</i>	6.98	6.61	5.24
4607	Agradable 3	<i>Pareja</i>	7.64	6.12	5.91
4658	Agradable 4	<i>Pareja erótica</i>	6.77	7.43	5.54
4653	Agradable 5	<i>Pareja</i>	7.68	6.40	5.70
4672	Agradable 6	<i>Pareja erótica</i>	7.11	7.30	5.70
4670	Agradable 7	<i>Pareja erótica</i>	7.16	7.21	5.84
4659	Agradable 8	<i>Pareja</i>	7.06	6.68	5.79
7010	Neutral 1	<i>Cesta</i>	4.90	3.15	5.04
7217	Neutral 2	<i>Percha</i>	4.90	2.99	5.39
7040	Neutral 3	<i>Recogedor</i>	5.20	2.99	5.21
7050	Neutral 4	<i>Secador de pelo</i>	5.03	3.87	5.73
7224	Neutral 5	<i>Archivadores metálicos</i>	4.70	2.68	5.17
7025	Neutral 6	<i>Taburete</i>	5.16	2.39	5.71
7060	Neutral 7	<i>Cubo de basura</i>	4.70	3.47	5.18
7030	Neutral 8	<i>Plancha</i>	4.92	3.36	5.29

3053	Desagradable 1	<i>Niño quemado</i>	1.27	7.13	1.74
3140	Desagradable 2	<i>Cuerpo mutilado</i>	1.53	7.58	2.36
3030	Desagradable 3	<i>Rostro mutilado</i>	1.46	7.22	2.50
3400	Desagradable 4	<i>Mano cortada</i>	2.31	7.18	2.63
3060	Desagradable 5	<i>Rostro magullado</i>	2.26	7.44	2.72
3110	Desagradable 6	<i>Cuerpo quemado</i>	1.40	7.56	2.17
3230	Desagradable 7	<i>Enfermo de SIDA</i>	1.54	6.81	2.34
3010	Desagradable 8	<i>Rostro mutilado</i>	1.76	7.59	2.65

2.5. Variables dependientes

2.5.1. Medidas psicofisiológicas

1. Respuesta Cardíaca de Defensa

La Respuesta Cardíaca de Defensa se definió como la tasa cardíaca segundo-a-segundo, expresada en términos de puntuaciones diferenciales con respecto a la línea de base –promedio ponderado de la tasa cardíaca durante los 15 segundos anteriores a la presentación de la imagen- durante los 80 segundos posteriores a la presentación del estímulo auditivo. La Respuesta Cardíaca de Defensa se obtuvo a partir de los datos digitalizados del periodo cardíaco latido a latido, siguiendo un procedimiento de promediación ponderada.

2. Reflejo Motor de Sobresalto

La Respuesta de Sobresalto se definió como la magnitud de la respuesta electromiográfica integrada del músculo orbicular del ojo izquierdo, iniciada dentro de los 100 milisegundos posteriores al inicio del estímulo y expresada en unidades de μ voltios, desde el punto de inicio hasta el punto de máxima amplitud. Además de la magnitud, se midieron también la latencia de inicio y la latencia de terminación de la *Respuesta de Sobresalto* en milisegundos, -aunque estos últimos parámetros sólo se utilizan a nivel descriptivo-. La tasa de muestreo del electromiograma integrado fue de 1000 muestras por segundo.

3. Conductancia Eléctrica de la Piel

La Conductancia Dérmica fue registrada mediante el paso de una pequeña corriente continua externa y voltaje constante aplicada a través de dos electrodos colocados en la prominencia hipotenar de la mano no dominante –zona de la palma donde hay actividad sudorípara de las

glándulas ecninas- y expresada en unidades de μ Siemens. La tasa de muestreo de la conductancia fue de 50 muestras por segundo.

2.5.2. Medidas de autoinforme

1. *Food Craving Questionnaire-Trait* y *Food Craving Questionnaire-State* [FCQ-T y FCQ-S] (Cepeda-Benito, Fernández, & Moreno, 2003; Cepeda-Benito et al., 2000)

El primero de los cuestionarios mide los deseos de comer característicos de la persona (*cravings* de rasgo) y el segundo mide la intensidad de los deseos de comer en el presente inmediato (*cravings* situacionales). El FCQ-T (39 ítems) y el FCQ-S (15 ítems) miden la intensidad del *craving* por una comida específica en nueve dimensiones de rasgo y cinco dimensiones de estado respectivamente. En este estudio, ambos cuestionarios evaluaron el *craving* por el chocolate de las participantes.

Las instrucciones del FCQ-T indican a las participantes que expresen con qué frecuencia cada comentario podría describir cómo piensan o se sienten en general, usando una escala de seis puntos que comprende desde uno (*Nunca*) hasta seis (*Siempre*). Por su parte, las instrucciones del FCQ-S indican a las participantes que expresen hasta qué punto están de acuerdo con cada afirmación en ese mismo momento, usando una escala de cinco puntos que comprende desde uno (*Casi nada de acuerdo*) hasta cinco (*Muy de acuerdo*). Las puntuaciones totales, tanto de la escala completa como de cada uno de los factores por separado, se calcula sumando las puntuaciones de cada posibilidad de respuesta (ver anexos 1 y 2).

La evidencia de la validez de constructo de ambos instrumentos incluye la validez predictiva, convergente y divergente en muestras españolas e inglesas (Cepeda-Benito, Fernández, & Moreno, 2003; Cepeda-Benito, Gleaves, Williams, & Erath, 2000; Cepeda-Benito et al., 2000).

2. *Self-Assesment Manikin* (SAM; Lang, 1980; Hodes, Cook & Lang, 1985)

Este instrumento proporciona puntuaciones entre uno y nueve mediante escalas pictográficas pertenecientes a tres dimensiones –Valencia, *Arousal* y Dominancia-. Cada dimensión es representada a través de cinco figuras: la escala de Valencia comprende desde una figura con

una gran sonrisa hasta una figura con el ceño fruncido, la escala de *Arousal* comprende desde una figura agitada o nerviosa hasta una figura somnolienta o adormilada, y la escala de Dominancia comprende desde una figura grande hasta una figura pequeña. En el presente estudio se incluyeron únicamente las escalas de Valencia y *Arousal* (ver anexo 3). Este método de evaluación subjetiva ha sido validado y ampliamente utilizado en la investigación de reactividad ante señales (Bradley & Lang, 2000^b; Coffey et al., 2002).

3. *Eating Attitude Test* (EAT) (Garner & Garfinkel, 1979)

Este cuestionario de cuarenta ítems, diseñado para evaluar un amplio rango de síntomas de los Trastornos de la Conducta Alimentaria (TCA), es uno de los instrumentos de autoinforme más útil en investigación clínica. Originalmente desarrollado para diagnosticar anorexia nerviosa, actualmente se usa en muestras no clínicas –donde el porcentaje de falsos positivos es muy alto- dada la tendencia a negar estos trastornos por parte de las personas que lo sufren (Garfinkel & Newman, 2001). Recientemente, Mintz y O'Halloran (2000) realizaron la validación del EAT con los criterios de los TCA proporcionados por el DSM-IV. Los resultados mostraron que el EAT tiene un porcentaje de exactitud de, al menos, el 90% cuando se utiliza en el diagnóstico diferencial de individuos con y sin TCA.

Los participantes puntúan cada ítem con una escala de seis puntos que comprende desde *Nunca* hasta *Siempre*. La puntuación total abarca un rango de cero a ciento veinte, indicando una mayor puntuación una mayor sintomatología. Las puntuaciones de corte de treinta y cincuenta caracterizan a la población de riesgo y clínica respectivamente. Este dato resulta de especial relevancia en el presente estudio cuyo objetivo es profundizar en el conocimiento de los mecanismos psicofisiológicos subyacentes al *craving* por el chocolate en población normal. De esta forma, las participantes seleccionadas que obtuvieron una puntuación mayor de cincuenta no fueron incluidas en la muestra final del estudio.

El EAT-40 ha sido validado en población española (Castro, Toro, Salamero, & Guimera, 1991) y ha sido extensamente utilizado como método de evaluación de TCA en población española (Castro et al., 2002; Penas-Lledo, Vaz Leal, Waller, 2002; Rivas, Bersabe, & Castro, 2001) (ver anexo 4).

2.6. Procedimiento

En el proceso de selección experimental todas las participantes recibieron información sobre el estudio en el aula de clase. El profesor/a proporcionaba la siguiente información: a) el carácter voluntario de la participación; b) el tipo de experimento que realizaría, esto es, una investigación que implicaba registros psicofisiológicos en una sola sesión de laboratorio; y c) que la participación sería compensada con 0.5 puntos en la calificación final de la asignatura. A continuación los estudiantes completaban el cuestionario FCQ-T específico para chocolate y las escalas en la que expresaban cuán agradable/desagradable les resultaba el chocolate. Las personas seleccionadas para participar eran citadas telefónicamente de forma individual a una sesión experimental en el laboratorio de Psicofisiología Humana de la Facultad de Psicología. La sesión experimental podía tener lugar en distintos momentos temporales del día -9:30 h., 11:00 h., 12:30 h., 16:00 h., 17:30 h., 19:00 h.- con el fin de igualar a las participantes de los distintos grupos en las horas de asistencia.

Cada una de las participantes en el estudio realizó una sesión de laboratorio, con una duración aproximada de 90 minutos, dividida en tres fases:

1) *Fase pre-experimental*. En esta fase, la experimentadora informaba a la participante del contenido de la sesión experimental y completaba su ficha personal mediante entrevista. Dicha entrevista incluía datos relativos a la edad, enfermedades pasadas y actuales, tratamiento farmacológico y/o psicológico, problemas visuales y/o auditivos, ejercicio físico, hábitos de fumar, ingesta de alcohol y/o consumo de otras drogas y fecha de la última menstruación (ver anexo 5). Seguidamente, se procedía a la lectura de las instrucciones específicas del experimento (ver anexo 6) y se requería su consentimiento firmado (ver anexo 7).

Inmediatamente después, la experimentadora anotaba la temperatura ambiente de la habitación experimental y procedía a colocar los diferentes sensores previamente preparados con los adhesivos y el gel electrolítico. En primer lugar, se colocaban los electrodos para medir las señales electromiográficas siguiendo el procedimiento descrito por Lang, Greenwald, Bradley, y Hamm (1993). Estos sensores consisten en dos microelectrodos de cápsula que se colocan en el músculo orbicular del ojo izquierdo, tras haber limpiado de forma cuidadosa la piel con un pañuelo de papel y gel electrolítico. En segundo lugar, se procedía a la colocación de los electrodos del electrocardiograma siguiendo la derivación II. El primero, un electrodo de tierra, se

colocaba en la superficie dorsal de la pierna derecha (zona del tobillo); el segundo, un electrodo activo (polo positivo), se colocaba en el mismo lugar de la pierna izquierda; y el último, un electrodo también activo (polo negativo), en la parte ventral del antebrazo derecho (zona de la muñeca). Antes de colocar cada uno de los electrodos, se limpiaba la zona de la piel con la que los electrodos iban a estar en contacto, frotándola con un algodón humedecido en alcohol. En tercer, y último lugar, se colocaban los dos electrodos para medir las señales electrodérmicas. Ambos electrodos activos (polos positivo y negativo) se colocaban sobre la prominencia hipotenar de la palma de la mano no dominante a una distancia aproximada de 1.5 centímetros el uno del otro. Antes de colocar cada uno de los electrodos, se limpiaba las zonas de la piel con la que los electrodos iban a estar en contacto, frotándola con un pañuelo de papel humedecido en agua destilada.

Por último, la experimentadora comprobaba que los registros psicofisiológicos eran correctos, colocaba los auriculares a la participante, reducía la iluminación de la habitación experimental a un nivel de penumbra establecido previamente y cerraba la puerta dando comienzo la siguiente fase.

2) *Fase experimental*. En esta fase cada participante realizaba el test psicofisiológico siguiendo la secuencia descrita anteriormente. Durante esta fase la experimentadora permanecía en la habitación de registro, una sala adyacente a la habitación experimental controlando el funcionamiento correcto de los aparatos. Ambas habitaciones estaban comunicadas audiovisualmente a través de dos cámaras de vídeo.

3) *Fase post-experimental*. Una vez finalizado el test psicofisiológico se retiraban los auriculares y los sensores. A continuación, el experimentador explicaba a la participante cómo evaluar las imágenes afectivas mediante las escalas del SAM en las dimensiones de Valencia y Arousal (ver anexo 8). Durante esta evaluación se proyectaban de nuevo las imágenes en el mismo orden que en la fase experimental y permanecían proyectadas durante seis segundos con un intervalo entre imágenes de doce segundos. Seguidamente la participante completaba los cuestionarios FCQ-S específico para chocolate y EAT. Para concluir, se le agradecía a la persona su participación, se le entregaba el certificado que acreditaba su participación en el experimento y, por último, se le pedía que no comentara a sus compañeras las características del estudio con el fin de mantener igualadas las condiciones de información en todas ellas.

2.7. Análisis

1. Respuesta Cardíaca de Defensa

El análisis de la Respuesta Cardíaca de Defensa se realizó reduciendo los 80 valores de tasa cardíaca segundo-a-segundo a 10 valores, correspondientes a las medianas de diez intervalos progresivamente mayores. Los valores de las 10 medianas corresponden a los siguientes intervalos:

- Dos intervalos de 3 segundos (segundos 1-3 y 4-6).
- Dos intervalos de 5 segundos (segundos 7-11 y 12-16).
- Tres intervalos de 7 segundos (segundos 17-23, 24-30 y 31-37).
- Tres intervalos de 13 segundos (segundos 38-50, 51-63 y 64-76).

De acuerdo con resultados previos (Fernández, 1987; Vila & Fernández, 1989^b), y atendiendo a las características descriptivas de la Respuesta Cardíaca de Defensa, podemos afirmar que este procedimiento facilita la inspección visual de los resultados y su análisis estadístico. Ha sido el procedimiento habitualmente seguido en estudios anteriores debido a que los resultados de ambos procedimientos (los 80 segundos frente a las 10 medianas) eran prácticamente idénticos.

El análisis estadístico consistió en un Análisis de Varianza con un factor entre grupos (*Craving* por el Chocolate) y dos variables de medidas repetidas (Categoría afectiva y Medianas).

2. Reflejo Motor de Sobresalto

Considerando los análisis estadísticos de la Respuesta de Sobresalto, en los estímulos en los que no se detectó ninguna respuesta se asignó un valor de magnitud igual a cero, no computándose ningún valor de latencia de inicio ni de terminación.

El análisis estadístico consistió en un Análisis de Varianza con un factor entre grupos (*Craving* por el Chocolate) y dos variables de medidas repetidas (Categoría afectiva y Estímulos).

3. Conductancia Eléctrica de la Piel

Los cambios promedio en Conductancia Dérmica se obtuvieron medio segundo a medio segundo, durante los siete segundos posteriores a la presentación de la imagen, y se expresaron en puntuaciones diferenciales con respecto a una línea de base –valor promedio del segundo anterior a la aparición de la imagen-.

El análisis estadístico consistió en un Análisis de Varianza con un factor entre grupos (*Craving* por el Chocolate) y dos variables de medidas repetidas (Categoría afectiva y Tiempo).

4. Medidas de Autoinforme

Los cuestionarios *FCQ-T*, *FCQ-S* y *EAT* se analizaron mediante Análisis de Varianza independientes. Las dos escalas del *SAM* –*Valencia* y *Arousal*- se analizaron mediante un Análisis de Varianza con un factor entre grupos (*Craving* por el Chocolate) y dos variables de medidas repetidas (Categoría afectiva e Imágenes).

En todos los análisis que se presentan a continuación se consideró la posible violación del supuesto de homogeneidad de varianzas de error y, en el caso de las variables manipuladas intrasujeto, se aplicó la corrección de Greenhouse-Geisser. Los resultados se presentan con los grados de libertad originales y los valores de probabilidad corregidos. En el caso de encontrarse interacciones significativas, el efecto de la interacción se analizó comparando los grupos o condiciones que recogían las hipótesis planteadas *a priori*. No se aplicó en estos casos la prueba de comparaciones múltiples (a) por ser un número de comparaciones reducido y (b) por facilitar la identificación de posibles tendencias en los datos que pudieran encontrarse en niveles marginalmente significativos y que al aplicar tales pruebas fuera difícil su detección.

3. RESULTADOS

3.1. Medidas psicofisiológicas

3.1.1. Respuesta Cardíaca de Defensa

Los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 3 (x 2 x 10) con un factor entre grupos (*Craving* por el Chocolate) y dos variables de medidas repetidas (Categoría afectiva y Medianas)

se presentan en la tabla 1.3. El único efecto significativo aparece en la interacción Categoría x Medianas ($F_{9, 144}=2.432$ ($p<0.015$)). Los factores *Craving*, Categoría y Medianas, así como el resto de las interacciones no resultaron significativas.

Tabla 1.3. ANOVA *Craving* por el Chocolate (x Categoría x Medianas) para la variable Tasa Cardíaca

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Craving por el Chocolate (Craving)	F(2, 16)= 0.643	p< 0.536
Categoría Afectiva (Categoría)	F(1, 16)= 3.382	p< 0.084
Categoría x Craving	F(2, 16)= 0.284	p< 0.754
Medianas	F(9, 144)= 0.971	p< 0.463
Medianas x Craving	F(18, 144)= 1.345	p< 0.171
Categoría x Medianas	F(9, 144)= 2.432	p< 0.015*
Categoría x Medianas x Craving	F(18, 144)= 1.293	p< 0.199

Nota: El asterisco que aparece en todas las tablas indica los efectos que son significativos a un nivel de probabilidad inferior a 0.05.

El efecto significativo de la interacción Categoría x Medianas indica que existe un efecto modulador del contenido afectivo de las imágenes que se visualizan sobre la Respuesta de Defensa ante el sonido y, este patrón específico de cambios en la tasa cardíaca, es diferente en función de las medianas que se estén analizando. Tal como se recoge en la tabla 1.4, la reactividad diferencial cuando se presentan las imágenes de Chocolate y Comida se centra en las Medianas 3, 8 y 10.

Tabla 1.4. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría Chocolate y la categoría Comida

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Categoría Chocolate-Comida en M1	F(1, 16)= 1.983	p< 0.178
Categoría Chocolate-Comida en M2	F(1, 16)= 0.891	p< 0.358
Categoría Chocolate-Comida en M3	F(1, 16)= 8.915	p< 0.009*
Categoría Chocolate-Comida en M4	F(1, 16)= 0.914	p< 0.352
Categoría Chocolate-Comida en M5	F(1, 16)= 1.922	p< 0.184
Categoría Chocolate-Comida en M6	F(1, 16)= 1.481	p< 0.241
Categoría Chocolate-Comida en M7	F(1, 16)= 1.263	p< 0.277
Categoría Chocolate-Comida en M8	F(1, 16)= 7.044	p< 0.017*
Categoría Chocolate-Comida en M9	F(1, 16)= 2.365	p< 0.144
Categoría Chocolate-Comida en M10	F(1, 16)= 7.121	p< 0.017*

La figura 1.1 muestra la forma atenuada de la Respuesta Cardíaca de Defensa dependiendo de la Categoría afectiva de las imágenes presentadas en los dos ensayos de defensa para los tres grupos.

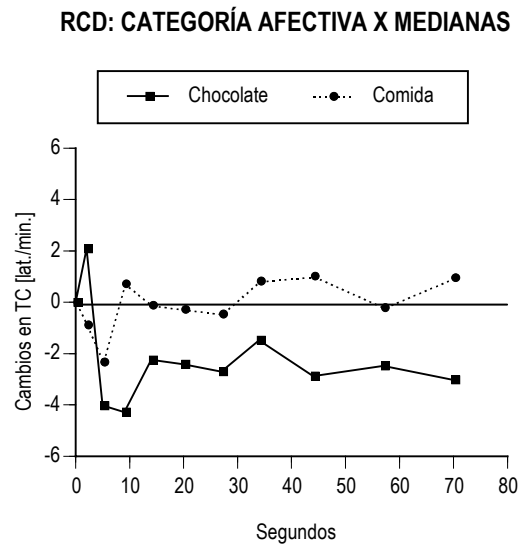


Figura 1.1. RCD ante la imagen de Chocolate y la imagen de Comida en los ensayos de defensa para todos los grupos

Como se puede ver la imagen de Comida inhibe el patrón típico de la Respuesta Cardíaca de Defensa –no aparece el primer componente acelerativo- y la visualización de Chocolate provoca una mayor inhibición de la Respuesta de Defensa –en este caso, desaparece prácticamente la segunda aceleración-.

3.1.2. Reflejo Motor de Sobresalto

La magnitud media de la respuesta de sobresalto al estímulo acústico durante las 8 imágenes de Comida, las 8 imágenes Agradables, las 8 imágenes Neutrales y las 8 imágenes Desagradables para los tres grupos experimentales oscila entre 33.56 y 51.97 microvoltios. Sus correspondientes latencias de inicio y de terminación oscilan entre 41-43 y 64-65 milisegundos, respectivamente.

Los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 3 (x 4 x 8) con un factor entre grupos (*Craving* por el Chocolate) y dos variables de medidas repetidas (Categoría afectiva y Estímulos) se presentan en la tabla 1.5. En el análisis se encontraron efectos significativos en los factores Categoría ($F_{3, 48}=11.951$ ($p<0.000$)) y Estímulos ($F_{7, 112}=4.513$ ($p<0.000$)) y en la interacción

Categoría x Estímulos ($F_{21, 336}=11.845$ ($p<0.010$)). El factor *Craving* y el resto de las interacciones no resultaron significativas.

Tabla 1.5. ANOVA *Craving* por el Chocolate (x Categoría x Estímulos) para la variable *Electromiograma*

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
<i>Craving</i> por el Chocolate (<i>Craving</i>)	F(2, 16)= 3.124	$p < 0.071$
Categoría Afectiva (Categoría)	F(3, 48)= 11.951	$p < 0.000^*$
Categoría x <i>Craving</i>	F(6, 48)= 0.305	$p < 0.934$
Estímulos	F(7, 112)= 4.513	$p < 0.000^*$
Estímulos x <i>Craving</i>	F(14, 112)= 0.642	$p < 0.822$
Categoría x Estímulos	F(21, 336)= 11.845	$p < 0.010^*$
Categoría x Estímulos x <i>Craving</i>	F(21, 336)= 0.961	$p < 0.534$

El efecto significativo del factor Categoría afectiva refleja la modulación del Reflejo de Sobresalto ante imágenes de diferente contenido emocional, mientras que el factor Estímulos indica diferencias significativas en el orden de presentación de las imágenes afectivas en los ensayos de sobresalto. Por último, la interacción significativa Categoría x Estímulos muestra que las diferencias en el orden de presentación en los ensayos de sobresalto dependen de la Categoría afectiva de las imágenes.

La figura 1.2 representa la magnitud del Reflejo de Sobresalto en función de la Categoría afectiva de las imágenes presentadas en los treinta y dos ensayos de sobresalto para los tres grupos.

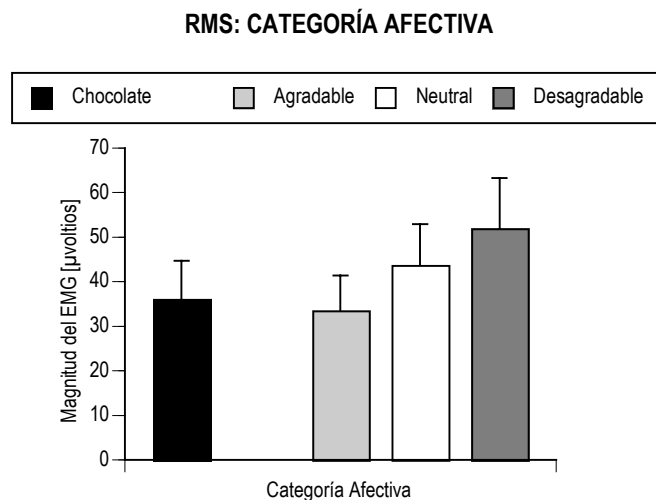


Figura 1.2. RMS ante las imágenes de Chocolate, Agradables, Neutrales y Desagradables en los ensayos de sobresalto para todos los grupos

Se puede apreciar que la magnitud del reflejo ante las imágenes Desagradables es mayor que ante las imágenes Neutrales y ante las imágenes Agradables, en este orden, reproduciendo los resultados esperados de acuerdo con los estudios de Lang. Por su parte, la magnitud del reflejo de las imágenes de Chocolate es menor que la amplitud de las imágenes Neutrales y Desagradables, situándose en una posición próxima a la magnitud de las imágenes Agradables.

3.1.3. Conductancia Eléctrica de la Piel

Los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 3 (x 4 x 14) con un factor entre grupos (*Craving* por el Chocolate) y dos variables de medidas repetidas (Categoría afectiva y Tiempo) se presentan en la tabla 1.6. En el análisis se encuentran efectos principales significativos en el factor Categoría ($F_{3, 48}=7.024$ ($p<0.000$)), en el factor Tiempo ($F_{13, 208}=15.289$ ($p<0.000$)) y en la interacción Categoría x Tiempo ($F_{39, 624}=6.027$ ($p<0.000$)). El factor *Craving* y el resto de las interacciones no resultaron significativas.

Tabla 1.6. ANOVA *Craving* por el Chocolate (x Categoría x Tiempo) para la variable Conductancia

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
<i>Craving</i> por el Chocolate (<i>Craving</i>)	F(2, 16)= 0.807	p< 0.463
Categoría Afectiva (Categoría)	F(3, 48)= 7.024	p< 0.000*
Categoría x <i>Craving</i>	F(6, 48)= 0.488	p< 0.565
Tiempo	F(13, 208)= 15.289	p< 0.000*
Tiempo x <i>Craving</i>	F(26, 208)= 1.247	p< 0.198
Categoría x Tiempo	F(39, 624)= 6.027	p< 0.000*
Categoría x Tiempo x <i>Craving</i>	F(78, 624)= 0.987	p< 0.512

El efecto significativo del factor principal Categoría afectiva muestra el efecto modulador del contenido afectivo de las imágenes presentadas sobre la Conductancia, mientras que el factor Tiempo refleja la forma de la Respuesta de la Conductancia a lo largo de los segundos de visualización de la imagen. La interacción significativa Categoría x Tiempo indica que la modulación de la Respuesta de Conductancia, en función de la categoría de las imágenes proyectadas depende, a su vez, del segundo dentro de la secuencia temporal de visualización de la imagen.

La figura 1.3 presenta los cambios en la Respuesta de Conductancia en función de la Categoría afectiva de las imágenes presentadas en los treinta y dos ensayos de sobresalto para los tres grupos.

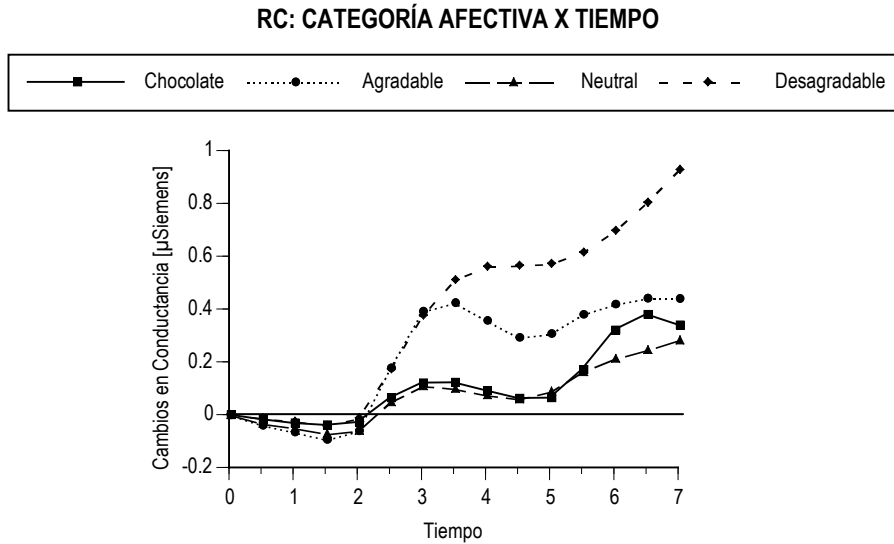


Figura 1.3. RC ante las imágenes de Chocolate, Agradables, Neutrales y Desagradables en los ensayos de sobresalto para todos los grupos

Como puede observarse, mostrando un progresivo aumento de la Conductancia a partir del segundo 2, los mayores cambios en la Respuesta de Conductancia surgen ante las imágenes Desagradables, seguidos de las imágenes Agradables. Los cambios en la Respuesta de Conductancia ante las imágenes Neutrales y las imágenes de Chocolate son menores y muy parecidos para ambas categorías.

3.2. Medidas de autoinforme

3.2.1. Self-Assessment Manikin

Las figuras 1.4 y 1.5 representan las puntuaciones medias de la dimensión Valencia de las imágenes de diferente Categoría afectiva en función del grupo experimental.

VALENCIA (SAM): CATEGORÍA AFECTIVA

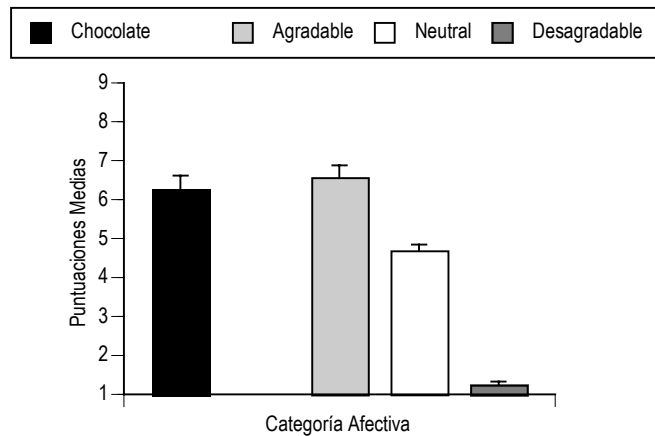


Figura 1.4. Evaluaciones de la Valencia de las imágenes de Chocolate, Agradables, Neutrales y Desagradables para todos los grupos

VALENCIA (SAM): CATEGORÍA AFECTIVA X CRAVING POR EL CHOCOLATE

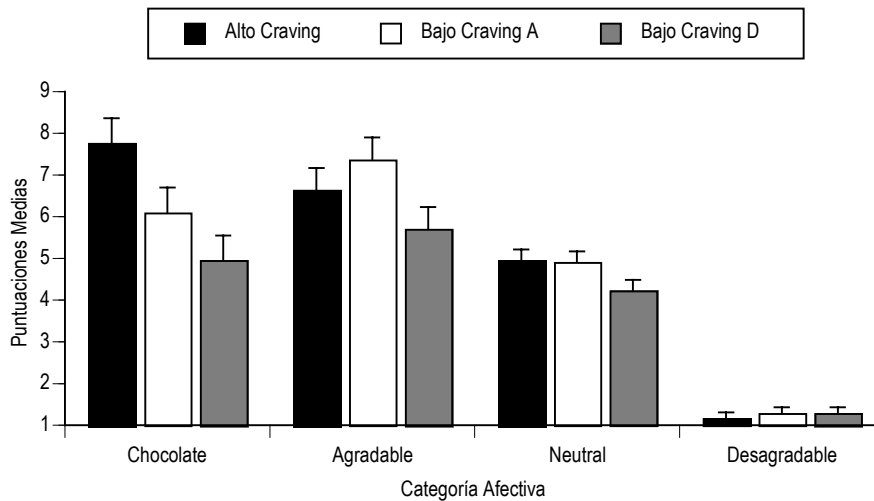


Figura 1.5. Evaluaciones de la Valencia de las imágenes de diferente Categoría afectiva en los grupos de Alto Craving, Bajo Craving Agradable y Bajo Craving Desagradable

Los resultados del análisis factorial mixto 3 (x 4 x 8) con un factor entre grupos (*Craving* por el Chocolate) y dos variables de medidas repetidas (Categoría afectiva e Imágenes) encuentran efectos significativos en el factor *Craving* ($F_{2, 15}=10.423$ ($p<0.001$)), en el factor Categoría ($F_{3, 45}=92.691$ ($p<0.000$)) y, en las interacciones Categoría x *Craving* ($F_{6, 45}=2.657$ ($p<0.027$)) y Categoría x Imágenes ($F_{21, 315}=2.609$ ($p<0.000$)). Como puede verse en las figuras 1.4 y 1.5, la Valencia estimada para las imágenes Agradables es mayor que para las imágenes Neutrales y Desagradables, en este orden, confirmando el criterio de selección de las imágenes. La valoración de la Valencia de las imágenes de Chocolate se aproxima a la de las imágenes Agradables, siendo mayor en el grupo de Alto *Craving* que en los dos grupos de Bajo *Craving*.

Las figuras 1.6 y 1.7 representan las puntuaciones medias de la dimensión *Arousal* de las imágenes de diferente Categoría afectiva en función del grupo experimental.

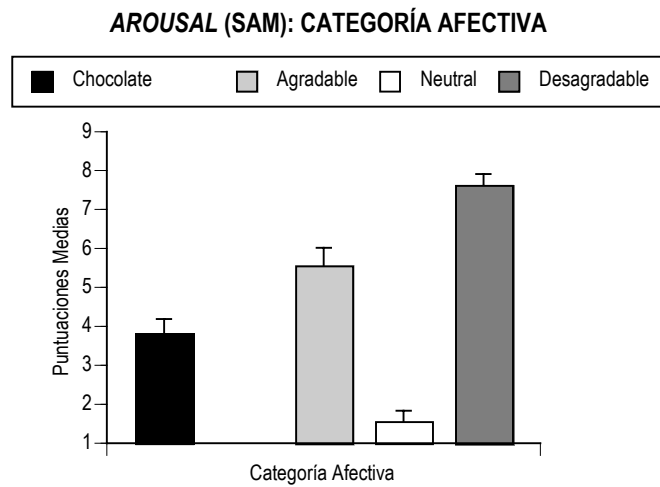


Figura 1.6. Evaluaciones del Arousal de las imágenes de Chocolate, Agradables, Neutrales y Desagradables para todos los grupos

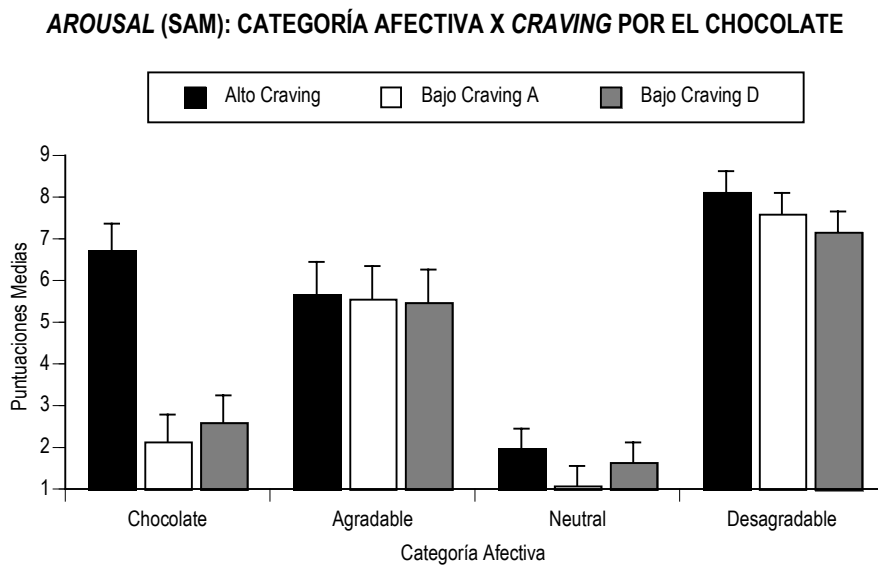


Figura 1.7. Evaluaciones del Arousal de las imágenes de diferente Categoría afectiva en los grupos de Alto Craving, Bajo Craving Agradable y Bajo Craving Desagradable

Por otra parte, en la dimensión *Arousal* aparecen efectos significativos en el factor *Craving* ($F_{2, 15}=4.674$ ($p<0.026$)), en el factor *Categoría* ($F_{3, 45}=68.573$ ($p<0.000$)), en el factor *Imágenes* ($F_{7, 105}=10.762$ ($p<0.000$)) y, en las interacciones *Categoría x Craving* ($F_{6, 45}=4.529$ ($p<0.001$)) y *Categoría x Imágenes* ($F_{21, 315}=4.255$ ($p<0.000$)). Como puede observarse en las figuras 1.6 y 1.7, el *Arousal* de las imágenes Desagradables y Agradables es mayor que el de las imágenes Neutrales, confirmando igualmente el criterio de selección. La estimación del *Arousal* de las

imágenes de Chocolate se sitúa en una posición intermedia entre la de las imágenes Agradables y Neutrales, siendo mayor en el grupo de Alto *Craving* que en los dos grupos de Bajo *Craving*.

3.2.2. Cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y EAT

La tabla 1.7 muestra las puntuaciones medias de las participantes de Alto y Bajo *Craving* por el Chocolate en los cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y EAT con sus respectivas desviaciones típicas.

Tabla 1.7. Puntuaciones medias y desviaciones típicas de los cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y EAT

Grupo	FCQ-T		FCQ-S		EAT	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Alto Craving	163.166	17.151	42.838	16.314	20.005	10.545
Bajo Craving A	65.712	12.405	19.719	3.638	14.856	12.733
Bajo Craving D	59.007	15.231	23.162	8.518	11.335	8.733
TOTAL	94.368	50.114	28.103	14.363	15.367	10.899

Los resultados de los Análisis de Varianza unifactoriales de las respuestas a dichos cuestionarios ponen de manifiesto diferencias significativas entre los grupos únicamente en los cuestionarios FCQ-T ($F_{2, 16}=93.753$ ($p<0.000$)) y FCQ-S ($F_{2, 16}=8.752$ ($p<0.002$)). No obstante, el grupo de Alto *Craving* puntúa más alto que los dos grupos de Bajo *Craving* también en el cuestionario EAT.

4. DISCUSIÓN

En líneas generales, los resultados del presente estudio piloto cumplen los objetivos propuestos. A continuación resumimos los resultados obtenidos y presentamos las implicaciones metodológicas del estudio. En cuanto a las implicaciones teóricas de los resultados las incluiremos en el capítulo final de discusión general y conclusiones.

En primer lugar, la Respuesta Cardíaca de Defensa quedó fuertemente inhibida ante la imagen de Chocolate. Después de una pequeña aceleración inicial, se observó una fuerte respuesta decelerativa mantenida a lo largo de los 80 segundos posteriores al estímulo auditivo. Ante la imagen de Comida, también se observó una respuesta cardíaca disminuida, no encontrándose los típicos componentes acelerativos y decelerativos. Las diferencias entre ambas respuestas fueron significativas en las Medianas 3, 8 y 10.

En segundo lugar, la magnitud del Reflejo Motor de Sobresalto mostró el esperado efecto modulador del contenido emocional de las imágenes en la línea de los estudios del grupo de Lang. Este efecto se observa en la mayor magnitud del reflejo ante las imágenes Desagradables –potenciación- y menor ante las imágenes Agradables –inhibición-, quedando la magnitud del reflejo ante las imágenes Neutrales en una posición intermedia. La magnitud ante las imágenes de Chocolate fue de carácter inhibitorio, similar a la de las imágenes Agradables.

En tercer lugar, los cambios en Conductancia mostraron también un efecto modulador del contenido afectivo de las imágenes en la línea de los trabajos de Lang: las imágenes más activantes –Desagradables y Agradables, en este orden- produjeron respuestas de mayor magnitud que las imágenes menos activantes –Neutrales-. Las imágenes de Chocolate produjeron una respuesta similar a la de las imágenes Neutrales.

En cuarto lugar, las medidas de autoinforme –FCQ-T, FCQ-S y las evaluaciones afectivas de las imágenes- sí revelaron diferencias significativas entre el grupo de Alto *Craving* y los dos grupos de Bajo *Craving*. Las participantes de Alto *Craving* evaluaron las imágenes de Chocolate como más agradables y más activantes que las participantes de los dos grupos de Bajo *Craving*; y también puntuaron más alto en los cuestionarios FCQ-T y FCQ-S. No se encontraron diferencias significativas en el cuestionario EAT, aunque el grupo de Alto *Craving* obtuvo puntuaciones superiores. En cuanto a los dos grupos de Bajo *Craving* por el chocolate, no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las medidas de autoinforme.

Por último señalar que no se encontraron diferencias significativas entre los grupos de Alto y Bajo *Craving* en ninguna de las variables psicofisiológicas.

Estos resultados permiten valorar la idoneidad de la metodología utilizada, de acuerdo con los objetivos propuestos. En primer lugar, la selección de las participantes a partir de sus puntuaciones en el FCQ-T-Chocolate parece apropiada, al menos en la diferenciación Alto/Bajo *Craving*. La diferenciación Bajo *Craving* agradable y Bajo *Craving* desagradable, a partir de una pregunta abierta, queda claramente cuestionada, puesto que no produjo ningún tipo de diferenciación entre ambos grupos en las otras medidas tanto fisiológicas como de autoinforme. Tal vez este tipo de pregunta abierta fue entendida de forma ambigua, dando lugar a interpretaciones subjetivas muy dispares.

En segundo lugar, el procedimiento general de evaluación de la modulación emocional de los reflejos defensivos parece también apropiado. En el caso de los ensayos de defensa, no obstante, la utilización de una imagen de Comida como control de la imagen de Chocolate no parece el procedimiento más apropiado, dado que en ambos casos se produjo una Respuesta Cardíaca de Defensa disminuida, más marcada ante la imagen de Chocolate. Cabe la duda de que la inhibición observada de la respuesta defensiva se deba a un efecto específico del chocolate, o de la comida en general. Un mejor control, de cara al estudio principal, sería utilizar una imagen Desagradable –cuyo efecto esperado sería la potenciación de la defensa cardíaca- y una imagen Neutral –cuyo efecto esperado sería una defensa cardíaca ni potenciada ni inhibida-.

En el caso de los ensayos de sobresalto, el procedimiento parece totalmente apropiado, puesto que, a pesar del reducido número de participantes, se confirma el efecto modulador de los contenidos afectivos de las imágenes sobre el Reflejo Motor de Sobresalto y la respuesta de la Conductancia Eléctrica de la piel, en la línea de los estudios de Lang. Estos datos dejan claro que las imágenes de Chocolate tienden a comportarse como las imágenes Agradables en el caso del sobresalto motor (inhibición debida a la valencia positiva) y como las imágenes Neutrales en el caso de la respuesta de la Conductancia (inhibición debida al bajo *arousal*).

Finalmente, la ausencia de diferencias significativas entre las participantes con Alto y Bajo *Craving* por el chocolate en las respuestas psicofisiológicas ante las imágenes de Chocolate, pese a la existencia de diferencias en sus evaluaciones subjetivas, creemos que puede deberse al reducido número de participantes de Alto *Craving* estudiado (seis). Esperamos que el estudio principal, al aumentar el número de participantes, sea capaz de desvelar los mecanismos psicofisiológicos diferenciales del Alto *craving*.

CAPÍTULO SÉPTIMO

Segundo Estudio: *Craving* por el Chocolate

1. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

El objetivo general de este estudio fue investigar los posibles mecanismos psicofisiológicos subyacentes al *craving* por el chocolate mediante la comprobación del efecto modulador de imágenes de chocolate en los componentes psicofisiológicos de los reflejos defensivos y de la Variabilidad Cardíaca. Para ello, se siguió la metodología empleada en el estudio piloto con las modificaciones que se señalan más adelante.

Como se indicó en el capítulo de revisión de la literatura, los estudios que han analizado la modulación emocional del Reflejo Motor de Sobresalto, la Tasa Cardíaca y la Conductancia Dérmica ante imágenes de comida en participantes que manifestaban *craving* por la comida, encontraron cierta ambivalencia en dichas respuestas psicofisiológicas sugiriendo la posible presencia de un conflicto motivacional de aproximación-evitación hacia la comida (Drobes, Miller, Hillman, Bradley, Cuthbert & Lang, 2001). El presente estudio pretende avanzar en este campo centrando la investigación en un tipo de alimento –el chocolate- e incorporando dos nuevas variables dependientes: La Respuesta Cardíaca de Defensa y la Variabilidad Cardíaca.

Los objetivos específicos del presente estudio son:

- 1) Analizar la modulación de la Respuesta Cardíaca de Defensa dependiendo del tipo de imagen presentada –Chocolate, Neutral y Desagradable- en participantes con Alto y Bajo *Craving* por el chocolate.
- 2) Examinar la modulación emocional del Reflejo Motor de Sobresalto y la Conductancia Eléctrica de la piel dependiendo del tipo de imagen presentada –Agradables, Neutrales, Desagradables y de Chocolate- en participantes con Alto y Bajo *Craving* por el chocolate.
- 3) Evaluar la reactividad subjetiva ante los sonidos (Intensidad y Desagrado) y ante las imágenes (Valencia, *Arousal* y Dominancia), así como los sentimientos positivos y negativos ante la visualización de las imágenes de Chocolate utilizando las escalas específicas correspondientes en participantes con Alto y Bajo *Craving* por el chocolate.
- 4) Explorar el efecto modulador de la variabilidad cardíaca sobre las diferentes medidas psicofisiológicas y medidas de autoinforme.

De acuerdo con la revisión de la literatura y los resultados del estudio piloto, esperamos encontrar:

1. Una inhibición de la Respuesta Cardíaca de Defensa cuando la imagen de Chocolate es visualizada por ambos grupos, en comparación con las imágenes Desagradable y Neutral. Esta respuesta estará más inhibida en el grupo de Alto *Craving* por el chocolate que en el grupo de Bajo *Craving* por el chocolate.
2. Una inhibición del Reflejo Motor de Sobresalto y de la respuesta de la Conductancia de la piel cuando las imágenes de Chocolate son visualizadas por ambos grupos. El reflejo estará más inhibido en el grupo de Alto *Craving* (por evaluar la comida como más agradable) y la respuesta de la Conductancia será menos inhibida en el mismo grupo (por evaluar la comida como más activante).
3. Una evaluación mayor de la intensidad y el desagrado ante los sonidos en el grupo de Alto *Craving*. Igualmente, esperamos encontrar mayores sentimientos positivos y menores

sentimientos negativos ante la visualización de las imágenes de chocolate en el grupo de Alto *Craving*. A la vez que esperamos hallar una evaluación de las imágenes de Chocolate como más agradables, más activantes y con menor nivel de control o dominancia por parte de las participantes del grupo de Alto *Craving*.

4. Una mayor respuesta defensiva y un mayor afecto negativo, ambos reflejados en distintas variables fisiológicas y verbales en las participantes con Baja Variabilidad cardiaca.

2. METODOLOGÍA

2.1. Participantes

En el estudio participaron 72 estudiantes universitarias voluntarias con edades comprendidas entre los 18 y 33 años (Media= 20.99 y Desviación Típica= 2.61) y un Índice de Masa Corporal (IMC) que oscilaba entre 17.36 –peso insuficiente- y 35.41 –obesidad grado 2- (Media= 22.15 y Desviación Típica= 0.55). Fueron seleccionadas entre 454 estudiantes en función de sus puntuaciones altas –36 participantes- o bajas –36 participantes- (10% superior y 10% inferior, respectivamente) en el cuestionario *Food Craving Questionnaire-Trait* [FCQ-T] (Cepeda-Benito, Fernandez, & Moreno, 2003; Cepeda-Benito et al., 2000) específico para chocolate.

Ninguna de las participantes se encontraba bajo tratamiento farmacológico y/o psicológico, ni presentaba problemas cardiovasculares y/o deficiencias auditivas y/o visuales –no corregidos- u otros problemas físicos.

2.2. Diseño

Las 72 participantes fueron asignadas de forma aleatoria a los distintos grupos experimentales de acuerdo con el orden de llegada al laboratorio. Se utilizó un diseño factorial mixto 2 (x4) con un primer factor de grupos independientes –*Craving por el chocolate*- con dos niveles (un grupo de Alto *Craving* por el chocolate y un grupo de Bajo *Craving* por el chocolate), y un segundo factor de medidas repetidas –*Categoría afectiva*- con cuatro niveles (Chocolate, Agradable, Neutral y Desagradable).

Todas las participantes veían tres primeras imágenes (una imagen de chocolate, una imagen neutral y una imagen desagradable), contrabalanceando el orden de presentación de las imágenes dentro de cada grupo de Alto y Bajo *Craving* por el chocolate de forma que, un tercio de las participantes veían primero una de las diapositivas –chocolate, neutral o desagradable-. A su vez, la mitad de las participantes dentro de cada uno de esos tercios veían -como segunda y tercera diapositiva- las dos restantes imágenes en orden contrabalanceado.

2.3. Tarea Experimental

La prueba psicofisiológica, a través de la cual se evocaron los reflejos defensivos, fue idéntica a la del estudio descrito previamente.

Tras 10 minutos de adaptación, la sesión experimental se compuso de 35 ensayos –3 ensayos de defensa y 32 ensayos de sobresalto-. Los ensayos de defensa y los ensayos de sobresalto fueron secuenciados de la misma forma que en el estudio anterior.

Durante toda la prueba se registraron las mismas variables psicofisiológicas que en el estudio anterior mientras las participantes realizaban la misma tarea en idénticas condiciones.

2.4. Aparatos e Instrumentos

- *Polígrafos*. Se utilizó el mismo equipo del estudio anterior, excepto para el registro de la Resistencia Eléctrica de la piel que se llevó a cabo a través de un preamplificador 7P1 de la casa Grass.

- *Estimulador auditivo Coulbourn*. Se sustituyó el equipo Coulbourn del estudio anterior por otro equipo de la misma casa pero distinto modelo -Coulbourn V85-05- en combinación con un amplificador de sonido IMQ Stage Line. El sistema de presentación y calibración de los sonidos fue el mismo del estudio anterior.

- *Estímulos visuales*. Se incorporaron al conjunto de imágenes del estudio previo, una imagen neutral y otra desagradable en los ensayos de defensa, eliminando la imagen control de comida (ver tabla 2.1). Las imágenes utilizadas en los ensayos de sobresalto fueron las mismas que en el estudio anterior (ver tabla 1.2).

Tabla 2.1. Puntuaciones medias en Valencia, Arousal y Dominancia de las imágenes en los ensayos de Defensa

N ° IMAGEN	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	Valencia Media	Arousal Media	Dominancia Media
7340	Chocolate	Helado chocolate	7.51	4.83	5.86
7233	Neutral	Plato vacío	5.45	2.34	5.57
6831	Desagradable	Policia	1.77	6.52	2.56

2.5. Variables dependientes

2.5.1. Medidas psicofisiológicas

Las medidas psicofisiológicas fueron las mismas que las incluidas en el estudio anterior. En el caso de la actividad electrodérmica, para igualar los parámetros a los del estudio anterior, se transformó la Resistencia Dérmica a Conductancia expresada en μ Siemens.

La *Variabilidad Cardíaca* se obtuvo a partir de los datos digitalizados del período cardíaco latido a latido durante los últimos tres minutos del periodo de reposo. Los análisis de la Variabilidad Cardíaca en el dominio del tiempo y en el dominio de frecuencias se llevaron a cabo a través de unos paquetes estadísticos diseñados al efecto. Los análisis de la Variabilidad Cardíaca en el dominio de tiempo se realizaron obteniendo para cada participante la raíz cuadrada de la diferencia sucesiva media de la tasa cardíaca latido a latido (Vila, 2002). Por su parte, los análisis de Variabilidad Cardíaca en el dominio de la frecuencia se realizaron mediante algoritmos de regresión que obtenían la potencia de las frecuencias altas o respiratorias presentes en el registro.

2.5.2. Medidas de autoinforme

Las medidas de autoinforme recogidas en la fase post-experimental fueron las mismas del estudio anterior: los cuestionarios FCQ-S específico para el chocolate, EAT y el método de evaluación SAM con sus tres escalas -Valencia, Arousal y Dominancia- (ver anexo 9). A su vez, se incorporaron los siguientes cuestionarios:

1. Cuestionario de Reactividad Subjetiva a los Sonidos

Las participantes debían informar sobre la intensidad y desagrado de los sonidos mediante escalas de evaluación de cero a cien, significando cero “nada en absoluto” y cien “muchísimo”. El

cuestionario proporciona dos medidas de intensidad y de desagrado, referidas al primer sonido y a los sonidos en general (ver anexo 10).

2. Cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Chocolate

Las participantes debían expresar cómo se sintieron durante la visualización de las imágenes de chocolate a través de dieciséis adjetivos (ocho positivos –Segura, Autocontrolada, Contenta, Valiosa, Implicada, Motivada, Satisfecha, Relajada- y ocho negativos -Deprimida, Avergonzada, Ansiosa, Incapaz, Agobiada, Vulnerable, Culpable, Enojada-). Cada adjetivo era evaluado en una escala de cero a cien, siendo cero “nada en absoluto” y cien “muchísimo” (ver anexo 10).

2.6. Procedimiento

En el proceso de selección experimental todas las participantes completaban el cuestionario FCQ-T específico para el chocolate, bajo las mismas condiciones previas de información y voluntariedad que en el estudio anterior. Las personas seleccionadas para participar eran citadas telefónicamente de forma individual a una sesión experimental en el laboratorio de Electrofisiología de la Facultad de Psicología. La sesión experimental tenía lugar en los mismos momentos temporales del día que en el estudio previo, con el fin de igualar a las participantes de los distintos grupos en las horas de asistencia

Cada una de las participantes del estudio realizó una sesión de laboratorio, con una duración aproximada de 105 minutos, dividida en tres fases idénticas a las del estudio anterior con dos excepciones: a) una vez la experimentadora completaba la entrevista personal (fase pre-experimental), obtenía la altura y el peso de cada participante -para hallar posteriormente el Índice de Masa Corporal (IMC)- y, b) se incluía en la explicación de las instrucciones del SAM, (fase post-experimental) cómo evaluar la escala de Dominancia (ver anexo 11).

2.7. Análisis

Los análisis estadísticos de la *Respuesta Cardíaca de Defensa*, el *Reflejo Motor de Sobresalto* y la *Conductancia Eléctrica de la Piel* fueron los mismos que los del estudio anterior.

Los análisis estadísticos de la *Variabilidad Cardíaca* en el dominio del tiempo proporcionaron un índice de la variación cardíaca –la raíz cuadrada de la varianza sucesiva media de la tasa cardíaca (estimada en latidos por minuto)-. Mientras que los análisis espectrales proporcionaron un índice de la variación cardíaca mediada vagalmente –la potencia de las frecuencias altas (0.15-0.4 Hz)-. Ambos índices de variación cardíaca correlacionaron satisfactoriamente en el presente estudio ($r_{1, 72} = 0.684$, $p < 0.01$). La frecuencia central del componente espectral de frecuencias altas fue utilizada como índice de respiración en el presente estudio. Las 20 participantes del grupo de Alta Variabilidad y las 17 participantes del grupo de Baja Variabilidad fueron seleccionadas entre las 72 participantes de la muestra en función de su alto o bajo índice de variación cardíaca –la raíz cuadrada de la varianza sucesiva media de la tasa cardíaca- (25% superior y 25% inferior, respectivamente).

El análisis estadístico de la *Variabilidad Cardíaca*, en el caso de la *Respuesta Cardíaca de Defensa*, consistió en un Análisis de Varianza con dos factores entre grupos (*Craving* por el chocolate y *Variabilidad cardíaca*) y dos variables de medidas repetidas (Orden de Defensa y Medianas).

Por último, el análisis estadístico de la *Variabilidad Cardíaca* en el caso del cuestionario *FCQ-T*, *FCQ-S* y *EAT* consistió en un Análisis de Varianza Unifactorial, mientras que en el caso del *Cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Chocolate*, el análisis consistió en una Correlación Bivariada entre los dieciséis ítems y la raíz cuadrada de la varianza sucesiva media de la tasa cardíaca.

Los análisis estadísticos de los cuestionarios *FCQ-T*, *FCQ-*, *EAT*, y de *Reactividad Subjetiva a los Sonidos y a las imágenes de Chocolate*, así como los análisis estadísticos de las tres escalas del *SAM* –Valencia, *Arousal* y *Dominancia*- fueron idénticos a los del estudio descrito anteriormente.

3. RESULTADOS

3.1. Medidas psicofisiológicas

3.1.1. Respuesta Cardíaca de Defensa

El análisis estadístico se centra en el primer ensayo de defensa por ser éste el que mejor reproduce la Respuesta Cardíaca de Defensa dada su rápida habituación. Los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 x 3 (x 10) con dos factores entre grupos (*Craving* por el Chocolate y Categoría afectiva) y una variable de medidas repetidas (Medianas) se presentan en la tabla 2.2. Los efectos significativos aparecen en el factor Categoría ($F_{2, 66}=3.708$ ($p<0.029$)), en el factor Medianas ($F_{9, 594}=26.584$ ($p<0.000$)) y en las interacciones Categoría x *Craving* ($F_{2, 66}=4.409$ ($p<0.016$)) y Categoría x Medianas x *Craving* ($F_{18, 594}=1.906$ ($p<0.013$)). El factor *Craving* y el resto de las interacciones no resultaron significativas.

Tabla 2.2. ANOVA *Craving* por el Chocolate x Categoría (x Medianas) para la variable Tasa Cardíaca

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
<i>Craving</i> por el Chocolate (<i>Craving</i>)	F(1, 66)= 0.432	p< 0.514
Categoría Afectiva (Categoría)	F(2, 66)= 3.708	p< 0.029*
Categoría x <i>Craving</i>	F(2, 66)= 4.409	p< 0.016*
Medianas	F(9, 594)= 26.584	p< 0.000*
Medianas x <i>Craving</i>	F(9, 594)= 1.185	p< 0.301
Categoría x Medianas	F(18, 594)= 1.571	p< 0.063
Categoría x Medianas x <i>Craving</i>	F(18, 594)= 1.906	p< 0.013*

De nuevo, el efecto principal significativo del factor Medianas indica la presencia de un patrón específico de cambios en tasa cardíaca. No obstante, las interacciones significativas encontradas dejan claro que dichas diferencias en el patrón de la Respuesta de Defensa dependen, no sólo del contenido afectivo de la primera imagen -Chocolate, Neutral o Desagradable-, sino también del grupo al que se le presenta –Alto o Bajo *Craving* por el Chocolate-.

En las figuras 2.1, 2.2 y 2.3 se aprecia la reactividad diferencial significativa entre los dos grupos de Alto y Bajo *Craving* en función de la Categoría Afectiva de la primera imagen presentada.

RCD: CATEGORÍA AFECTIVA (DESAGRADABLE) X MEDIANAS X CRAVING POR EL CHOCOLATE

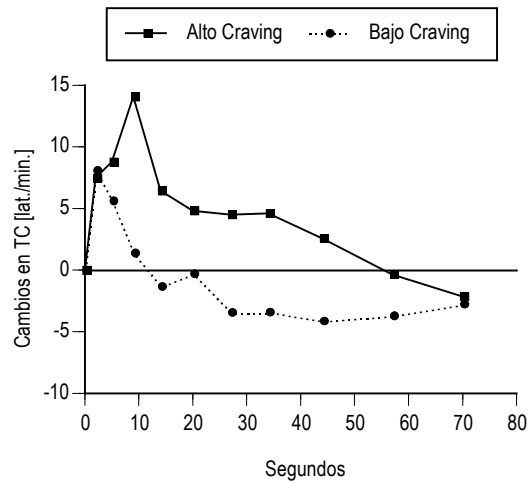


Figura 2.1. RCD ante la primera imagen Desagradable en los grupos de Alto y Bajo Craving

RCD: CATEGORÍA AFECTIVA (CHOCOLATE) X MEDIANAS X CRAVING POR EL CHOCOLATE

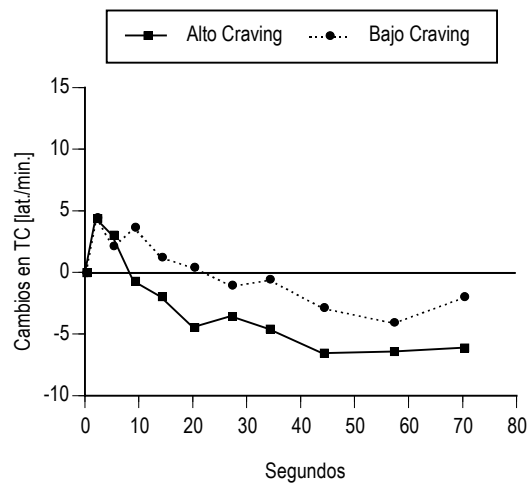


Figura 2.2. RCD ante la primera imagen de Chocolate en los grupos de Alto y Bajo Craving

RCD: CATEGORÍA AFECTIVA (NEUTRAL) X MEDIANAS X CRAVING POR EL CHOCOLATE

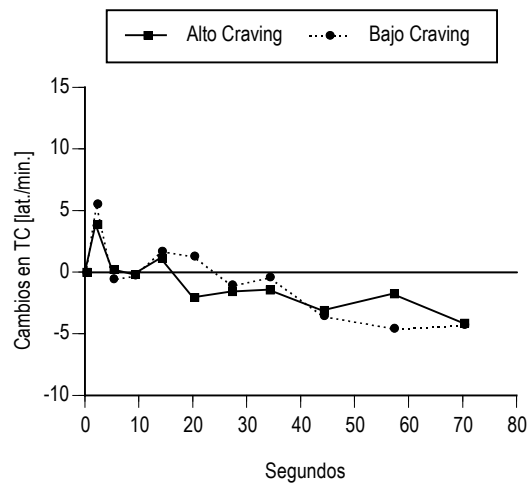


Figura 2.3. RCD ante la primera imagen Neutral en los grupos de Alto y Bajo Craving

La imagen Desagradable provoca cambios significativos diferenciales en tasa cardiaca entre ambos grupos que se reflejan en la Mediana 3 ($F_{1, 22}=16.362$ ($p<0.000$)), la Mediana 4 ($F_{1, 22}=6.618$ ($p<0.017$)), la Mediana 6 ($F_{1, 22}=6.093$ ($p<0.021$)), la Mediana 7 ($F_{1, 22}=6.805$ ($p<0.016$)) y la Mediana 8 ($F_{1, 22}=8.061$ ($p<0.009$)). Como puede verse en la figura 2.1, la Respuesta Cardiaca de Defensa queda potenciada, entre la Mediana 3 y la Mediana 8, en las personas de Alto Craving. La imagen de Chocolate también provoca cambios diferenciales en tasa cardiaca entre ambos grupos, siendo significativos en la Mediana 10 ($F_{1, 22}=5.247$ ($p<0.031$)). En este caso, el patrón de la respuesta se invierte, siendo el grupo de Alto Craving el que muestra una Respuesta de Defensa más inhibida (figura 2.2). Por último, la imagen Neutral no provoca cambios significativos diferenciales en tasa cardiaca entre ambos grupos en ninguna de las medianas (figura 2.3).

Las figuras 2.4 y 2.5 muestran la reactividad diferencial significativa en función de la Categoría Afectiva de la primera imagen en los grupos de Alto y Bajo Craving.

RCD: CATEGORIA AFECTIVA X MEDIANAS X CRAVING POR EL CHOCOLATE

ALTO CRAVING

BAJO CRAVING

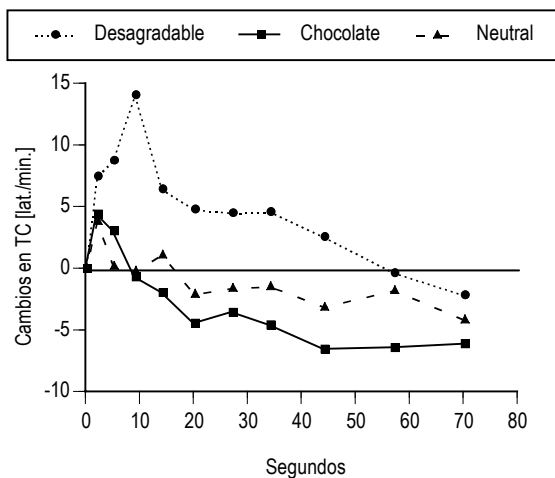


Figura 2.4. RCD ante la primera imagen Desagradable, Chocolate y Neutral en el grupo de Alto Craving

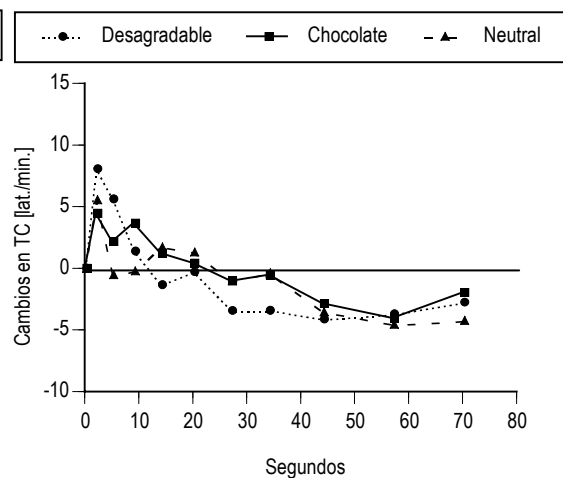


Figura 2.5. RCD ante la primera imagen Desagradable, Chocolate y Neutral en el grupo de Bajo Craving

El análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta ante la categoría Desagradable, la categoría Chocolate y la categoría Neutral muestra efectos significativos únicamente en el grupo de Alto Craving, no encontrándose ninguna diferencia significativa entre dichas categorías en el grupo de Bajo Craving (ver tablas 2.3, 2.4 y 2.5).

Tabla 2.3. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría Desagradable y la categoría Chocolate en el grupo de Alto Craving

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Categoría Desagradable-Chocolate en M1	F(1, 22)= 1.152	p< 0.295
Categoría Desagradable-Chocolate en M2	F(1, 22)= 2.437	p< 0.133
Categoría Desagradable-Chocolate en M3	F(1, 22)= 14.488	p< 0.001*
Categoría Desagradable-Chocolate en M4	F(1, 22)= 5.549	p< 0.028*
Categoría Desagradable-Chocolate en M5	F(1, 22)= 5.681	p< 0.026*
Categoría Desagradable-Chocolate en M6	F(1, 22)= 4.028	p< 0.057
Categoría Desagradable-Chocolate en M7	F(1, 22)= 5.748	p< 0.025*
Categoría Desagradable-Chocolate en M8	F(1, 22)= 11.113	p< 0.003*
Categoría Desagradable-Chocolate en M9	F(1, 22)= 6.310	p< 0.020*
Categoría Desagradable-Chocolate en M10	F(1, 22)= 3.808	p< 0.064

Tabla 2.4. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría Chocolate y la categoría Neutral en el grupo de Alto Craving

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Categoría Chocolate-Neutral en M1	F(1, 22)= 0.046	p< 0.832
Categoría Chocolate-Neutral en M2	F(1, 22)= 0.804	p< 0.380
Categoría Chocolate-Neutral en M3	F(1, 22)= 0.031	p< 0.861
Categoría Chocolate-Neutral en M4	F(1, 22)= 0.767	p< 0.391
Categoría Chocolate-Neutral en M5	F(1, 22)= 0.395	p< 0.536
Categoría Chocolate-Neutral en M6	F(1, 22)= 0.294	p< 0.593
Categoría Chocolate-Neutral en M7	F(1, 22)= 0.862	p< 0.363
Categoría Chocolate-Neutral en M8	F(1, 22)= 1.758	p< 0.198
Categoría Chocolate-Neutral en M9	F(1, 22)= 2.708	p< 0.114
Categoría Chocolate-Neutral en M10	F(1, 22)= 0.766	p< 0.391

Tabla 2.5. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría Desagradable y la categoría Neutral en el grupo de Alto Craving

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Categoría Desagradable-Neutral en M1	F(1, 22)= 1.198	p< 0.286
Categoría Desagradable-Neutral en M2	F(1, 22)= 4.590	p< 0.043*
Categoría Desagradable-Neutral en M3	F(1, 22)= 20.568	p< 0.000*
Categoría Desagradable-Neutral en M4	F(1, 22)= 2.147	p< 0.157
Categoría Desagradable-Neutral en M5	F(1, 22)= 3.502	p< 0.075
Categoría Desagradable-Neutral en M6	F(1, 22)= 2.278	p< 0.145
Categoría Desagradable-Neutral en M7	F(1, 22)= 2.453	p< 0.132
Categoría Desagradable-Neutral en M8	F(1, 22)= 3.353	p< 0.081
Categoría Desagradable-Neutral en M9	F(1, 22)= 0.182	p< 0.674
Categoría Desagradable-Neutral en M10	F(1, 22)= 0.759	p< 0.393

Como puede observarse en las tablas anteriores, la reactividad diferencial en tasa cardiaca entre la imagen Desagradable y la imagen de Chocolate se centra en las Medianas 3, 4, 5, 7, 8 y 9 para el grupo de Alto Craving. Mientras que la imagen de Chocolate y la imagen Neutral no provocan reactividad diferencial en tasa cardiaca en ninguna de las Medianas para el grupo de

Alto *Craving*. Por último, la reactividad diferencial en tasa cardiaca entre la imagen Desagradable y la imagen Neutral se centra en las Medianas 2 y 3 para el grupo de Alto *Craving*.

3.1.2. Reflejo Motor de Sobresalto

La magnitud media de la respuesta de sobresalto al estímulo acústico durante la visualización de las 8 imágenes de Comida, las 8 imágenes Agradables, las 8 imágenes Neutrales y las 8 imágenes Desagradables para los dos grupos experimentales oscila entre 8.70 y 15.54 microvoltios. Sus correspondientes latencias de inicio y de terminación oscilan entre 38-40 y 72-74 milisegundos, respectivamente.

Los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 (x 4 x 8) con un factor entre grupos (*Craving* por el Chocolate) y dos variables de medidas repetidas (Categoría afectiva y Estímulos) se presentan en la tabla 2.6. Los efectos significativos aparecen en el factor Categoría ($F_{3, 210}=35.381$ ($p<0.000$)), en el factor Estímulos ($F_{7, 490}=52.755$ ($p<0.000$)), y en la interacción Categoría x Estímulos ($F_{21, 1470}=3.415$ ($p<0.000$)). El factor *Craving* y el resto de las interacciones no resultaron significativas.

Tabla 2.6. ANOVA *Craving* por el Chocolate (x Categoría x Estímulos) para la variable Electromiograma

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
<i>Craving</i> por el Chocolate (<i>Craving</i>)	F(1, 70)= 2.208	p< 0.142
Categoría Afectiva (Categoría)	F(3, 210)= 35.381	p< 0.000*
Categoría x <i>Craving</i>	F(3, 210)= 1.427	p< 0.236
Estímulos	F(7, 490)= 52.755	p< 0.000*
Estímulos x <i>Craving</i>	F(7, 490)= 1.249	p< 0.274
Categoría x Estímulos	F(21, 1470)= 3.415	p< 0.000*
Categoría x Estímulos x <i>Craving</i>	F(21, 1470)= 0.782	p< 0.737

El efecto principal significativo del factor Categoría refleja la modulación del Reflejo de Sobresalto ante imágenes de diferente contenido afectivo. No obstante, el efecto significativo Estímulos y la interacción Categoría x Estímulos ponen de manifiesto que dicha modulación emocional del reflejo difiere en función del orden de presentación de las imágenes, pertenecientes a las cuatro categorías, en los ensayos de sobresalto.

En la figura 2.6 se presenta la magnitud del reflejo dependiendo de la Categoría afectiva de la imagen proyectada en los ensayos de sobresalto para los dos grupos de *craving*.

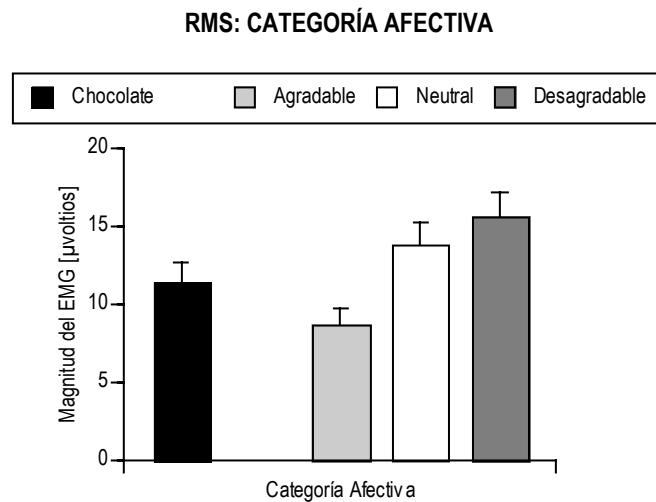


Figura 2.6. RMS ante las imágenes de Chocolate, Agradables, Neutrales y Desagradables en los ensayos de sobresalto para los dos grupos

Como se puede apreciar la magnitud del reflejo es mayor cuando se presentan las imágenes Desagradables que cuando se presentan las imágenes Neutrales y que cuando se presentan las imágenes Agradables, reproduciendo de nuevo los resultados esperados de acuerdo con los estudios de Lang. Por su parte, la magnitud del Reflejo de Sobresalto cuando se visualizan las imágenes de Chocolate es menor que la magnitud de las imágenes Neutrales y Desagradables, situándose en una posición intermedia entre las amplitudes de las imágenes Agradables y Neutrales.

Para poner a prueba la hipótesis de la reactividad diferencial entre los grupos de Alto y Bajo *Craving* ante las imágenes de Chocolate se realiza un segundo análisis estadístico de la magnitud del reflejo. Para ello, la magnitud de las imágenes de la categoría Chocolate se compara con la magnitud de la única categoría en la que se encuentran efectos significativos de la interacción entre los factores de *Craving* por el Chocolate y Categoría afectiva: las imágenes de la categoría Agradable. Los resultados del Análisis de Varianza 2 (x 2 x 8) con un factor entre grupos (*Craving* por el Chocolate) y dos factores de medidas repetidas (Categoría afectiva y Estímulos) se presentan en la tabla 2.7. Los efectos significativos aparecen en el factor Categoría ($F_{1, 70}=26.043$ ($p<0.000$)), en el factor Estímulos ($F_{7, 490}=24.734$ ($p<0.000$)) y en las interacciones Categoría x *Craving* ($F_{1, 70}=6.791$ ($p<0.011$)) y Categoría x Estímulos ($F_{7, 490}=3.082$ ($p<0.003$)). El factor *Craving* y el resto de las interacciones no resultaron significativas.

Tabla 2.7. ANOVA Craving por el Chocolate (x Categoría Chocolate y Categoría Agradable x Estímulos) para la variable Electromiograma

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Craving por el Chocolate (Craving)	F(1, 70)= 2.444	p< 0.122
Categoría Afectiva (Categoría)	F(1, 70)= 26.043	p< 0.000*
Categoría x Craving	F(1, 70)= 6.791	p< 0.011*
Estímulos	F(7, 490)= 24.734	p< 0.000*
Estímulos x Craving	F(7, 490)= 0.536	p< 0.811
Categoría x Estímulos	F(7, 490)= 3.082	p< 0.003*
Categoría x Estímulos x Craving	F(7, 490)= 0.495	p< 0.835

En la figura 2.7 se presentan los cambios en la magnitud del Reflejo de Sobresalto ante la presentación de las imágenes de la categoría Chocolate y la categoría Agradable en función del grupo de Craving.

RMS: CATEGORÍA AFECTIVA (CHOCOLATE-AGRADABLE) X CRAVING POR EL CHOCOLATE

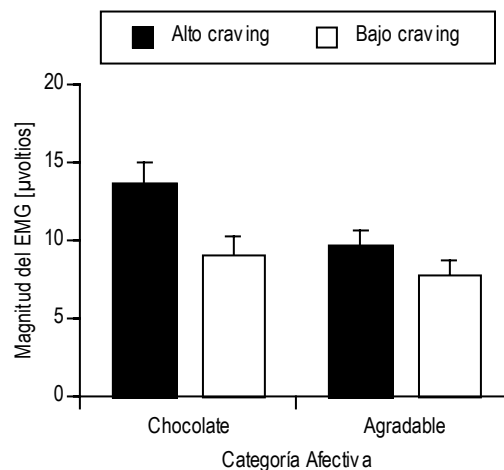


Figura 2.7. RMS ante las imágenes de Chocolate y Agradables en los ensayos de sobresalto en los grupos de Alto y Bajo Craving

Se puede observar, la magnitud del reflejo cuando se presentan las imágenes de Chocolate es marginalmente mayor en el grupo de Alto Craving que en el grupo de Bajo Craving ($F_{1, 70}=3.658$ ($p<0.060$)). Mientras que la diferencia de magnitud ante las imágenes Agradables entre ambos grupos no llega a ser estadísticamente significativa ($F_{1, 70}=1.068$ ($p<0.305$)).

3.1.3. Conductancia Eléctrica de la Piel

Los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 (x 4 x 14) con un factor entre grupos (*Craving* por el chocolate) y dos variables de medidas repetidas (Categoría afectiva y Tiempo) se presentan en la tabla 2.8. Los efectos significativos aparecen en el factor Categoría ($F_{3, 210}=28.172$ ($p<0.000$)), en el factor Tiempo ($F_{13, 910}=35.538$ ($p<0.000$)) y en la interacción Categoría x Tiempo ($F_{39, 2730}=28.145$ ($p<0.000$)). El factor *Craving* y el resto de las interacciones no resultaron significativas.

Tabla 2.8. ANOVA *Craving* por el Chocolate (x Categoría x Tiempo) para la variable Conductancia

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
<i>Craving</i> por el Chocolate (<i>Craving</i>)	F(1, 70)= 0.019	p< 0.913
Categoría Afectiva (Categoría)	F(3, 210)= 28.172	p< 0.000*
Categoría x <i>Craving</i>	F(3, 210)= 0.537	p< 0.579
Tiempo	F(13, 910)= 35.538	p< 0.000*
Tiempo x <i>Craving</i>	F(13, 910)= 0.164	p< 0.799
Categoría x Tiempo	F(39, 2730)= 28.145	p< 0.000*
Categoría x Tiempo x <i>Craving</i>	F(39, 2730)= 0.777	p< 0.502

El efecto significativo del factor Categoría afectiva muestra el efecto modulador del contenido afectivo de las imágenes presentadas sobre la Conductancia, mientras que el factor Tiempo refleja la forma de la Respuesta de la Conductancia a lo largo de los segundos de visualización de la imagen. La interacción significativa Categoría x Tiempo indica que la modulación de la Conductancia, en función de la categoría de las imágenes proyectadas depende, a su vez, del segundo dentro de la secuencia temporal de visualización de la imagen.

La figura 2.8 presenta los cambios en la respuesta de Conductancia en función de la Categoría afectiva de las imágenes presentadas en los ensayos de sobresalto.

RC: CATEGORÍA AFECTIVA X TIEMPO

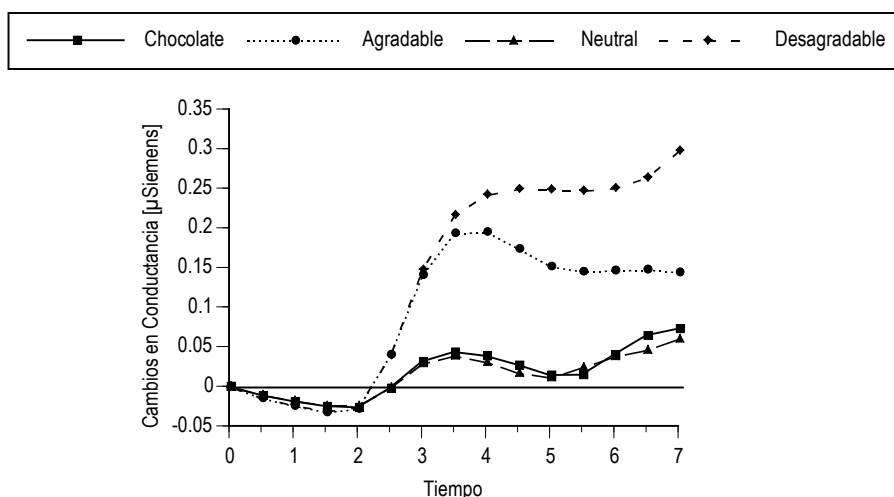


Figura 2.8. RC ante las imágenes de Chocolate, Agradables, Neutrales y Desagradables en los ensayos de sobresalto para los dos grupos

Reproduciendo los resultados del estudio piloto, los mayores cambios en la Respuesta de Conductancia se producen cuando se presentan las imágenes Desagradables, seguidos de las imágenes Agradables. Los cambios en la Respuesta de Conductancia cuando se presentan las imágenes Neutrales y de Chocolate son menores y muy parecidos para ambas categorías. En todos los casos se observa un progresivo aumento de la Conductancia a partir del segundo 2.

Por otro lado, para poner a prueba la hipótesis de la reactividad diferencial entre los grupos de Alto y Bajo *Craving* ante las imágenes de Chocolate se realiza un segundo análisis estadístico de la Respuesta de Conductancia. Para ello, los cambios ante las imágenes de la categoría Chocolate se compara con la respuesta de la única categoría en la que se encuentran efectos significativos en su interacción con el factor de *Craving* por el Chocolate: las imágenes de categoría Neutral. Los resultados del Análisis de Varianza 2 (x 2 x 14) con un factor entre grupos (*Craving* por el Chocolate) y dos factores de medidas repetidas (Categoría afectiva y Tiempo) se presentan en la tabla 2.9. Los efectos significativos surgen del factor Tiempo ($F_{13, 910}=14.039$ ($p<0.000$)) y de las interacciones Categoría x *Craving* ($F_{1, 70}=4.146$ ($p<0.045$)) y Categoría x Tiempo x *Craving* ($F_{13, 910}=3.777$ ($p<0.031$)). El factor *Craving* y el factor Categoría, así como el resto de las interacciones no resultaron significativas.

Tabla 2.9. ANOVA Craving por el Chocolate (x Categoría Chocolate y Categoría Neutral x Tiempo) para la variable Conductancia

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Craving por el Chocolate (Craving)	F(1, 70)= 0.038	p< 0.858
Categoría Afectiva (Categoría)	F(1, 70)= 0.725	p< 0.792
Categoría x Craving	F(1, 70)= 4.146	p< 0.045*
Tiempo	F(13, 910)= 14.039	p< 0.000*
Tiempo x Craving	F(13, 910)= 0.371	p< 0.697
Categoría x Tiempo	F(13, 910)= 0.826	p< 0.427
Categoría x Tiempo x Craving	F(13, 910)= 3.777	p< 0.031*

En la figura 2.9 y 2.10 se pueden apreciar los cambios en la Respuesta de Conductancia ante la presentación de las imágenes de la categoría Chocolate y la categoría Neutral en función del grupo de Craving.

RC: CATEGORÍA (CHOCOLATE-NEUTRAL) X TIEMPO X CRAVING POR EL CHOCOLATE

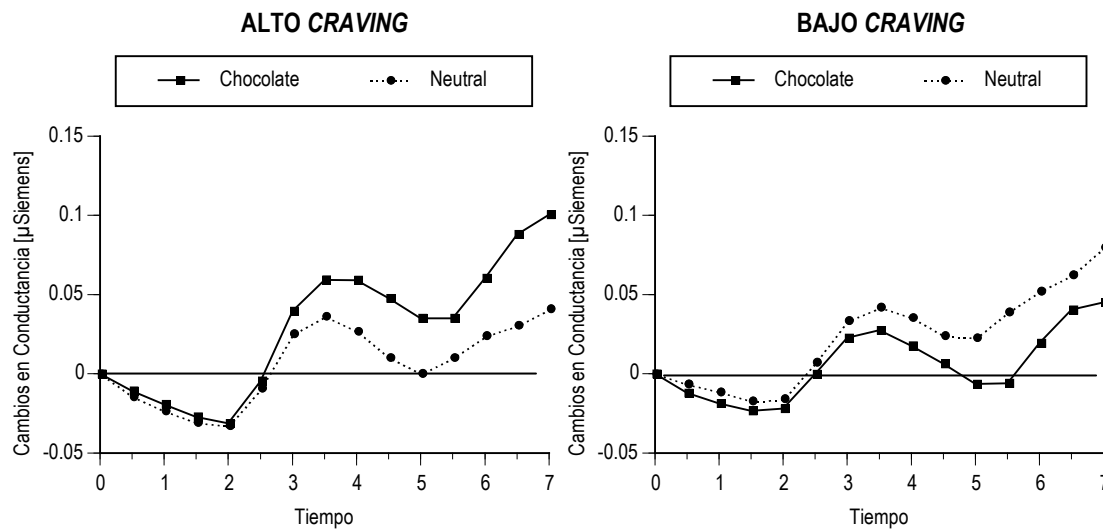


Figura 2.9. RC ante las imágenes de Chocolate y Neutrales en el grupo de Alto Craving

Figura 2.10. RC ante las imágenes de Chocolate y Neutrales en el grupo de Bajo Craving

Como se puede apreciar, el grupo de Alto Craving muestra cambios en Conductancia significativamente mayores cuando visualizan las imágenes de Chocolate que cuando visualizan las imágenes Neutrales, mientras que el grupo de Bajo Craving muestra el efecto contrario: menores cambios ante las imágenes de Chocolate que ante las imágenes Neutrales. Dichos cambios en la Respuesta de Conductancia ante las imágenes de Chocolate y las imágenes Neutrales entre ambos grupos son significativamente diferentes en los últimos segundos de la

presentación de dichas imágenes: segundo 5 ($F_{1, 70}=4.624$ ($p<0.035$)), segundo 5.5 ($F_{1, 70}=5.209$ ($p<0.026$)), segundo 6 ($F_{1, 70}=4.516$ ($p<0.037$)), segundo 6.5 ($F_{1, 70}=4.563$ ($p<0.036$)) y segundo 7 ($F_{1, 70}=5.067$ ($p<0.028$)).

3.1.4. Variabilidad Cardíaca y Respuesta de defensa

Los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 x 2 (x 10) con dos factores entre grupos (Categoría Afectiva y Variabilidad Cardíaca) y una variable de medidas repetidas (Medianas) para la Respuesta Cardíaca de Defensa se presentan en la tabla 2.10. En el análisis aparecen efectos significativos en el factor principal Medianas ($F_{9, 279}=15.058$ ($p<0.000$)) y en la triple interacción Medianas x Categoría x Variabilidad ($F_{18, 279}=2.892$ ($p<0.002$)). El efecto de los factores principales y de las interacciones restantes no resultaron significativas.

Tabla 2.10. ANOVA Craving x Categoría x Variabilidad (x Medianas) para la variable Tasa Cardíaca

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Variabilidad Cardíaca (Variabilidad)	F(1, 31)= 1.952	p< 0.172
Categoría Afectiva (Categoría)	F(2, 31)= 1.234	p< 0.305
Categoría x Variabilidad	F(2, 31)= 0.178	p< 0.838
Medianas	F(9, 279)= 15.058	p< 0.000*
Medianas x Categoría	F(18, 279)= 1.348	p< 0.207
Medianas x Variabilidad	F(9, 279)= 1.507	p< 0.188
Medianas x Categoría x Variabilidad	F(18, 279)= 2.892	p< 0.002*

De nuevo, el efecto principal significativo del factor Medianas indica la presencia de un patrón específico de cambios en tasa cardíaca. No obstante, la triple interacción significativa encontrada deja claro que dichas diferencias en el patrón de la Respuesta de Defensa dependen, no sólo del contenido afectivo de la primera imagen - Chocolate, Neutral o Desagradable-, sino también del grupo al que se le presenta –Baja o Alta Variabilidad Cardíaca-.

En las figuras 2.11, 2.12 y 2.13 se presenta la reactividad diferencial significativa en tasa cardíaca entre los dos grupos de Baja y Alta Variabilidad cardíaca en función de la Categoría Afectiva de la primera imagen presentada.

RCD: MEDIANAS X CATEGORÍA AFECTIVA (DESAGRADABLE) X VARIABILIDAD CARDIACA

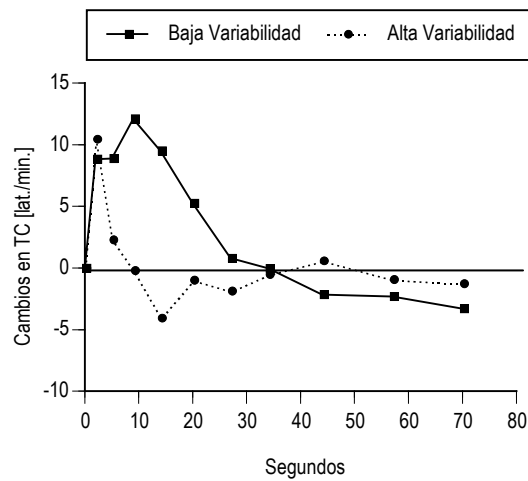


Figura 2.11. RCD ante la primera imagen Desagradable en los grupos de Baja y Alta Variabilidad Cardiaca

RCD: MEDIANAS X CATEGORÍA AFECTIVA (CHOCOLATE) X VARIABILIDAD CARDIACA

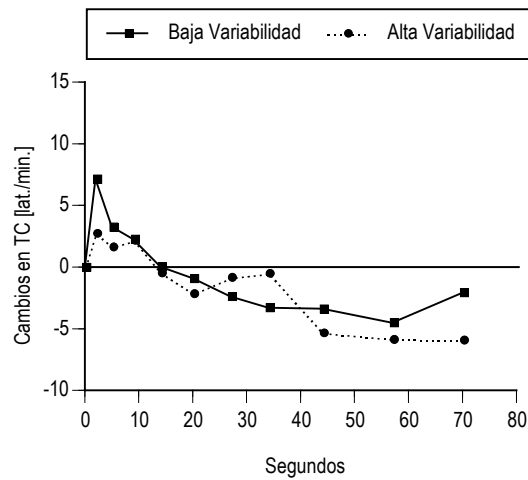


Figura 2.12. RCD ante la primera imagen de Chocolate en los grupos de Baja y Alta Variabilidad Cardiaca

RCD: MEDIANAS X CATEGORÍA AFECTIVA (NEUTRAL) X VARIABILIDAD CARDIACA

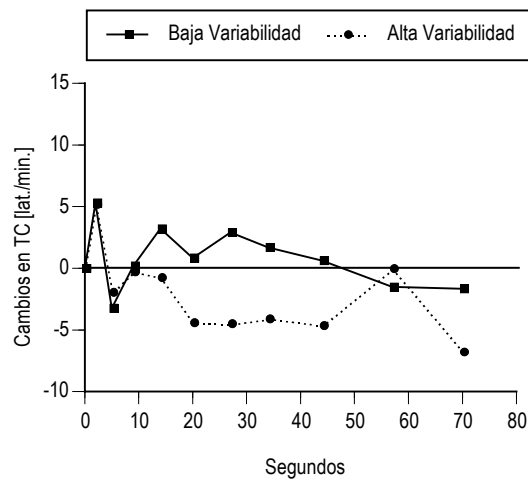


Figura 2.13. RCD ante la primera imagen Desagradable en los grupos de Baja y Alta Variabilidad Cardiaca

La imagen Desagradable provoca cambios significativos diferenciales en tasa cardiaca entre ambos grupos que se reflejan en la Mediana 3 ($F_{1, 12}=12.178$ ($p<0.004$)) y la Mediana 4 ($F_{1, 12}=31.356$ ($p<0.000$)). Como puede verse, la Respuesta Cardiaca de Defensa queda potenciada en los sujetos con Baja variabilidad cardiaca. La imagen de Chocolate también provoca cambios diferenciales en tasa cardiaca entre ambos grupos, siendo significativos en la Mediana 1 ($F_{1, 11}=5.017$ ($p<0.047$)). En este caso, el grupo de Baja variabilidad cardiaca sigue mostrando una Respuesta de Defensa algo más potenciada, sobre todo al inicio de la respuesta –primer componente acelerativo-. Por último, la imagen Neutral no provoca cambios significativos diferenciales en tasa cardiaca entre ambos grupos en ninguna de las medianas.

3.2. Medidas de autoinforme

3.2.1. Cuestionario de Reactividad Subjetiva a los Sonidos

Las tablas 2.11 y 2.13 muestran las evaluaciones subjetivas medias y las desviaciones típicas de la intensidad y desagrado del primer sonido en función del grupo de *Craving* por el Chocolate y de la Categoría afectiva de la primera imagen presentada. Mientras que las tablas 2.12 y 2.14 presentan las evaluaciones subjetivas medias y las desviaciones típicas de la intensidad y desagrado del resto de los sonidos en función del grupo de *Craving* por el Chocolate.

Tabla 2.11. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas de la intensidad del primer estímulo auditivo

Grupo	Imagen Desagradable		Imagen de Chocolate		Imagen Neutral		TOTAL	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Alto Craving	90.083	9.820	90.500	8.660	85.833	12.583	88.806	10.403
Bajo Craving	85.667	15.916	86.083	15.084	87.833	15.225	86.528	14.996
TOTAL	87.875	13.130	88.292	12.239	86.833	13.697	87.667	12.865

Tabla 2.12. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas de la intensidad del resto de los sonidos

Grupo	TOTAL	
	Media	D. Típica
Alto Craving	47.917	18.799
Bajo Craving	48.333	21.414
TOTAL	48.125	20.007

Tabla 2.13. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas del desagrado del primer estímulo auditivo

Grupo	Imagen Desagradable		Imagen de Chocolate		Imagen Neutral		TOTAL	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Alto Craving	90.000	12.792	83.167	20.897	67.917	23.880	80.361	21.343
Bajo Craving	85.417	16.850	78.667	20.326	94.166	9.252	86.083	16.953
TOTAL	87.708	14.816	80.917	20.291	81.042	22.213	83.222	19.353

Tabla 2.14. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas del desagrado del resto de los sonidos

Grupo	TOTAL	
	Media	D. Típica
Alto Craving	39.722	19.926
Bajo Craving	46.666	26.295
TOTAL	43.194	23.427

Los resultados de los Análisis de Varianza 2 x 2 de grupos independientes (*Craving* por el Chocolate y Orden de Defensa) de la intensidad y desagrado del primer estímulo acústico ponen de manifiesto la tendencia del grupo de *Alto Craving* a evaluar con mayor intensidad que el grupo de *Bajo Craving* ese primer sonido, siendo dicha evaluación aún mayor ante la imagen de Chocolate que ante la imagen Desagradable ($F_{2, 66}=0.474$ ($p<0.625$)). De igual forma, el grupo de *Alto Craving* evalúa con mayor desagrado que el grupo de *Bajo Craving* el primer sonido ante la imagen Desagradable y la imagen de Chocolate ($F_{2, 66}=5.825$ ($p<0.005$)). No obstante, el factor *Craving* por el Chocolate no influye en la respuesta subjetiva de la intensidad ($F_{1, 66}=0.008$ ($p<0.928$)) y el desagrado ($F_{1, 66}=1.668$ ($p<0.201$)) del resto de los sonidos.

3.2. Cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Chocolate

Los resultados de los Análisis de Varianza unifactoriales de los 16 adjetivos del cuestionario muestran efectos diferenciales sobre las evaluaciones de siete adjetivos en función grupo de *Craving* por el Chocolate ((*Contenta* ($F_{1, 70}=13.081$ ($p<0.000$)), *Implicada* ($F_{1, 70}=17.863$ ($p<0.000$)), *Motivada* ($F_{1, 70}=18.982$ ($p<0.000$)), *Ansiosa* ($F_{1, 70}=18.046$ ($p<0.000$)), *Incapaz* ($F_{1, 70}=10.477$ ($p<0.001$)), *Vulnerable* ($F_{1, 70}=5.333$ ($p<0.0235$)) y *Culpable* ($F_{1, 70}=16.983$ ($p<0.000$))).

La tabla 2.15 presenta las evaluaciones subjetivas medias y las desviaciones típicas de los 7 adjetivos significativos en función del grupo experimental.

Tabla 2.15. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas de los 7 adjetivos significativos

Grupo	<i>Alto Craving</i>		<i>Bajo Craving</i>		TOTAL	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Ansiosa	41.000	30.780	14.500	21.303	27.750	29.475
Incapaz	16.000	24.848	2.222	5.909	9.111	19.228
Contenta	65.389	24.756	43.056	27.549	54.222	28.332
Vulnerable	33.194	29.305	17.639	27.838	25.417	29.440
Implicada	53.221	30.774	22.089	31.725	37.655	34.768
Culpable	19.028	26.583	0.694	2.436	9.861	20.892
Motivada	61.667	27.903	30.972	31.754	46.320	33.462

Como puede apreciarse en la tabla anterior, el grupo de Alto *Craving* siempre puntúa por encima del grupo de Bajo *Craving*.

3.2.3. Self-Assessment Manikin

Las figuras 2.14 y 2.15 representan las puntuaciones medias de las evaluaciones de las imágenes, correspondientes a la dimensión de Valencia, en función de la Categoría afectiva y del grupo de *Craving* por el Chocolate. Como puede verse, la Valencia estimada para las imágenes de Chocolate se sitúa próxima a la de las imágenes Agradables, siendo mayor en el grupo de Alto *Craving* que en el grupo de Bajo *Craving*. Sin embargo, no se aprecia la misma reactividad subjetiva diferencial entre grupos ante el resto de las Categorías afectivas. El análisis estadístico consistió en un Análisis de Varianza $2 \times (4 \times 8)$ con un factor entre grupos (*Craving* por el Chocolate) y dos factores de medidas repetidas (Categoría afectiva e Imágenes).

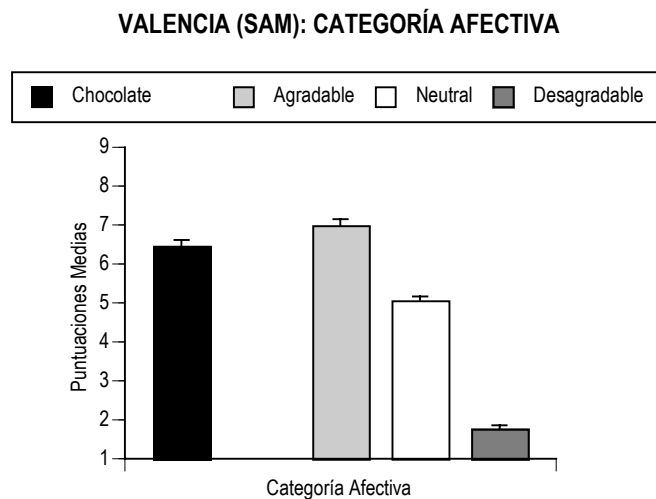


Figura 2.14. Evaluaciones de la Valencia de las imágenes de Chocolate, Agradables, Neutrales y Desagradables para los dos grupos

VALENCIA (SAM): CATEGORÍA AFECTIVA X CRAVING POR EL CHOCOLATE

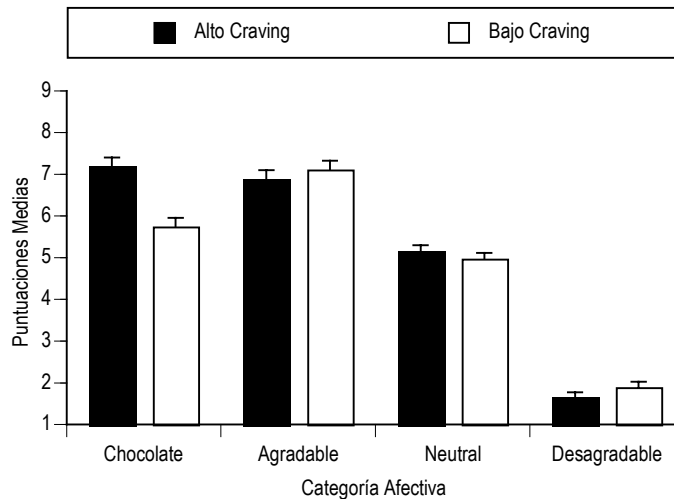


Figura 2.15. Evaluaciones de la Valencia de las imágenes de diferente Categoría afectiva en los grupos de Alto y Bajo Craving

Los efectos significativos en la dimensión Valencia surgen en el factor Categoría ($F_{3, 201}=422.918$ ($p<0.000$)), en el factor Imágenes ($F_{7, 469}=31.282$ ($p<0.000$)) y, en las interacciones Categoría x Craving ($F_{3, 201}=12.235$ ($p<0.000$)), Imágenes x Craving ($F_{7, 469}=3.057$ ($p<0.003$)), Categoría x Imágenes ($F_{21, 1407}=37.319$ ($p<0.000$)) y en la triple interacción Categoría x Imágenes x Craving ($F_{21, 1407}=3.518$ ($p<0.000$)). El factor Craving no resultó significativo. El análisis de la interacción Categoría x Craving deja claro que las diferencias entre ambos grupos se centran en las imágenes de Chocolate (Chocolate ($F_{1, 67}=23.698$ ($p<0.000$))); Agradable ($F_{1, 67}=0.593$ ($p<0.444$))); Neutral ($F_{1, 67}=0.908$ ($p<0.344$))); Desagradable ($F_{1, 67}=2.101$ ($p<0.152$))).

En las figuras 2.16 y 2.17 se representan las puntuaciones medias de las evaluaciones de las imágenes, correspondientes a la dimensión de Arousal, en función de la Categoría afectiva y del grupo de Craving por el Chocolate. Como puede verse, el Arousal estimado para las imágenes de Chocolate se sitúa próximo al de las imágenes Agradables, siendo mayor en el grupo de Alto Craving que en el grupo de Bajo Craving. Mientras que no se aprecia la misma reactividad subjetiva diferencial entre grupos ante el resto de las Categorías afectivas. El análisis estadístico consistió en un Análisis de Varianza $2 \times (4 \times 8)$ con un factor entre grupos (Craving por el Chocolate) y dos factores de medidas repetidas (Categoría afectiva e Imágenes).

AROUSAL (SAM): CATEGORÍA AFECTIVA

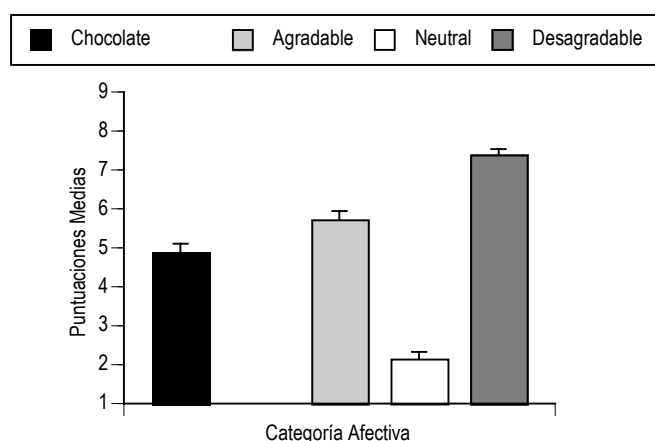


Figura 2.16. Evaluaciones del Arousal de las imágenes de Chocolate, Agradables, Neutrales y Desagradables para los dos grupos

AROUSAL (SAM): CATEGORÍA AFECTIVA X CRAVING POR EL CHOCOLATE

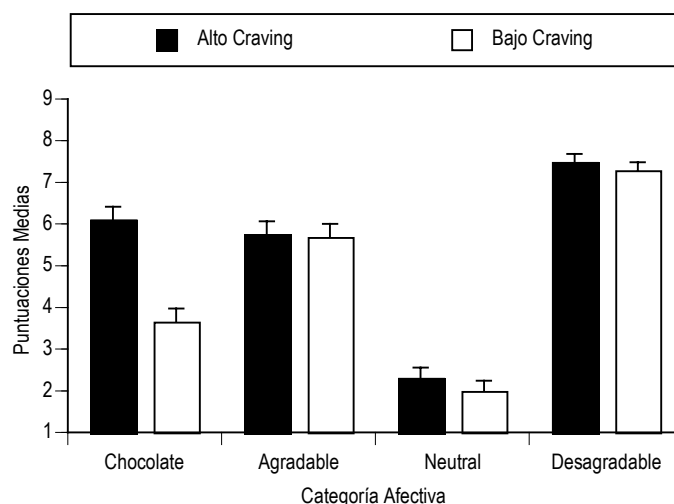


Figura 2.17. Evaluaciones del Arousal de las imágenes de diferente Categoría afectiva en los grupos de Alto y Bajo Craving

El análisis estadístico muestra efectos significativos en el factor *Craving* ($F_{1, 67}=7.706$ ($p<0.007$)), del factor *Categoría* ($F_{3, 201}=202.081$ ($p<0.000$)), en el factor *Imágenes* ($F_{7, 469}=13.857$ ($p<0.000$)) y, en las interacciones *Categoría x Craving* ($F_{3, 201}=13.599$ ($p<0.000$)) y *Categoría x Imágenes* ($F_{21, 1407}=20.654$ ($p<0.000$)). El resto de las interacciones no resultaron significativas. El análisis de la interacción *Categoría x Craving* deja igualmente claro que las diferencias entre ambos grupos se centran en las imágenes de Chocolate (Chocolate ($F_{1, 67}=30.845$ ($p<0.000$)); Agradable ($F_{1, 67}=0.023$ ($p<0.880$)); Neutral ($F_{1, 67}=0.802$ ($p<0.374$)); Desagradable ($F_{1, 67}=0.526$ ($p<0.471$))).

Por último, en las figuras 2.18 y 2.19 se representan las puntuaciones medias de las evaluaciones de las imágenes, correspondientes a la dimensión de Dominancia, en función de la Categoría afectiva y del grupo de *Craving* por el Chocolate. Como puede verse, la Dominancia estimada para las imágenes de Chocolate se sitúa próxima a la de las imágenes Agradables, siendo menor en el grupo de Alto *Craving* que en el grupo de Bajo *Craving*. Sin embargo, no se aprecia la misma reactividad subjetiva diferencial entre grupos ante el resto de las Categorías afectivas.

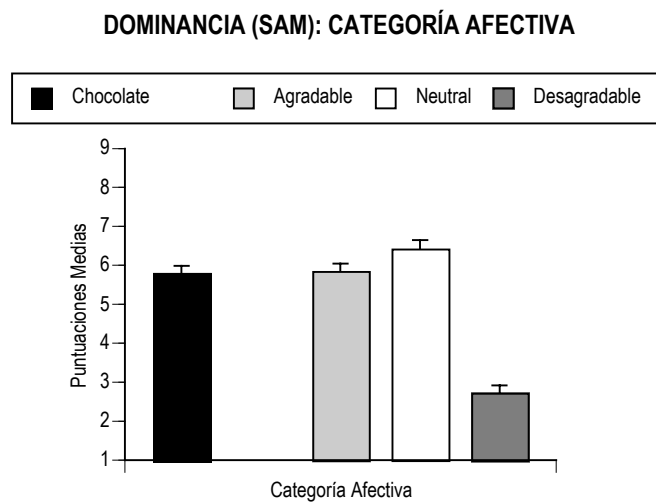


Figura 2.18. Evaluaciones de la Dominancia de las imágenes de Chocolate, Agradables, Neutrales y Desagradables para los dos grupos

DOMINANCIA (SAM): CATEGORÍA AFECTIVA X CRAVING POR EL CHOCOLATE

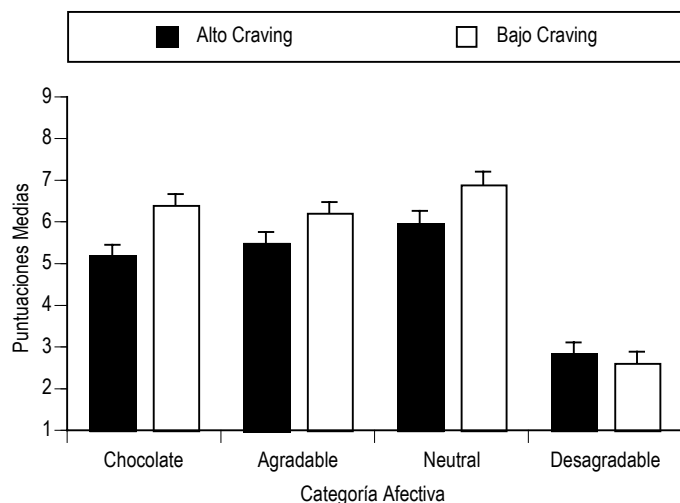


Figura 2.19. Evaluaciones de la Dominancia de las imágenes de diferente Categoría afectiva en los grupos de Alto y Bajo Craving

El análisis estadístico muestra efectos significativos en el factor *Craving* ($F_{1, 67}=11.143$ ($p<0.001$)), en el factor Categoría ($F_{3, 201}=76.639$ ($p<0.000$)), en el factor Imágenes ($F_{7, 469}=4.150$ ($p<0.000$)) y, en las interacciones Categoría x *Craving* ($F_{3, 201}=2.678$ ($p<0.048$)), Imágenes x *Craving* ($F_{7, 469}=6.248$ ($p<0.000$)), Categoría x Imágenes ($F_{21, 1407}=7.086$ ($p<0.000$)) y en la triple interacción Categoría x Imágenes x *Craving* ($F_{21, 1407}=7.931$ ($p<0.000$)). El análisis de la interacción Categoría x *Craving* muestra igualmente diferencias significativas entre ambos grupos en las imágenes de Chocolate (Chocolate ($F_{1, 67}=11.111$ ($p<0.001$))); Agradable ($F_{1, 67}=3.764$ ($p<0.057$)); Neutral ($F_{1, 67}=3.210$ ($p<0.060$)); Desagradable ($F_{1, 67}=0.526$ ($p<0.471$))).

3.2.4. Cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y EAT

La tabla 2.16 presenta las puntuaciones medias de las participantes del grupo de Alto *Craving* y del grupo de Bajo *Craving* en los cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y EAT con sus respectivas desviaciones típicas. Los resultados de los Análisis de Varianza unifactoriales de las respuestas a dichos cuestionarios ponen de manifiesto los efectos significativos del cuestionario FCQ-T ($F_{1, 70}=664.364$ ($p<0.000$)), del cuestionario FCQ-S ($F_{1, 70}=98.576$ ($p<0.000$)) y del cuestionario EAT ($F_{1, 70}=8.111$ ($p<0.005$)).

Tabla 2.16. Puntuaciones medias y desviaciones típicas de los cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y EAT

Grupo	FCQ-T		FCQ-S		EAT	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Alto Craving	150.723	21.214	47.918	11.709	17.191	12.930
Bajo Craving	53.692	7.752	22.617	9.836	10.195	7.090
TOTAL	102.208	51.363	35.266	16.662	13.693	10.937

Como era de esperar, el grupo de Alto *Craving* puntúa más alto en los tres cuestionarios que el grupo de Bajo *Craving*.

3.2.5. Variabilidad Cardíaca y Medidas de autoinforme

La tabla 2.17 presenta las puntuaciones medias de los sujetos del grupo de Alta Variabilidad cardíaca y del grupo de Baja Variabilidad cardíaca en los cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y EAT con sus respectivas desviaciones típicas.

Tabla 2.17. Puntuaciones medias y desviaciones típicas del cuestionario FCQ-T, FCQ-S y EAT

Grupo	FCQ-T		FCQ-S		EAT	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Baja Variabilidad	131.058	48.468	41.118	13.062	21.294	15.345
Alta Variabilidad	109.100	50.063	39.750	19.175	9.750	6.927
TOTAL	119.189	49.899	40.378	16.442	15.054	12.806

Los resultados de los Análisis de Varianza unifactoriales de las respuestas a los cuestionarios ponen de manifiesto efectos significativos del cuestionario EAT ($F_{1, 35}=9.160$ ($p<0.005$)), y no de los cuestionarios FCQ-S ($F_{1, 35}=1.820$ ($p<0.186$)) y FCQ-S ($F_{1, 35}=0.062$ ($p<0.805$)). El grupo de Baja Variabilidad puntúa más alto que el grupo de Alta Variabilidad en los tres cuestionarios.

Por último, los resultados de la Correlación Bivariada entre los dieciséis ítems y la raíz cuadrada de la varianza sucesiva media (RCVSM) de la tasa cardiaca en el caso del *Cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Chocolate* se presentan en la tabla 2.18.

Tabla 2.18. Correlación Bivariada del Cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Chocolate y la RCVSM de la tasa cardiaca

ÍTEMS	CORRELACIÓN DE PEARSON	SIGNIFICACIÓN BILATERAL	N
Deprimida	-0.101	0.397	72
Segura de mí misma	0.220	0.063	72
Autocontrolada	0.079	0.511	72
Avergonzada	-0.070	0.562	72
Ansiosa	-0.053	0.661	72
Incapaz	-0.184	0.122	72
Contenta	0.175	0.143	72
Agobiada	-0.271*	0.021	72
Vulnerable	-0.012	0.920	72
Valiosa	0.371**	0.001	72
Implicada	0.252*	0.033	72
Culpable	-0.121	0.310	72
Motivada	0.151	0.205	72
Enojada	-0.273*	0.020	72
Satisfecha	0.267*	0.023	72
Relajada	0.207	0.080	72

* La correlación es significativa al nivel 0.05 (bilateral)

** La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral)

En el análisis se encontraron correlaciones positivas significativas entre 3 ítems del Cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Chocolate (Valiosa, Implicada y Satisfecha) y la raíz cuadrada de la varianza sucesiva media, así como correlaciones negativas significativas entre 2 ítems del Cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Chocolate (Agobiada y

Enojada) y la raíz cuadrada de la varianza sucesiva media. El resto de las correlaciones no resultaron significativas.

4. DISCUSIÓN

4.1. Resumen de los resultados

Discutiremos los resultados obtenidos en este estudio siguiendo el orden de los objetivos e hipótesis expuestas al principio del capítulo. Para ello, en primer lugar, resumiremos los resultados y, en segundo lugar, aceptaremos o rechazaremos las hipótesis propuestas. Las implicaciones teóricas y metodológicas de estos resultados se presentarán junto al resto de los estudios en el capítulo final de discusión general.

En primer lugar, el patrón de la tasa cardiaca en el primer ensayo de defensa por parte de los dos grupos de *craving* muestra que hubo modulación emocional de la defensa cardiaca. Tal como se esperaba, la visualización de la imagen de Chocolate inhibió claramente la Respuesta Cardiaca de Defensa en ambos grupos, observándose una marcada deceleración. Esta deceleración en tasa cardiaca fue más pronunciada para el grupo de Alto *Craving* por el chocolate. Además, esta inhibición del patrón de la Respuesta Cardiaca de Defensa en el grupo de Alto *Craving* contrasta con la potenciación de la respuesta cuando este mismo grupo visualizaba la imagen Desagradable, en primer lugar, y con la ausencia de diferencias significativas entre ambos grupos cuando las participantes visualizaban, también en primer lugar, la imagen Neutral.

En segundo lugar, los resultados de la amplitud del Reflejo de Sobresalto y de la respuesta de la Conductancia Eléctrica de la piel revelan el efecto modulador del contenido afectivo de las imágenes, confirmando los datos hallados en el estudio piloto y en los estudios del grupo de Lang. La modulación ejercida sobre el sobresalto motor cuando todas las participantes visualizaban las imágenes de categoría Agradable, Neutral y Desagradable reproduce los resultados encontrados consistentemente por el grupo de Lang: la amplitud del reflejo ante las imágenes de categoría Desagradable es mayor que ante las imágenes de categoría Neutral y Agradable. En este estudio, además, se encontraron diferencias significativas entre los grupos de Alto y Bajo *Craving* ante las imágenes de Chocolate: el grupo de Alto *Craving* mostró un Reflejo Motor de Sobresalto potenciado, en comparación con las imágenes

Agradables, mientras que el grupo de Bajo *Craving* presentó un Reflejo Motor de Sobresalto inhibido, en comparación igualmente con las imágenes Agradables.

En cuanto a la Conductancia eléctrica de la piel, los cambios más acusados en la respuesta se produjeron ante las imágenes de categoría Desagradable, seguidos en magnitud de los cambios en la respuesta ante las imágenes Agradables. Las imágenes Neutrales mostraron los menores cambios en la Conductancia. Las imágenes de Chocolate volvieron a producir respuestas similares a las imágenes Neutrales. Sin embargo, en el grupo de Alto *Craving* los cambios en Conductancia ante las imágenes de Chocolate, en comparación con las imágenes Neutrales, fueron significativamente mayores que en el grupo de Bajo *Craving*.

En tercer lugar, las evaluaciones subjetivas de los sonidos y las imágenes afectivas reflejadas en el cuestionario de Reactividad Subjetiva a los Sonidos mostraron tendencias y diferencias significativas en la intensidad y desagrado entre los dos grupos de *craving* ante el primer sonido presentado y no ante el resto de los sonidos. Las participantes del grupo de Alto *Craving* estimaron más intenso el primer sonido comparadas con las participantes del grupo de Bajo *Craving*, siendo dicha evaluación aún mayor ante la imagen de Chocolate que ante la imagen Desagradable. A su vez, el grupo de Alto *Craving* evaluó como más desagradable el primer sonido ante la imagen de Chocolate y Desagradable comparado con el grupo de Bajo *Craving*. Las puntuaciones en el cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Chocolate mostraron también diferencias significativas entre los dos grupos: las participantes del grupo de Alto *Craving* estimaron sentirse más contentas, implicadas, motivadas, a la vez que, más ansiosas, incapaces, vulnerables y culpables, que las participantes del grupo de Bajo *Craving*.

Por su parte, las evaluaciones subjetivas de todas las imágenes en la dimensión de Valencia y *Arousal* vuelven a confirmar los resultados del estudio piloto y, junto a la dimensión de Dominancia, las evaluaciones subjetivas de las imágenes Agradables, Neutrales y Desagradables confirman el criterio de selección de las imágenes. La Valencia media estimada para las imágenes Agradables fue mayor que para las imágenes Neutrales y Desagradables, quedando las de Chocolate por encima de las Agradables en el grupo de Alto *Craving* y por debajo de las Agradables en el grupo de Bajo *Craving*. La estimación media del *Arousal* de las imágenes Agradables y Desagradables fue significativamente mayor que la de las imágenes Neutrales, quedando las de Chocolate por encima de las Agradables en el grupo de Alto *Craving*

y por debajo de las Agradables en el grupo de Bajo *Craving*. Por último, los juicios de Dominancia o control para las imágenes Neutrales y Agradables fueron significativamente mayores que para las imágenes Desagradables, en ambos grupos. Sin embargo, en cuanto a las imágenes de Chocolate, el grupo de Alto *Craving* las evaluó significativamente como menos controlables que el grupo de Bajo *Craving*.

En cuanto a las puntuaciones en los cuestionarios FCQ-T-Chocolate, FCQ-S-Chocolate y EAT, como era de esperar, se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos. Las mayores puntuaciones en el FCQ-T en el grupo de Alto *Craving* reflejan, simplemente, el criterio de selección de los participantes, basado en este cuestionario. La evaluación de los *cravings* situacionales a través del FCQ-S-Chocolate reveló *cravings* situacionales más intensos para el grupo de Alto *Craving*, confirmando los mismos resultados del estudio piloto. En este estudio, además, se encontraron diferencias significativas en el EAT: el grupo de Alto *Craving* obtuvo puntuaciones significativamente mayores que el grupo de Bajo *Craving*.

En cuarto y último lugar, la variabilidad cardiaca mostró un efecto modulador sobre el patrón de la tasa cardiaca en el primer ensayo de defensa. El grupo de Baja Variabilidad ante la visualización de la imagen Desagradable potenció la Respuesta Cardiaca de Defensa comparado con el grupo de Alta Variabilidad. De igual forma, ante la presentación de la imagen de Chocolate, el grupo de Baja Variabilidad siguió mostrando una defensa cardiaca potenciada (más notable al comienzo de la respuesta) comparado con el grupo de Alta Variabilidad. En contraste, se encontró una ausencia de diferencias significativas en la Respuesta Cardiaca de Defensa entre ambos grupos de Variabilidad Cardiaca cuando las participantes visualizaban la imagen Neutral.

Por otra parte, las puntuaciones en el cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Chocolate mostraron también diferencias significativas entre los dos grupos de Variabilidad Cardiaca. Las participantes del grupo de Baja Variabilidad estimaron sentirse más agobiadas y enojadas ante las imágenes de Chocolate que las participantes del grupo de Alta Variabilidad. En contraste, ante las mismas imágenes de Chocolate, las participantes del grupo de Alta Variabilidad informaron sentirse más valiosas, implicadas y satisfechas que las participantes del grupo de Baja Variabilidad.

Por último, las puntuaciones en los cuestionarios FCQ-T-Chocolate, FCQ-S-Chocolate y EAT también mostraron diferencias significativas entre los dos grupos de Variabilidad Cardíaca. Las mayores puntuaciones en los tres cuestionarios encontradas en el grupo de Baja Variabilidad comparado con el grupo de Alta Variabilidad reflejan una mayor sintomatología relacionada con el *craving* y con los trastornos de la conducta alimentaria en aquellas participantes con Baja Variabilidad.

4.2. Confirmación de hipótesis

Los resultados expuestos en el apartado anterior permiten aceptar o rechazar las hipótesis planteadas.

En primer lugar, la hipótesis de una mayor inhibición de la defensa cardíaca ante la imagen de Chocolate en el grupo de Alto *Craving* queda confirmada. No obstante, este mismo grupo muestra el efecto contrario ante la imagen Desagradable: potenciación de la Respuesta Cardíaca de Defensa. Este resultado sugiere que, en las participantes con Alto *Craving*, tanto el sistema motivacional apetitivo como el sistema motivacional defensivo se activan en mayor grado que en las participantes con Bajo *Craving*, dependiendo del contexto estimular (chocolate frente a estimulación desagradable).

En segundo lugar, la hipótesis de una mayor inhibición del sobresalto motor ante las imágenes de Chocolate en el grupo de Alto *Craving* queda rechazada. El grupo de Alto *Craving* incrementa la magnitud del Reflejo Motor de Sobresalto ante las imágenes de Chocolate, en comparación con el grupo de Bajo *Craving*, justo lo contrario de la hipótesis planteada. Este resultado sugiere que, en las participantes con Alto *Craving*, durante los ensayos de sobresalto y ante las imágenes de Chocolate, se activa el sistema motivacional defensivo, no el apetitivo, en mayor grado que en las participantes con Bajo *Craving*.

Por su parte, la hipótesis de una menor inhibición (mayor activación) de la respuesta de la Conductancia ante las imágenes de Chocolate en el grupo de Alto *Craving* queda confirmada. El grupo de Alto *Craving* incrementa la amplitud de la respuesta de la Conductancia ante las imágenes de Chocolate, en comparación con las imágenes Neutrales, mientras que el grupo de Bajo *Craving* disminuye dicha amplitud. Este resultado sugiere que el nivel de *arousal* del sistema motivacional activado por las imágenes de Chocolate –supuestamente el sistema

defensivo- es mayor en las participantes con Alto *Craving* que en las participantes con Bajo *Craving*.

En tercer lugar, la hipótesis referente a la intensidad y desagrado de los sonidos queda parcialmente confirmada. Se encuentra una mayor estimación de la intensidad y desagrado de los sonidos en el grupo de Alto *Craving*. Sin embargo, sólo la evaluación de desagrado del primer sonido muestra puntuaciones significativamente superiores para el grupo de Alto *Craving* ante la imagen de Chocolate. Este resultado sugiere que, en las participantes con Alto *Craving*, el primer estímulo auditivo resulta más desagradable cuando visualizan la imagen de Chocolate.

Por otra parte, la hipótesis acerca de los sentimientos positivos y negativos ante las imágenes de Chocolate queda parcialmente confirmada y rechazada. Se confirma parcialmente la hipótesis de mayores sentimientos positivos en el grupo de Alto *Craving*. Tres de los 7 adjetivos muestran puntuaciones significativamente superiores en este grupo: Contenta, Implicada y Motivada. Se rechaza parcialmente la hipótesis de menores sentimientos negativos en el grupo de Alto *Craving*. Cuatro de los 7 adjetivos muestran puntuaciones significativamente superiores también en este grupo: Ansiosa, Incapaz, Vulnerable y Culpable. Este resultado sugiere que las imágenes de Chocolate generan sentimientos ambivalentes en las participantes con Alto *Craving*.

En cuanto a las hipótesis relativas a las evaluaciones subjetivas de las imágenes de Chocolate en las dimensiones de Valencia, *Arousal* y Dominancia quedan también confirmadas. Las participantes con Alto *Craving* evalúan tales imágenes como más agradables, más activantes y con menor nivel de control que las participantes con Bajo *Craving*.

Las hipótesis referentes a las mayores puntuaciones de las participantes con Alto *Craving* en los cuestionarios FCQ-T-Chocolate, FCQ-S-Chocolate y EAT quedan también confirmadas.

En cuarto y último lugar, la mayor respuesta defensiva y el mayor afecto negativo de las participantes con Baja Variabilidad cardiaca quedan confirmados. La Respuesta Cardiaca de Defensa es potenciada ante la imagen de Chocolate y la imagen Desagradable en las participantes con Baja Variabilidad. A su vez, las participantes con Baja Variabilidad informan de mayores sentimientos negativos y menores sentimientos positivos ante las imágenes de

Chocolate y obtienen mayores puntuaciones en los cuestionarios que evalúan una posible patología de la conducta alimentaria.

Las implicaciones teóricas de estos resultados serán discutidas en último capítulo.

CAPÍTULO OCTAVO

Tercer Estudio: *Craving* por la Comida en Población de Alto Riesgo

1. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

El objetivo general de este estudio fue investigar los posibles mecanismos psicofisiológicos subyacentes al *craving* por la comida bajo diferentes condiciones de privación alimentaria y estados de ánimo en población con alto riesgo de padecer bulimia nerviosa. Para ello se examinó el efecto modulador del contexto emocional sobre las imágenes de comida en los componentes psicofisiológicos de los reflejos defensivos y de la Variabilidad Cardíaca.

Como se expuso en el apartado de revisión, los estudios que han analizado la modulación emocional del Reflejo Motor de Sobresalto, la Tasa Cardíaca y la Conductancia Dérmica ante imágenes de comida en mujeres deprivadas y no deprivadas con bulimia nerviosa (Mauler, Tuschen-Caffier, & Hamm, 1997; Mauler, Hamm, Weike, & Tuschen-Caffier, 2004) han encontrado diferencias en las respuestas psicofisiológicas de estas mujeres comparadas con

participantes controles. Las mujeres con bulimia nerviosa mostraban en general una atenuación del reflejo motor de sobresalto ante las imágenes de comida (menor activación del sistema motivacional defensivo) cuando se encontraban en estado de privación alimentaria. Sin embargo, tras el consumo de comida, mostraban una potenciación de dicho reflejo ante las imágenes de comida (mayor activación del sistema motivacional defensivo). El presente estudio pretende avanzar en el conocimiento del efecto de la privación alimentaria en una muestra con alto *craving* por la comida y riesgo de sufrir bulimia nerviosa, ampliando la investigación con la inducción de un estado de ánimo positivo, neutro o negativo e incorporando dos nuevas variables dependientes: La Respuesta Cardíaca de Defensa y la Variabilidad Cardíaca.

Los objetivos específicos en los se puede dividir el presente estudio son:

1) Analizar la modulación de la Respuesta Cardíaca de Defensa dependiendo del contexto emocional previamente creado –Positivo, Neutro o Negativo- y del tipo de imagen presentada –Comida frente a Agradable, Neutral o Desagradable- en participantes Deprivadas y No Deprivadas con alto *craving* por la comida y sintomatología bulímica.

2) Analizar la modulación emocional del Reflejo Motor de Sobresalto y la Conductancia Eléctrica de la piel dependiendo del tipo de imagen presentada –Comida frente a Agradable, Neutral o Desagradable- en participantes Deprivadas y No Deprivadas con alto *craving* por la comida y sintomatología bulímica.

3) Evaluar la reactividad subjetiva ante los sonidos (Intensidad y Desagrado) y ante las imágenes (Valencia, Arousal y Dominancia), así como los sentimientos positivos y negativos ante la visualización de las imágenes de Comida utilizando las escalas específicas correspondientes en participantes Deprivadas y No Deprivadas con alto *craving* por la comida y sintomatología bulímica.

4) Explorar las diferentes medidas psicofisiológicas y medidas de autoinforme en participantes con Alta y Baja Variabilidad cardíaca.

De acuerdo con la revisión de la literatura pertinente y los resultados de los experimentos anteriores, esperamos encontrar:

1. Una modulación de la Respuesta Cardíaca de Defensa en función del contexto emocional previo (Positivo, Neutro o Negativo) ante la imagen de Comida en ambos grupos. Esta respuesta será más potenciada ante la imagen de Comida tras los diferentes contextos emocionales en el grupo No Deprivado.

2. Una modulación del Reflejo Motor de Sobresalto y de la respuesta de la Conductancia de la piel cuando las imágenes de Comida son visualizadas por ambos grupos. El reflejo estará más potenciado en el grupo No Deprivado (por evaluar la comida como más desagradable) y la respuesta de la Conductancia será menos inhibida en el mismo grupo (por evaluar la comida como más activante).

3. Una evaluación de la intensidad y el desagrado de los sonidos en función del contexto emocional creado (Positivo, Neutro o Negativo) en ambos grupos. Igualmente, esperamos encontrar la influencia del contexto emocional ante la visualización de las imágenes de Comida en ambos grupos. Además, esperamos hallar menores sentimientos positivos y mayores sentimientos negativos ante la visualización de las mismas imágenes en el grupo No Deprivado. A la vez que esperamos confirmar una evaluación de las imágenes de Comida como más desagradables, más activantes y con menor nivel de control o dominancia por parte de las participantes del grupo No Deprivado.

4. Una mayor respuesta defensiva y un mayor afecto negativo, ambos reflejados en distintas variables fisiológicas y verbales en las participantes con Baja Variabilidad cardíaca.

2. METODOLOGÍA

2.1. Participantes

En el estudio participaron 72 estudiantes universitarias voluntarias con edades comprendidas entre los 18 y 34 años (Media= 20.42 y Desviación Típica= 2.74) y un Índice de Masa Corporal (IMC) que oscilaba entre 18.22 –normopeso- y 31.45 –obesidad grado 1- (Media= 23.57 y Desviación Típica= 2.50). Fueron seleccionadas entre 497 estudiantes en función de sus puntuaciones a los cuestionarios *Food Craving Questionnaire-Trait* [FCQ-T] (Cepeda-Benito, Fernández, & Moreno, 2003; Cepeda-Benito et al., 2000) y *Bulimic Inventory Test Edinburgh* [BITE] (Henderson & Freeman, 1987). Dichas participantes puntuaron dentro del 10% superior

del total de la muestra en el cuestionario FCQ-T y, a su vez, puntuaron dentro del rango de alto riesgo de padecer Bulimia Nerviosa en el cuestionario BITE (puntuación comprendida entre 16 y 25).

Ninguna de las participantes se encontraba bajo tratamiento farmacológico y/o psicológico, ni presentaba problemas cardiovasculares y/o deficiencias auditivas y/o visuales –no corregidos- u otros problemas físicos.

2.2. Diseño

Las 72 participantes fueron asignadas de forma aleatoria a los distintos grupos experimentales de acuerdo con el orden de llegada al laboratorio. Se utilizó un diseño factorial mixto $2 \times 3 \times 2$ con un primer factor de grupos independientes –Privación alimentaria- con dos niveles (Deprivado y No Deprivado), un segundo factor de grupos independientes –Contexto emocional- con tres niveles (Positivo, Neutro y Negativo) y un tercer factor de medidas repetidas –Categoría afectiva- con 2 niveles (Comida y la categoría de su contexto emocional: Agradable, Neutra o Desagradable).

2.3. Tarea Experimental

El test psicofisiológico fue dividido en las siguientes fases secuenciales:

- 6 minutos de período de adaptación de los cuales 4 minutos fueron registrados.
- La creación del contexto emocional Positivo, Neutro o Negativo a través de la presentación de 15 imágenes de la misma categoría afectiva (Agradables, Neutrales o Desagradables). Estos ensayos fueron secuenciados de la siguiente forma: a) 3 segundos de registro de línea de base, b) 6 segundos de registro con visualización de la diapositiva, c) 6 segundos de registro post-diapositiva, y d) un intervalo aleatorio sin registro entre 1 y 4.5 segundos.
- 2 ensayos de defensa. Todas las participantes veían dos imágenes tras la creación del contexto emocional (una imagen de Comida y otra imagen perteneciente a una de las categorías afectivas de igual valencia al contexto emocional evocado previamente –Agradable, Neutral o

Desagradable-). Se utilizó un procedimiento de contrabalanceo alternando el orden de presentación de las imágenes dentro de cada grupo, de forma que la mitad de las participantes veían primero la imagen de comida y después la imagen perteneciente a una de las categorías afectivas y la otra mitad de las participantes las veían justo al revés.

La RCD se evocó mediante un ruido blanco de 105 dB de intensidad, tiempo de subida instantáneo y 500 ms, mientras las participantes observaban las 2 imágenes de contenido afectivo. Los ensayos de defensa fueron secuenciados de la misma forma que en el estudio anterior, excepto que tan sólo se registraron 10 segundos de línea de base.

- 48 ensayos de sobresalto. Todas las participantes veían cuarenta imágenes tras los ensayos de defensa (20 imágenes de Comida y 20 imágenes Agradables, Neutras o Desagradables). Ocho de estas imágenes no fueron acompañadas de sonido (ensayos de imagen sin sonido) y ocho sonidos no fueron acompañados de imagen (ensayos de solo sonido). Se utilizó un procedimiento de semialeatorización para obtener una única secuencia aleatorizada de los ensayos de sobresalto para los todos grupos. De forma que, en dicha secuencia, se evitó que apareciesen más de dos imágenes seguidas de la misma categoría afectiva y se favoreció que apareciesen dos ensayos de imagen sin sonido y dos ensayos de solo sonido no consecutivos en cada uno de los cuatro bloques de 12 ensayos en los que se podía dividir la secuencia.

El RMS se evocó mediante un ruido blanco de 105 dB de intensidad, tiempo de subida instantáneo y 50 ms, mientras las participantes observaban las 40 imágenes de contenido afectivo. Los ensayos de sobresalto, a su vez, siguieron la misma secuencia que en el estudio anterior con los sonidos presentados de forma aleatoria entre 2.5 y 4.5 segundos. Los ensayos de solo sonido fueron secuenciados de la siguiente forma: a) 3 segundos de registro de línea de base, b) 12 segundos de registro psicofisiológico adicional con presentación del estímulo auditivo a los 3.5 segundos después del final de la línea de base y c) un intervalo aleatorio sin registro entre 1 y 4.5 segundos. Los ensayos de imagen sin sonido siguieron la misma secuencia que en la fase inmediata anterior.

2.4. Aparatos e Instrumentos

Esta investigación se llevó a cabo en el mismo laboratorio que el primer estudio y se utilizaron los mismos aparatos e instrumentos. Las únicas diferencias se refieren a los siguientes aspectos:

- *Estimulador auditivo Coulbourn*. Como en el segundo estudio, la generación de los sonidos se llevó a cabo a través del módulo V85-05 conectado a un amplificador *IMQ Stage Line*. El sistema de presentación y calibración de los sonidos fue el mismo que el de estudios anteriores.

- *Estímulos visuales*. Ciento veintinueve imágenes a color de nuevo seleccionadas a partir de las estimaciones afectivas de las mujeres en la baremación española del IAPS (Moltó et al., 1999; Vila et al., 2001). Veintiuna imágenes presentaban contenido explícito de comida y ciento ocho de las imágenes correspondieron a las tres categorías de valencia definidas (36 agradables, 36 neutras y 36 desagradables). En las tablas 3.1 y 3.2 tan solo se recogen las 68 imágenes presentadas en los ensayos de defensa (4) y en los ensayos de sobresalto (16 imágenes de comida, 16 agradables, 16 neutras y 16 desagradables).

Tabla 3.1. Puntuaciones medias en Valencia, Arousal y Dominancia de las imágenes en los ensayos de Defensa

Nº IMAGEN	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	Valencia Media	Arousal Media	Dominancia Media
7330	Chocolate	<i>Chocolate líquido</i>	8.23	5.81	6.19
8179	Agradable	<i>Salto aéreo</i>	6.71	8.20	5.52
7235	Neutral	<i>Silla</i>	5.44	2.15	5.56
1525	Desagradable	<i>Perro</i>	2.42	8.15	2.16

Tabla 3.2. Puntuaciones medias en Valencia, Arousal y Dominancia de las imágenes en los ensayos de Sobresalto

Nº IMAGEN	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	Valencia Media	Arousal Media	Dominancia Media
7289	Comida 1	<i>Pollo trufado</i>	7.66	5.64	6.09
7475	Comida 2	<i>Camarones</i>	6.91	5.52	6.54
7220	Comida 3	<i>Pasteles</i>	7.68	5.51	6.11
7350	Comida 4	<i>Pizzas</i>	7.54	5.34	5.97
7450	Comida 5	<i>Hamburguesa</i>	5.90	4.88	5.42
7430	Comida 6	<i>Chocolatina (Snickers)</i>	7.33	4.86	5.60
7340	Comida 7	<i>Helado chocolate</i>	7.51	4.83	5.86
7291	Comida 8	<i>Pollo guisado</i>	6.41	4.81	5.87
7250	Comida 9	<i>Tarta</i>	7.07	4.71	6.33
7282	Comida 10	<i>Pastel</i>	7.35	4.68	6.04
7460	Comida 11	<i>Patatas fritas</i>	6.69	4.62	5.37
7480	Comida 12	<i>Spaghetti</i>	6.79	4.58	5.46
7260	Comida 13	<i>Tarta</i>	7.31	4.57	5.96
7230	Comida 14	<i>Pavo</i>	7.19	4.56	6.15
7410	Comida 15	<i>Chocolatinas (M&Ms)</i>	7.23	4.28	5.63
7390	Comida 16	<i>Helados (Polos)</i>	6.92	4.28	5.55

8178	Agradable 1	<i>Catarata</i>	6.73	8.11	5.15
8341	Agradable 2	<i>Acrobacias aéreas</i>	6.26	7.75	4.93
4658	Agradable 3	<i>Pareja erótica</i>	6.77	7.43	5.54
8400	Agradable 4	<i>Rafting</i>	6.83	7.36	4.22
4669	Agradable 5	<i>Pareja erótica</i>	7.00	7.33	5.45
8300	Agradable 6	<i>Aviador</i>	6.39	7.33	5.36
4672	Agradable 7	<i>Pareja erótica</i>	7.11	7.30	5.70
8186	Agradable 8	<i>Surf aéreo</i>	6.65	7.30	5.61
4670	Agradable 9	<i>Pareja erótica</i>	7.16	7.21	5.84
8185	Agradable 10	<i>Paracaidistas</i>	7.35	7.17	6.40
8180	Agradable 11	<i>Saltadores (acantilado)</i>	6.72	7.16	5.03
4676	Agradable 12	<i>Pareja erótica</i>	7.54	7.09	5.55
4550	Agradable 13	<i>Hombre erótico</i>	6.77	7.03	5.26
8251	Agradable 14	<i>Moto</i>	6.56	7.00	6.10
4677	Agradable 15	<i>Pareja erótica</i>	7.20	6.98	5.87
8030	Agradable 16	<i>Salto esquí</i>	6.94	6.92	5.38
7010	Neutral 1	<i>Cesta</i>	4.90	3.15	5.04
7031	Neutral 2	<i>Zapatos</i>	4.67	3.11	6.70
7080	Neutral 3	<i>Tenedor</i>	5.21	3.10	5.53
7004	Neutral 4	<i>Cuchara</i>	5.18	3.03	6.67
7006	Neutral 5	<i>Cuenco</i>	4.47	3.03	5.18
7490	Neutral 6	<i>Casa</i>	5.20	2.99	5.36
7040	Neutral 7	<i>Recogedor</i>	5.20	2.99	5.21
7217	Neutral 8	<i>Percha</i>	4.90	2.99	5.39
7705	Neutral 9	<i>Archivador</i>	5.02	2.98	6.55
7207	Neutral 10	<i>Pañuelos y collares</i>	5.45	2.97	5.29
7175	Neutral 11	<i>Lámpara</i>	5.13	2.86	6.78
5531	Neutral 12	<i>Seta</i>	5.67	2.77	5.82
7224	Neutral 13	<i>Archivadores metálicos</i>	4.70	2.68	5.17
7025	Neutral 14	<i>Taburete</i>	5.16	2.39	5.71
7233	Neutral 15	<i>Plato</i>	5.45	2.34	5.57
7009	Neutral 16	<i>Tazón</i>	5.43	2.20	5.70
3000	Desagradable 1	<i>Rostro mutilado</i>	1.37	8.11	1.90
3062	Desagradable 2	<i>Mutilación</i>	1.30	7.75	1.75
3060	Desagradable 3	<i>Rostro magullado</i>	2.26	7.44	2.72
6212	Desagradable 4	<i>Soldado y niño</i>	1.42	7.36	2.00
9040	Desagradable 5	<i>Niño desnutrido</i>	1.32	7.34	2.45
9400	Desagradable 6	<i>Soldado</i>	1.70	7.31	2.36
3064	Desagradable 7	<i>Mutilación</i>	1.41	7.29	1.81
3030	Desagradable 8	<i>Rostro mutilado</i>	1.46	7.22	2.50
3400	Desagradable 9	<i>Mano cortada</i>	2.31	7.18	2.63
9420	Desagradable 10	<i>Soldado</i>	1.43	7.16	1.92
8480	Desagradable 11	<i>Ciclista en llamas</i>	1.95	7.15	2.80
6312	Desagradable 12	<i>Secuestro</i>	1.90	7.08	2.41
6211	Desagradable 13	<i>Pistola apuntando</i>	1.93	7.02	2.34
3500	Desagradable 14	<i>Hombre con pistola</i>	2.96	7.01	2.92
6410	Desagradable 15	<i>Rifle apuntando</i>	2.38	6.98	3.18
6570.1	Desagradable 16	<i>Suicidio</i>	2.29	6.92	3.68

2.5. Variables dependientes

2.5.1. Medidas psicofisiológicas

Se consideraron las mismas medidas psicofisiológicas del estudio anterior.

2.5.2. Medidas de autoinforme

Además del cuestionario utilizado en el estudio anterior relativo a la intensidad y desagrado de los sonidos, se incluyeron las siguientes medidas de autoinforme:

1. *Food Craving Questionnaire-Trait* y *Food Craving Questionnaire-State* [FCQ-T y FCQ-S] (Cepeda-Benito, Fernandez, & Moreno, 2003; Cepeda-Benito et al., 2000)

En este estudio, ambos cuestionarios evaluaron el *craving* por la comida en general (ver anexos 12 y 13).

2. *Bulimic Inventory Test Edinburgh* [BITE] (Henderson & Freeman, 1987)

Este cuestionario proporciona información sobre hábitos alimentarios relacionados con la ingesta de alimentos y la práctica de conductas purgativas o restrictivas. Consta de 33 ítems y dos escalas. La primera escala, formada por 30 ítems, mide síntomas asociados a bulimia nerviosa tales como: la práctica de dietas restrictivas, la presencia de atracones, la pérdida de control sobre la ingesta alimentaria, la práctica de conductas purgativas y el miedo al aumento de peso. Las respuestas en esta escala son del tipo verdadero o falso. La segunda escala, formada por 3 ítems, mide la severidad de los síntomas bulímicos evaluando la frecuencia con la que la persona ayuna durante un día entero, la frecuencia con la que la persona emplea métodos para perder peso (como tomar píldoras adelgazantes, diuréticos, laxantes o provocarse el vómito), o la frecuencia con la que la persona se excede comiendo.

Este cuestionario ha sido traducido al español y administrado a una muestra española compuesta de un grupo de persona afectadas de algún Trastorno de la Conducta Alimentaria y un grupo asintomático de personas (Vaz Leal & Peñas Lledo, 1999). Los niveles de fiabilidad del instrumento en esta muestra fueron bastante buenos con un valor alfa de 0.90 (ver anexo 14).

3. *Stait Anxiety Inventory-Trait* [STAI-T] (Spielberger, Gorsuch & Lushene, 1970)

Este cuestionario evalúa el nivel de ansiedad que experimenta la persona. Cuenta con dos versiones: una versión Estado (STAI-S), que permite evaluar el nivel de ansiedad que la persona siente en un momento concreto, y una versión Rasgo (STAI-R), que evalúa la ansiedad que

experimenta una persona en la mayoría de las ocasiones. El instrumento consta de 40 ítems divididos en dos partes: los 20 primeros miden ansiedad-estado y los 20 últimos miden ansiedad-rasgo. En este estudio utilizamos la versión Estado en la que la persona debe indicar con qué frecuencia cada afirmación podría describir cómo piensa o siente en general, usando una escala de cuatro puntos que comprende desde cero (“*Casi nunca*”) hasta tres (“*Casi siempre*”) (ver anexo 15).

4. *Beck Depression Inventory* [BDI] (Beck, Rush, Shaw & Emery, 1979)

Este cuestionario evalúa el nivel de depresión que experimenta la persona en la situación actual mediante 21 ítems. Las instrucciones de este instrumento indican a las participantes que elijan la afirmación que mejor describe cómo se ha sentido durante la última semana (incluido el día en el que contestan el cuestionario). Cada ítem contiene cuatro alternativas siendo siempre la primera de ellas puntuada con cero (p.e., “*No me siento triste*”) y la última con tres (p.e., “*Me siento tan triste o tan desgraciado que no puedo soportarlo*”), de forma que a mayor puntuación mayor sintomatología (ver anexo 16).

5. *Cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Comida*

Las participantes debían expresar cómo se sintieron durante la visualización de las imágenes de comida a través de los mismos adjetivos y el mismo sistema de respuesta que en el *Cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Chocolate* usado en el estudio anterior (ver anexo 17).

2.6. Procedimiento

En el proceso de selección de los sujetos experimentales todas las participantes completaban los cuestionarios FCQ-T y BITE bajo las mismas condiciones previas de información y voluntariedad que en los dos estudios anteriores. Las personas seleccionadas para participar eran citadas telefónicamente de forma individual a una sesión experimental en el laboratorio de Psicofisiología Humana de la Facultad de Psicología. La sesión experimental podía tener lugar en dos momentos temporales distintos del día: a las 16:00 horas o a las 18:00 horas. A las 36 participantes del grupo Deprivado se las citó 6 horas y media antes (9:30 o 11:30), se las proporcionó un vale para canjear por un desayuno en la cafetería de la Facultad de Psicología y

se las volvió a citar seis horas después de terminar el desayuno con la condición de no comer ni fumar nada –tan solo se les permitió beber agua durante el período de ayuno-. A las 36 participantes asignadas al grupo No Deprivado se las citó media hora antes (15:30 o 17:30), se les proporcionó un vale para canjear por un almuerzo en la cafetería de la Facultad de Psicología y se las citaba de nuevo inmediatamente después de terminar el almuerzo (ver anexo 18). Como medida de control del estado de privación/no privación, se evaluó el nivel de glucosa en sangre (mg/dl) a través de un glucometer -*Glucometer Esprit* de Bayer- cuando las participantes volvían al laboratorio para comenzar con la sesión experimental.

El procedimiento de la sesión experimental fue similar al del estudio anterior con una sola excepción: una vez que la experimentadora obtenía la altura y el peso de cada participante (en la fase pre-experimental, ver anexo 19) le hacía entrega de los cuestionarios STAI-R y BDI para que los rellenara en ese momento.

2.7. Análisis

1. Respuesta Cardíaca de Defensa

El análisis estadístico consistió en un Análisis de Varianza con dos factores entre grupos (Privación alimentaria y Contexto emocional) y dos variables de medidas repetidas (Categoría afectiva y Medianas).

2. Reflejo Motor de Sobresalto

El análisis estadístico consistió en un Análisis de Varianza con dos factores entre grupos (Privación alimentaria y Contexto emocional) y dos variables de medidas repetidas (Categoría afectiva y Estímulos).

3. Conductancia Eléctrica de la Piel

El análisis estadístico consistió en un Análisis de Varianza con dos factores entre grupos (Privación alimentaria y Contexto emocional) y tres variables de medidas repetidas (Categoría afectiva, Ensayos y Tiempo).

4. Variabilidad Cardíaca

Los dos índices de variación cardíaca -la raíz cuadrada de la varianza sucesiva media de la tasa cardíaca y la potencia de las frecuencias altas- correlacionaron satisfactoriamente en el presente estudio ($r_{1,72} = 0.759$, $p < 0.01$). Las 18 participantes del grupo de Alta Variabilidad y las 18 participantes del grupo de Baja Variabilidad fueron seleccionadas entre las 72 participantes de la muestra en función de su alto o bajo índice de variación cardíaca -la raíz cuadrada de la varianza sucesiva media de la tasa cardíaca- (25% superior y 25% inferior, respectivamente).

En el caso de la *Respuesta Cardíaca de Defensa*, el análisis estadístico consistió en un Análisis de Varianza con dos factores entre grupos (Privación alimentaria y Variabilidad cardíaca) y una variable de medidas repetidas (Medianas).

Por su parte, para cada una de las *escalas del SAM*, el análisis estadístico consistió en un Análisis de Varianza con dos factores entre grupos (Privación alimentaria y Variabilidad cardíaca) y dos variables de medidas repetidas (Categoría afectiva e Imágenes).

Por último, en el caso del *cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Comida*, el análisis estadístico consistió en una Correlación Bivariada entre los dieciséis ítems y la raíz cuadrada de la varianza sucesiva media de la tasa cardíaca.

5. Medidas de Autoinforme

Los cuestionarios *FCQ-T*, *FCQ-S*, *BITE*, *STAI*, *BDI* y de *Reactividad Subjetiva a los Sonidos y a las imágenes de Comida* se analizaron mediante Análisis de Varianza independientes. Cada una de las *escalas del SAM* se analizaron mediante un Análisis de Varianza con dos factores entre grupos (Privación alimentaria y Contexto emocional) y una variable de medidas repetidas (Categoría afectiva e Imágenes).

3. RESULTADOS

3.1. Medidas psicofisiológicas

3.1.1. Glucosa

Los resultados del Análisis de Varianza del nivel de glucosa en sangre en función de la Privación alimentaria pusieron de manifiesto efectos diferenciales significativos ($F_{1, 70}=49.298$ ($p<0.000$)) entre ambos grupos. El grupo Deprivado, como era de esperar, presentó niveles de glucosa inferiores a los del grupo No Deprivado. Por lo que se confirma la correcta manipulación experimental del estado de Privación alimentaria.

3.1.2. Respuesta Cardíaca de Defensa

Los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto $2 \times 3 \times 2$ (2×10) con tres factores entre grupos (Privación alimentaria, Contexto emocional y Orden defensa) y dos variables de medidas repetidas (Categoría afectiva y Medianas) se presentan en la tabla 3.1. En el análisis aparecen efectos significativos en el factor Medianas ($F_{9, 540}=27.818$ ($p<0.000$)), en las interacciones Categoría x Orden ($F_{1, 60}=13.637$ ($p<0.000$)) y en la triple interacción Categoría x Medianas x Orden ($F_{9, 540}=8.391$ ($p<0.000$)). El efecto de los factores principales y del resto de las interacciones no resultaron significativas.

Tabla 3.1. ANOVA Privación x Contexto x Orden (x Categoría x Medianas) para la variable Tasa Cardíaca

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Privación Alimentaria (Privación)	$F(1, 60) = 1.224$	$p < 0.273$
Contexto Emocional (Contexto)	$F(2, 60) = 2.374$	$p < 0.102$
Orden Defensa (Orden)	$F(1, 60) = 0.286$	$p < 0.595$
Privación x Contexto	$F(2, 60) = 0.157$	$p < 0.855$
Privación x Orden	$F(1, 60) = 2.764$	$p < 0.102$
Contexto x Orden	$F(2, 60) = 1.513$	$p < 0.229$
Privación x Contexto x Orden	$F(2, 60) = 2.957$	$p < 0.060$
Categoría Afectiva (Categoría)	$F(1, 60) = 0.816$	$p < 0.370$
Categoría x Privación	$F(1, 60) = 3.181$	$p < 0.080$
Categoría x Contexto	$F(2, 60) = 0.646$	$p < 0.528$
Categoría x Orden	$F(1, 60) = 13.637$	$p < 0.000^*$
Categoría x Privación x Contexto	$F(2, 60) = 3.046$	$p < 0.055$
Categoría x Privación x Orden	$F(1, 60) = 1.611$	$p < 0.209$
Categoría x Contexto x Orden	$F(2, 60) = 1.588$	$p < 0.213$
Categoría x Privación x Contexto x Orden	$F(2, 60) = 1.233$	$p < 0.299$

Medianas	F(9, 540)= 27.818	p< 0.000*
Medianas x Privación	F(9, 540)= 0.420	p< 0.755
Medianas x Contexto	F(18, 540)= 1.438	p< 0.197
Medianas x Orden	F(9, 540)= 0.413	p< 0.759
Medianas x Privación x Contexto	F(18, 540)= 1.094	p< 0.368
Medianas x Privación x Orden	F(9, 540)= 2.525	p< 0.054
Medianas x Contexto x Orden	F(18, 540)= 1.324	p< 0.244
Medianas x Privación x Contexto x Orden	F(18, 540)= 1.580	p< 0.149
Categoría x Medianas	F(9, 540)= 1.313	p< 0.261
Categoría x Medianas x Privación	F(9, 540)= 1.730	p< 0.134
Categoría x Medianas x Contexto	F(18, 540)= 1.076	p< 0.381
Categoría x Medianas x Orden	F(9, 540)= 8.391	p< 0.000*
Categoría x Medianas x Privación x Contexto	F(18, 540)= 1.836	p< 0.060
Categoría x Medianas x Privación x Orden	F(9, 540)= 0.709	p< 0.606
Categoría x Medianas x Contexto x Orden	F(18, 540)= 1.836	p< 0.060
Categoría x Medianas x Privación x Contexto x Orden	F(18, 540)= 0.444	p< 0.149

El efecto significativo del factor Medianas refleja la forma característica de la Respuesta Cardíaca de Defensa. El efecto de la interacción Categoría x Orden y de la interacción de estos factores con la variable Medianas es indicativo de que dicho patrón de cambios en tasa cardíaca es diferente en función del orden de presentación de los estímulos de defensa y de la categoría de la imagen que estaban visualizando (Comida y Valencia Agradable, Neutral o Desagradable). Este efecto refleja fundamentalmente la fuerte tendencia a la habituación de la respuesta después de la primera presentación del estímulo acústico.

Siguiendo nuestras hipótesis, analizamos a continuación, en primer lugar, el efecto del Contexto emocional y, en segundo lugar, el efecto de la Privación alimentaria sobre esta triple interacción centrándonos en la primera presentación del estímulo acústico. Las figuras 3.1. y 3.2. muestran la forma de la Respuesta Cardíaca de Defensa para las dos Categorías afectivas (Comida y Valencia Agradable, Neutral o Desagradable) tras los tres Contextos emocionales creados (Positivo, Neutro o Negativo).

RCD: CATEGORÍA AFECTIVA X MEDIANAS X CONTEXTO EMOCIONAL

COMIDA

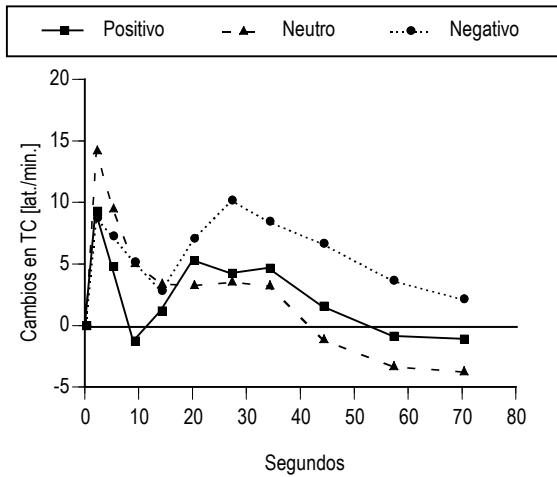


Figura 3.1.

RCD ante la primera imagen de Comida para los dos grupos tras el contexto Positivo, Neutro o Negativo

AGRADABLE-NEUTRAL-DESAGRADABLE

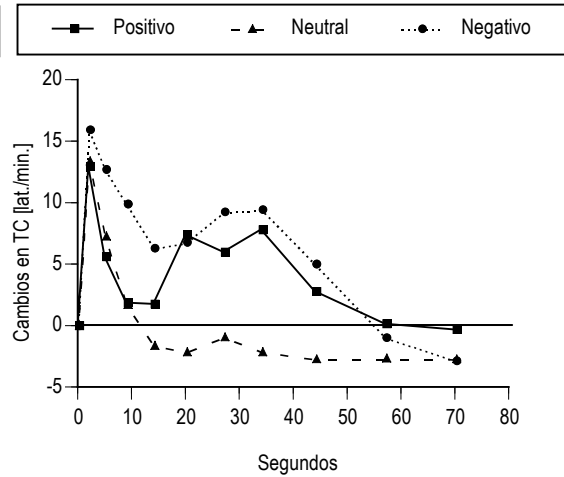


Figura 3.2.

RCD ante la primera imagen AND para los dos grupos tras el contexto Positivo, Neutro o Negativo

El análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta ante la Comida en función del contexto no muestra ningún efecto significativo. Sin embargo, sí se encuentran diferencias significativas en el patrón de la respuesta ante las imágenes de diferente Valencia (Agradable, Neutral o Desagradable) en función de su propio Contexto emocional (Positivo, Neutro o Negativo) (ver tablas 3.2., 3.3 y 3.4).

Tabla 3.2. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría Agradable y la categoría Neutral

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Valencia Agradable-Neutral en M1	F(1, 22)= 0.029	p< 0.867
Valencia Agradable-Neutral en M2	F(1, 22)= 0.234	p< 0.633
Valencia Agradable-Neutral en M3	F(1, 22)= 0.002	p< 0.996
Valencia Agradable-Neutral en M4	F(1, 22)= 1.000	p< 0.328
Valencia Agradable-Neutral en M5	F(1, 22)= 13.665	p< 0.001*
Valencia Agradable-Neutral en M6	F(1, 22)= 3.641	p< 0.070
Valencia Agradable-Neutral en M7	F(1, 22)= 7.381	p< 0.013*
Valencia Agradable-Neutral en M8	F(1, 22)= 4.663	p< 0.042*
Valencia Agradable-Neutral en M9	F(1, 22)= 2.913	p< 0.102
Valencia Agradable-Neutral en M10	F(1, 22)= 2.819	p< 0.107

Tabla 3.3. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría Neutral y la categoría Desagradable

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Valencia Neutral-Desagradable en M1	F(1, 22)= 0.751	p< 0.395
Valencia Neutral-Desagradable en M2	F(1, 22)= 1.338	p< 0.260
Valencia Neutral-Desagradable en M3	F(1, 22)= 2.910	p< 0.102
Valencia Neutral-Desagradable en M4	F(1, 22)= 2.596	p< 0.121
Valencia Neutral-Desagradable en M5	F(1, 22)= 6.425	p< 0.019*
Valencia Neutral-Desagradable en M6	F(1, 22)= 6.975	p< 0.015*
Valencia Neutral-Desagradable en M7	F(1, 22)= 6.110	p< 0.022*
Valencia Neutral-Desagradable en M8	F(1, 22)= 4.398	p< 0.048*
Valencia Neutral-Desagradable en M9	F(1, 22)= 0.591	p< 0.450
Valencia Neutral-Desagradable en M10	F(1, 22)= 0.005	p< 0.942

Tabla 3.4. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría Agradable y la categoría Desagradable

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Valencia Agradable-Desagradable en M1	F(1, 22)= 0.810	p< 0.378
Valencia Agradable-Desagradable en M2	F(1, 22)= 2.447	p< 0.132
Valencia Agradable-Desagradable en M3	F(1, 22)= 2.451	p< 0.132
Valencia Agradable-Desagradable en M4	F(1, 22)= 0.820	p< 0.375
Valencia Agradable-Desagradable en M5	F(1, 22)= 0.026	p< 0.873
Valencia Agradable-Desagradable en M6	F(1, 22)= 0.443	p< 0.513
Valencia Agradable-Desagradable en M7	F(1, 22)= 0.100	p< 0.775
Valencia Agradable-Desagradable en M8	F(1, 22)= 0.287	p< 0.597
Valencia Agradable-Desagradable en M9	F(1, 22)= 0.232	p< 0.635
Valencia Agradable-Desagradable en M10	F(1, 22)= 1.513	p< 0.232

En cuanto al efecto de la Privación alimentaria, las figuras 3.3., 3.4., 3.5., 3.6, 3.7 y 3.8. muestran la forma de la Respuesta Cardíaca de Defensa ante la presentación del primer estímulo acústico para las dos Categorías afectivas tras los tres Contextos emocionales creados en los dos grupos de Privación alimentaria.

RCD: CATEGORÍA AFECTIVA (COMIDA-AGRADABLE) X MEDIANAS X CONTEXTO POSITIVO

GRUPO DEPRIVADO

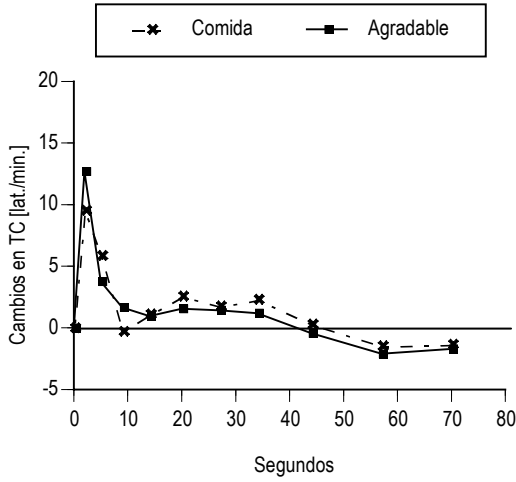


Figura 3.3. RCD ante la primera imagen de Comida y Agradable tras el contexto Positivo en el grupo Deprivado

GRUPO NO DEPRIVADO

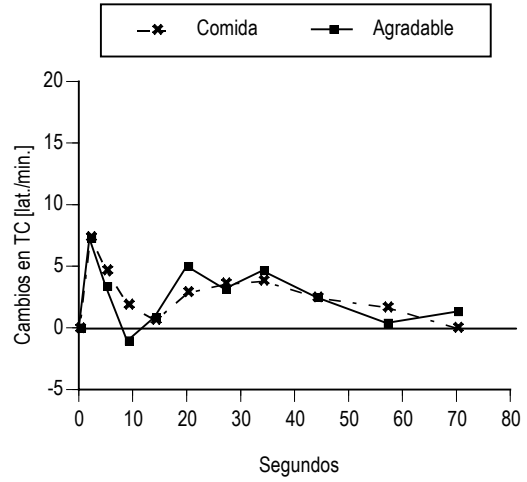


Figura 3.4. RCD ante la primera imagen de Comida y Agradable tras el contexto Positivo en el grupo No Deprivado

RCD: CATEGORÍA AFECTIVA (COMIDA-NEUTRAL) X MEDIANAS X CONTEXTO NEUTRO

GRUPO DEPRIVADO

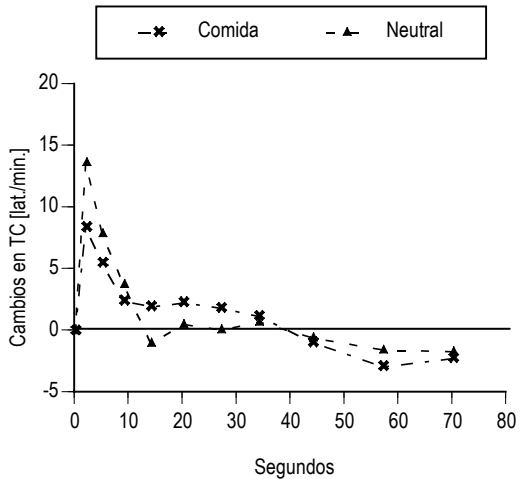


Figura 3.5. RCD ante la primera imagen de Comida y Neutral tras el contexto Neutro en el grupo Deprivado

GRUPO NO DEPRIVADO

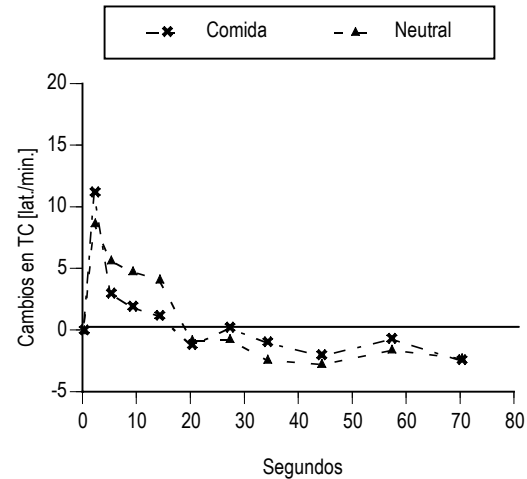


Figura 3.6. RCD ante la primera imagen de Comida y Neutral tras el contexto Neutro en el grupo No Deprivado

RCD: CATEGORÍA AFECTIVA (COMIDA-DESAGRADABLE) X MEDIANAS X CONTEXTO NEGATIVO

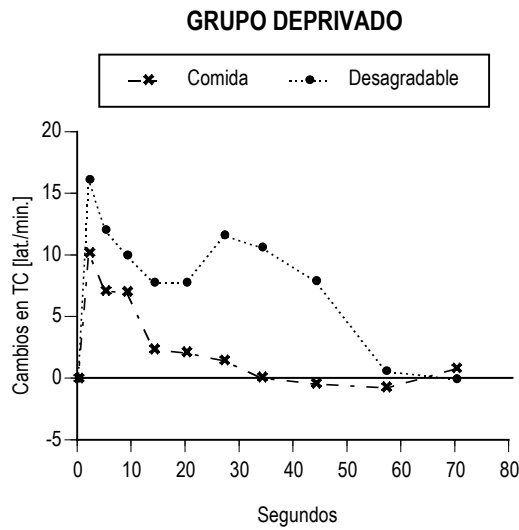


Figura 3.7. RCD ante la primera imagen de Comida y Desagradable tras el contexto Negativo en el grupo Deprivado

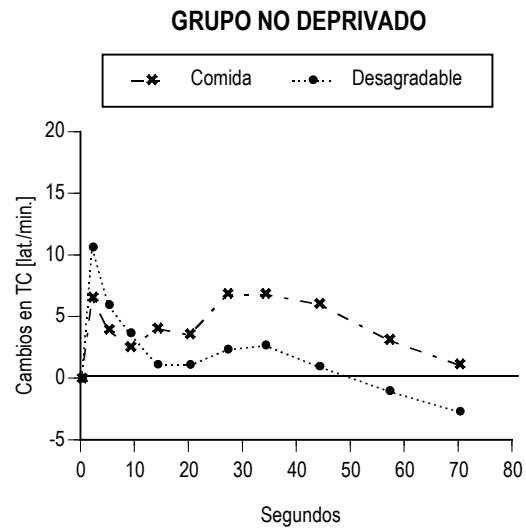


Figura 3.8. RCD ante la primera imagen de Comida y Desagradable tras el contexto Negativo en el grupo No Deprivado

El análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta ante la categoría de Comida y la categoría de Valencia afectiva en función del Contexto emocional y de la Privación alimentaria muestra efectos significativos únicamente en el grupo Deprivado y únicamente en la categoría de valencia Desagradable en un contexto Negativo (ver tablas 3.5 y 3.6).

Tabla 3.5. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría de Comida y la categoría Desagradable en el grupo Deprivado

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Categoría Comida-Desagradable en M1	F(1, 11)= 5.007	p< 0.047*
Categoría Comida-Desagradable en M2	F(1, 11)= 3.122	p< 0.105
Categoría Comida-Desagradable en M3	F(1, 11)= 1.132	p< 0.310
Categoría Comida-Desagradable en M4	F(1, 11)= 3.094	p< 0.106
Categoría Comida-Desagradable en M5	F(1, 11)= 2.086	p< 0.177
Categoría Comida-Desagradable en M6	F(1, 11)= 7.427	p< 0.020*
Categoría Comida-Desagradable en M7	F(1, 11)= 6.428	p< 0.028*
Categoría Comida-Desagradable en M8	F(1, 11)= 7.996	p< 0.016*
Categoría Comida-Desagradable en M9	F(1, 11)= 0.288	p< 0.602
Categoría Comida-Desagradable en M10	F(1, 11)= 0.159	p< 0.698

Tabla 3.6. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría de Comida y la categoría Desagradable en el grupo No Deprivado

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Categoría Comida-Desagradable en M1	F(1, 11)= 3.154	p< 0.103
Categoría Comida-Desagradable en M2	F(1, 11)= 0.354	p< 0.564
Categoría Comida-Desagradable en M3	F(1, 11)= 0.097	p< 0.761
Categoría Comida-Desagradable en M4	F(1, 11)= 0.905	p< 0.362
Categoría Comida-Desagradable en M5	F(1, 11)= 0.596	p< 0.456
Categoría Comida-Desagradable en M6	F(1, 11)= 1.741	p< 0.214
Categoría Comida-Desagradable en M7	F(1, 11)= 1.406	p< 0.261
Categoría Comida-Desagradable en M8	F(1, 11)= 2.943	p< 0.114
Categoría Comida-Desagradable en M9	F(1, 11)= 3.285	p< 0.097
Categoría Comida-Desagradable en M10	F(1, 11)= 2.489	p< 0.143

Como muestran las tablas anteriores, la reactividad diferencial en tasa cardiaca entre la imagen de Comida y la imagen Desagradable en un contexto Negativo para el grupo Deprivado se centra en las Medianas 1, 6, 7 y 8, siendo mayor la respuesta ante la imagen Desagradable que ante la imagen de Comida. Mientras que la imagen de Comida y la imagen Desagradable en un contexto Negativo no provocan reactividad diferencial en tasa cardiaca para el grupo No Deprivado en ninguna de las Medianas. No obstante, en ese grupo el patrón de la respuesta se invierte, siendo la respuesta ante la imagen de Comida mayor que ante la imagen Desagradable. Dicha reactividad diferencial en tasa cardiaca ante la imagen de Comida y la imagen Desagradable entre ambos grupos se centra en la Mediana 6 ($F_{1, 22}=8.419$ ($p<0.008$)), en la Mediana 7 ($F_{1, 22}=7.310$ ($p<0.013$)) y en la Mediana 8 ($F_{1, 22}=10.308$ ($p<0.004$)).

En las tablas 3.7 y 3.8 se presentan los resultados del análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta entre la categoría de valencia Agradable y Desagradable para el grupo Deprivado y No Deprivado respectivamente.

Tabla 3.7. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría Agradable y Desagradable en el grupo Deprivado

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Valencia Agradable-Desagradable en M1	F(1, 22)= 5.798	p< 0.025*
Valencia Agradable-Desagradable en M2	F(1, 22)= 4.175	p< 0.053*
Valencia Agradable-Desagradable en M3	F(1, 22)= 7.074	p< 0.014*
Valencia Agradable-Desagradable en M4	F(1, 22)= 2.276	p< 0.146
Valencia Agradable-Desagradable en M5	F(1, 22)= 0.519	p< 0.479
Valencia Agradable-Desagradable en M6	F(1, 22)= 3.811	p< 0.064
Valencia Agradable-Desagradable en M7	F(1, 22)= 1.564	p< 0.224
Valencia Agradable-Desagradable en M8	F(1, 22)= 2.387	p< 0.137
Valencia Agradable-Desagradable en M9	F(1, 22)= 0.014	p< 0.908
Valencia Agradable-Desagradable en M10	F(1, 22)= 0.567	p< 0.459

Tabla 3.8. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (Medianas) entre la categoría Agradable y la categoría Desagradable en el grupo No Deprivado

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Valencia Agradable-Desagradable en M1	F(1, 22)= 0.474	p< 0.498
Valencia Agradable-Desagradable en M2	F(1, 22)= 0.339	p< 0.566
Valencia Agradable-Desagradable en M3	F(1, 22)= 0.259	p< 0.616
Valencia Agradable-Desagradable en M4	F(1, 22)= 0.003	p< 0.959
Valencia Agradable-Desagradable en M5	F(1, 22)= 0.024	p< 0.878
Valencia Agradable-Desagradable en M6	F(1, 22)= 0.056	p< 0.815
Valencia Agradable-Desagradable en M7	F(1, 22)= 0.115	p< 0.738
Valencia Agradable-Desagradable en M8	F(1, 22)= 0.125	p< 0.727
Valencia Agradable-Desagradable en M9	F(1, 22)= 0.141	p< 0.710
Valencia Agradable-Desagradable en M10	F(1, 22)= 0.222	p< 0.642

Como puede observarse en las tablas anteriores, la reactividad diferencial en tasa cardiaca entre la imagen de Agradable y la imagen Desagradable en sus respectivos Contextos emocionales para el grupo Deprivado se centra en las Medianas 1, 2 y 3. Mientras que la imagen Agradable y la imagen Desagradable en sus respectivos Contextos emocionales no provocan reactividad diferencial en tasa cardiaca para el grupo No Deprivado en ninguna de las Medianas.

3.1.3. Reflejo Motor de Sobresalto

La magnitud media de la respuesta de sobresalto al estímulo acústico durante las 16 imágenes de Comida y las 16 imágenes de Valencia afectiva para todas las condiciones experimentales oscila entre 33.08 y 64.83 microvoltios. Sus correspondientes latencias de inicio y de terminación oscilan entre 40-44y 69-72 milisegundos, respectivamente.

Los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 x 3 (x 2 x 16) con dos factores entre grupos (Privación alimentaria y Contexto emocional) y dos variables de medidas repetidas (Categoría afectiva y Estímulos) se presentan en la tabla 3.9. En el análisis aparecen efectos significativos en el factor Estímulos ($F_{15, 990}=33.589$ ($p<0.000$)), en las interacciones Categoría x Privación ($F_{1, 66}=5.536$ ($p<0.022$)), Categoría x Contexto ($F_{2, 66}=7.690$ ($p<0.001$)), Categoría x Estímulos ($F_{15, 990}=2.340$ ($p<0.010$)), y en la triple interacción Categoría x Estímulos x Contexto ($F_{30, 990}=33.589$ ($p<0.000$)). El efecto de los otros factores principales y del resto de las interacciones no resultaron significativas.

Tabla 3.9. ANOVA Privación x Contexto (x Categoría x Estímulos) para la variable Electromiograma

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Privación Alimentaria (Privación)	F(1, 66)= 3.699	p< 0.059
Contexto Emocional (Contexto)	F(2, 66)= 1.488	p< 0.233
Privación x Contexto	F(2, 66)= 1.298	p< 0.280
Categoría Afectiva (Categoría)	F(1, 66)= 0.073	p< 0.788
Categoría x Privación	F(1, 66)= 5.536	p< 0.022*
Categoría x Contexto	F(2, 66)= 7.690	p< 0.001*
Categoría x Privación x Contexto	F(2, 66)= 0.667	p< 0.517
Estímulos	F(15, 990)= 33.589	p< 0.000*
Estímulos x Privación	F(15, 990)= 1.331	p< 0.239
Estímulos x Contexto	F(30, 990)= 1.222	p< 0.262
Estímulos x Privación x Contexto	F(30, 990)= 0.422	p< 0.960
Categoría x Estímulos	F(15, 990)= 2.340	p< 0.010*
Categoría x Estímulos x Privación	F(15, 990)= 1.102	p< 0.358
Categoría x Estímulos x Contexto	F(30, 990)= 2.280	p< 0.001*
Categoría x Estímulos x Privación x Contexto	F(30, 990)= 0.531	p< 0.955

Los efectos significativos de la interacciones Categoría x Privación y Categoría x Contexto reflejan la modulación del Reflejo Motor de Sobresalto ante las imágenes de diferente contenido afectivo en función del grupo de Privación alimentaria y del Contexto emocional evocado. No obstante, los efectos significativos del factor Estímulos y de las interacciones Categoría x Estímulos y Categoría x Estímulos x Contexto ponen de manifiesto que dicha modulación emocional del Reflejo de Sobresalto difiere también en función del orden de presentación de las imágenes afectivas en los ensayos de sobresalto y del Contexto emocional creado.

La figura 3.9 representa la magnitud del Reflejo de Sobresalto dependiendo de la Categoría afectiva de la imagen presentada en función del Contexto emocional evocado.

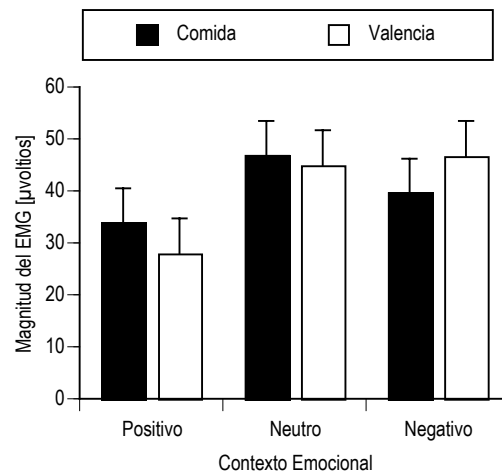
RMS: CATEGORÍA AFECTIVA X CONTEXTO EMOCIONAL

Figura 3.9. RMS ante las imágenes de Comida y Agradables, Neutrales o Desagradables en el contexto Positivo, Neutro o Negativo para los dos grupos

Se puede apreciar que la magnitud del reflejo ante las imágenes de Comida es marginalmente mayor que las imágenes Agradables en un contexto Positivo ($F_{1, 23}=3.896$ ($p<0.061$)), mientras que la magnitud ante las mismas imágenes de Comida es significativamente menor que las imágenes Desagradables en un contexto Negativo ($F_{1, 23}=6.497$ ($p<0.018$)). No se encontraron diferencias significativas en la magnitud del reflejo ante las imágenes de Comida y las imágenes Neutrales en un contexto Neutro ($F_{1, 23}=2.882$ ($p<0.103$)).

Por su parte, la magnitud del Reflejo de Sobresalto ante las imágenes de diferente Valencia afectiva en sus respectivos Contextos emocionales reproduce, en términos generales, los resultados esperados de acuerdo a los estudios de Lang. Las imágenes Desagradables en un contexto Negativo provocan una magnitud ligeramente superior, aunque no estadísticamente significativa, que las imágenes Neutrales en un contexto Neutro ($F_{1, 46}=0.031$ ($p<0.862$)). A su vez, dichas imágenes Desagradables en un contexto Negativo evocan una magnitud significativamente mayor que las imágenes Agradables en un contexto Positivo ($F_{1, 46}=4.030$ ($p<0.051$)).

La figura 3.10 muestra la magnitud del Reflejo de Sobresalto dependiendo de la Categoría afectiva de la imagen presentada en función del grupo de Privación alimentaria.

RMS: CATEGORÍA AFECTIVA X PRIVACIÓN ALIMENTARIA

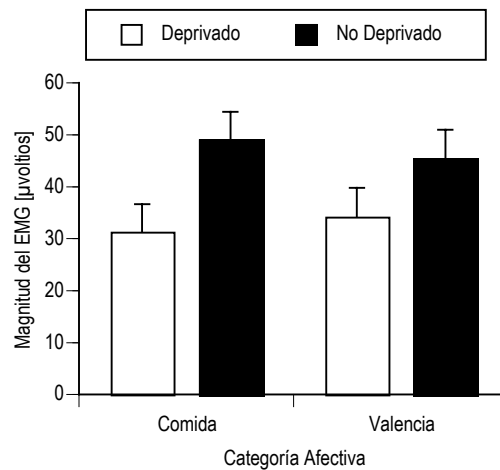


Figura 3.10. RMS ante las imágenes de Comida y Agradables, Neutrales o Desagradables en los grupos Deprivado y No Deprivado

Como se puede observar, la magnitud del reflejo ante las imágenes de Comida es significativamente menor en el grupo Deprivado que en el grupo No Deprivado ($F_{1, 70}=5.553$ ($p<0.021$)); mientras la magnitud del reflejo ante las imágenes de diferente Valencia afectiva, sin diferenciar entre Agradable, Neutral o Desagradable, no difiere entre ambos grupos ($F_{1, 70}=1.972$ ($p<0.165$)).

Las figuras 3.11 y 3.12 representan la magnitud del Reflejo de Sobresalto para el grupo Deprivado y no Deprivado dependiendo de la Categoría afectiva específica de la imagen presentada y del Contexto emocional creado.

($p < 0.037$). Por el contrario, en el grupo No Deprivado, las imágenes Desagradables en un contexto Negativo provocaron una magnitud menor del reflejo que las imágenes Neutrales en un contexto Neutro ($F_{1, 22} = 0.733$ ($p < 0.389$)) y, a su vez, dichas imágenes Desagradables no evocaron una magnitud significativamente mayor que las imágenes Agradables en un contexto Positivo ($F_{1, 22} = 0.596$ ($p < 0.448$)).

3.1.4. Conductancia Eléctrica de la piel

Los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 x 3 (x 2 x 16 x 18) con dos factores entre grupos (Privación alimentaria y Contexto emocional) y tres variables de medidas repetidas (Categoría afectiva, Estímulos y Tiempo) se presentan en la tabla 3.10. En el análisis aparecen efectos principales significativos en los factores Estímulos ($F_{15, 990} = 26.343$ ($p < 0.000$)) y Tiempo ($F_{17, 1122} = 25.595$ ($p < 0.000$)), y en las interacciones Tiempo x Privación ($F_{17, 1122} = 4.990$ ($p < 0.019$)), Estímulos x Tiempo ($F_{255, 16380} = 21.235$ ($p < 0.000$)), Estímulos x Privación x Contexto ($F_{30, 990} = 2.387$ ($p < 0.000$)), Estímulos x Tiempo x Privación ($F_{255, 16380} = 2.876$ ($p < 0.021$)), Categoría x Estímulos x Tiempo ($F_{255, 16380} = 6.881$ ($p < 0.000$)) y, por último, Estímulos x Tiempo x Privación x Contexto ($F_{510, 16380} = 2.391$ ($p < 0.014$)). El efecto de los factores principales y de las interacciones restantes no resultaron significativas.

Tabla 3.10. ANOVA Privación x Contexto (x Categoría x Estímulos x Tiempo) para la variable Conductancia

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Privación Alimentaria (Privación)	F(1, 66) = 3.460	p < 0.067
Contexto Emocional (Contexto)	F(2, 66) = 0.195	p < 0.824
Privación x Contexto	F(2, 66) = 0.913	p < 0.406
Categoría Afectiva (Categoría)	F(1, 66) = 1.958	p < 0.166
Categoría x Privación	F(1, 66) = 0.888	p < 0.349
Categoría x Contexto	F(2, 66) = 1.623	p < 0.205
Categoría x Privación x Contexto	F(2, 66) = 0.660	p < 0.520
Estímulos	F(15, 990) = 26.343	p < 0.000*
Estímulos x Privación	F(15, 990) = 2.284	p < 0.094
Estímulos x Contexto	F(30, 990) = 0.720	p < 0.606
Estímulos x Privación x Contexto	F(30, 990) = 2.387	p < 0.042*
Tiempo	F(17, 1122) = 25.595	p < 0.000*
Tiempo x Privación	F(17, 1122) = 4.990	p < 0.019*
Tiempo x Contexto	F(34, 1122) = 0.300	p < 0.804
Tiempo x Privación x Contexto	F(34, 1122) = 1.606	p < 0.198
Categoría x Estímulos	F(15, 990) = 2.177	p < 0.062
Categoría x Estímulos x Privación	F(15, 990) = 0.457	p < 0.794
Categoría x Estímulos x Contexto	F(30, 990) = 0.818	p < 0.603
Categoría x Estímulos x Privación x Contexto	F(30, 990) = 0.972	p < 0.465

Categoría x Tiempo	F(17, 1122)= 3.049	p< 0.078
Categoría x Tiempo x Privación	F(17, 1122)= 1.991	p< 0.160
Categoría x Tiempo x Contexto	F(34, 1122)= 0.872	p< 0.437
Categoría x Tiempo x Privación x Contexto	F(34, 1122)= 0.748	p< 0.497
Estímulos x Tiempo	F(255, 16830)= 21.235	p< 0.000*
Estímulos x Tiempo x Privación	F(255, 16830)= 2.876	p< 0.021*
Estímulos x Tiempo x Contexto	F(510, 16380)= 0.772	p< 0.636
Estímulos x Tiempo x Privación x Contexto	F(510, 16380)= 2.391	p< 0.014*
Categoría x Estímulos x Tiempo	F(255, 16380)= 6.881	p< 0.000*
Categoría x Estímulos x Tiempo x Privación	F(255, 16380)= 1.886	p< 0.081
Categoría x Estímulos x Tiempo x Contexto	F(255, 16380)= 0.749	p< 0.705
Categoría x Estímulos x Tiempo x Privación x Contexto	F(255, 16380)= 0.1366	p< 0.179

Los efectos significativos del factor principal Estímulos y de las interacciones Estímulos x Privación x Contexto reflejan la modulación de la Respuesta de Conductancia en función del orden secuencial de presentación de las imágenes afectivas en los ensayos de sobresalto, del grupo de Privación alimentaria y del Contexto emocional evocado. Por su parte, los efectos significativos del factor Tiempo y de la interacción Tiempo x Privación ponen de manifiesto la forma de la Respuesta de la Conductancia a lo largo de los segundos de visualización de la imagen en función del grupo de Privación. A su vez, las interacciones Estímulos x Tiempo, Estímulos x Tiempo x Privación, Categoría x Estímulos x Tiempo y Estímulos x Tiempo x Privación x Contexto muestran la forma de la Respuesta de Conductancia a lo largo de los segundos de visualización de la imagen en función del orden secuencial de presentación de las imágenes afectivas en los ensayos de sobresalto, del grupo de Privación alimentaria y del Contexto emocional creado.

Presentamos a continuación las gráficas y los análisis que ponen a prueba nuestras hipótesis específicas.

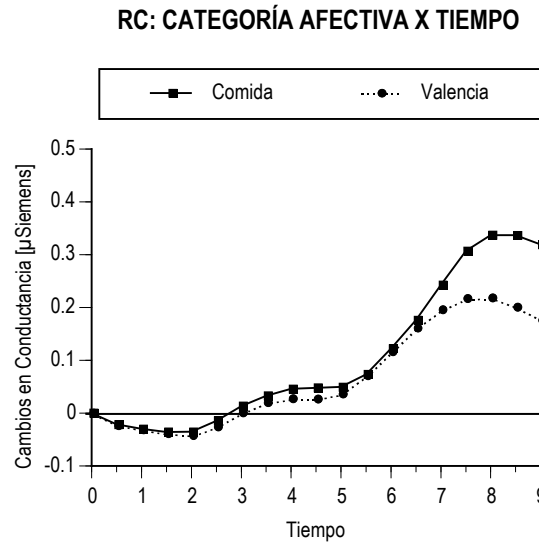


Figura 3.13. RC ante las imágenes de Comida y Agradables, Neutrales o Desagradables para los dos grupos

Como puede observarse en la figura 3.13, los cambios en la Respuesta de Conductancia son marginalmente mayores ante las imágenes de Comida que ante las imágenes de diferente Valencia afectiva (Agradables, Neutrales o Desagradables), siendo dichos cambios entre Categorías afectivas diferentes a nivel significativo al final de la presentación de dichas imágenes (segundo 8.5 ($F_{1,71}=4.967$ ($p<0.029$)) y segundo 9.0 ($F_{1,71}=6.168$ ($p<0.015$))).

La figura 3.14 representa la forma de la Respuesta de Conductancia en función de la Privación alimentaria.

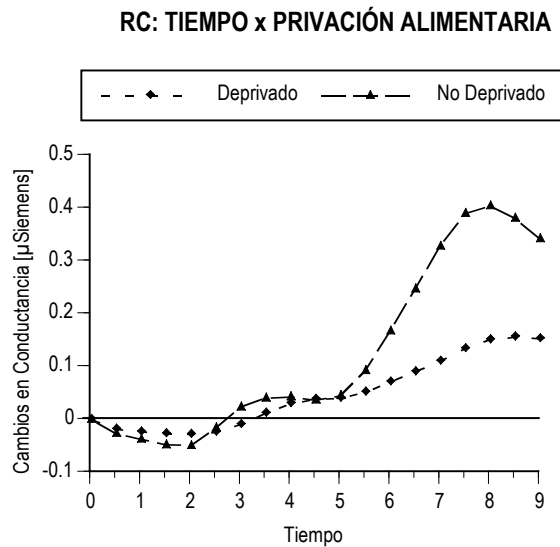


Figura 3.14. RC ante todas las imágenes afectivas en los grupos Deprivado y No Deprivado

Se puede apreciar que los cambios en la Respuesta de Conductancia son mayores en el grupo No Deprivado que en el grupo Deprivado también hacia el final de la presentación de las imágenes.

El análisis de la interacción Categoría x Tiempo x Contexto x Privación indica que existen diferencias en la forma de la Respuesta de Conductancia en función de la Categoría afectiva de la imagen presentada, del Contexto emocional creado y del grupo de Privación alimentaria.

Como puede verse en las figuras 3.15 y 3.16., en el grupo Deprivado las imágenes de Comida provocan mayores cambios en la Respuesta de Conductancia en un contexto Positivo que en un contexto Negativo. Mientras que en el grupo No Deprivado, las imágenes de Comida provocan mayores cambios en la Respuesta de Conductancia en un contexto Negativo que en un contexto Positivo.

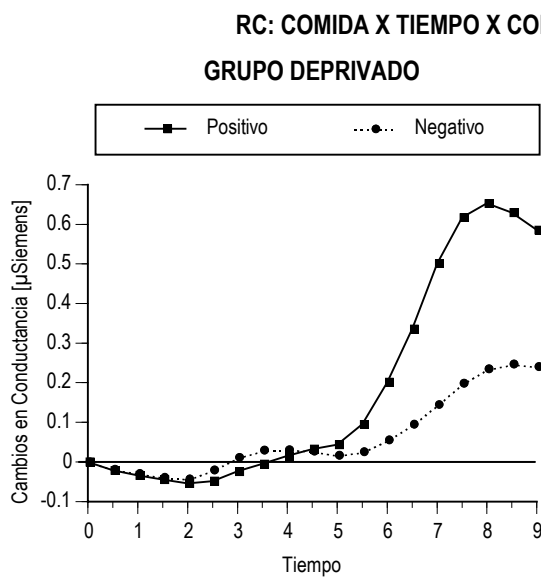


Figura 3.15. RC ante las imágenes de Comida en el contexto Positivo o Negativo en el grupo Deprivado

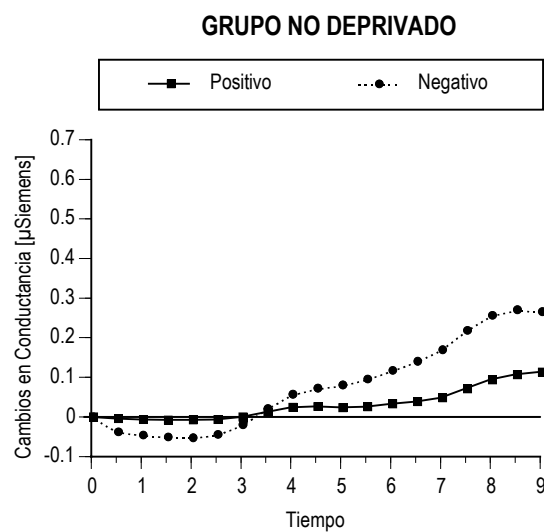


Figura 3.16. RC ante las imágenes de Comida en el contexto Positivo o Negativo en el grupo No Deprivado

No obstante, como puede verse en las figuras 3.17 y 3.18, ambos grupos reaccionan de igual forma ante las imágenes Agradables y Desagradables en sus respectivos contextos. Tanto el grupo Deprivado como No Deprivado muestran mayores cambios en la Respuesta de Conductancia ante las imágenes Desagradables en un contexto Negativo que ante las imágenes Agradables en un contexto Positivo.

RC: VALENCIA (AGRADABLE-DESAGRADABLE) X TIEMPO X CONTEXTO (POSITIVO-NEGATIVO)

GRUPO DEPRIVADO

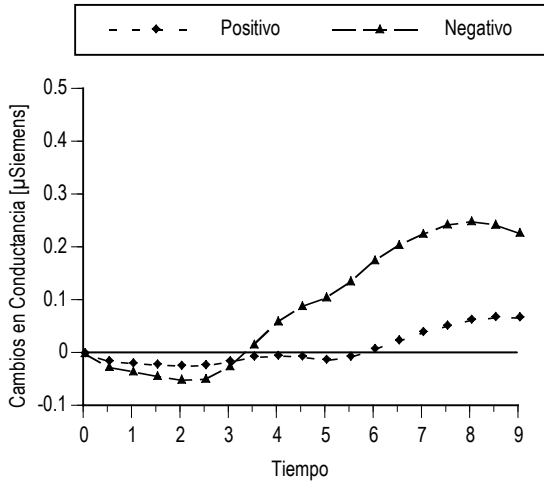


Figura 3.17. RC ante las imágenes de Agradables y Desagradables en el contexto Positivo o Negativo en el grupo Deprivado

GRUPO NO DEPRIVADO

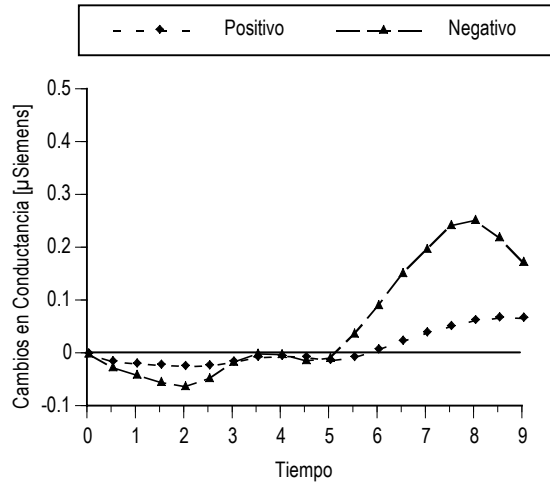


Figura 3.18. RC ante las imágenes de Agradables y Desagradables en el contexto Positivo o Negativo en el grupo Deprivado

3.1.5. Variabilidad Cardíaca y Respuesta de defensa

Los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 x 2 (x 10) con dos factores entre grupos (Privación alimentaria y Variabilidad Cardíaca) y una variable de medidas repetidas (Medianas) para la Respuesta Cardíaca de Defensa se presentan en la tabla 3.11. En el análisis aparecen efectos significativos en los factores principales Variabilidad Cardíaca ($F_{1, 32}=5.571$ ($p<0.025$)) y Medianas ($F_{9, 288}=17.539$ ($p<0.000$)). El efecto de los factores principales y de las interacciones restantes no resultaron significativas.

Tabla 3.11. ANOVA Privación x Variabilidad (x Medianas) para la variable Tasa Cardíaca

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Privación Alimentaria (Privación)	$F(1, 32)= 2.171$	$p< 0.150$
Variabilidad Cardíaca (Variabilidad)	$F(1, 32)= 5.571$	$p< 0.025^*$
Privación x Variabilidad	$F(1, 32)= 2.163$	$p< 0.151$
Medianas	$F(9, 288)= 17.539$	$p< 0.000^*$
Medianas x Privación	$F(9, 288)= 0.410$	$p< 0.821$
Medianas x Variabilidad	$F(9, 288)= 1.591$	$p< 0.174$
Medianas x Privación x Variabilidad	$F(9, 288)= 1.970$	$p< 0.095$

El efecto significativo del factor Variabilidad Cardíaca muestra una mayor aceleración cardíaca en el grupo de Baja variabilidad cardíaca, mientras que el factor Medianas refleja la forma característica de la Respuesta Cardíaca de Defensa.

Como se puede observar en la figura 3.19 la Respuesta Cardíaca de Defensa es modulada por la Variabilidad Cardíaca.

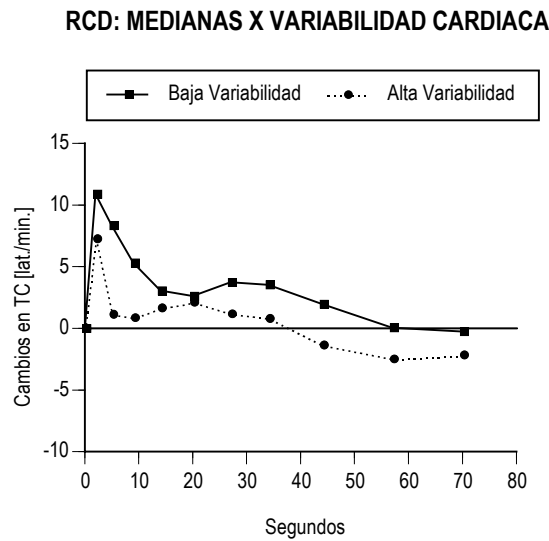


Figura 3.19. RCD ante la primera imagen en los grupos de Baja y Alta Variabilidad Cardíaca

El análisis de la interacción Medianas x Variabilidad indica que existen diferencias en la forma de la respuesta en función del grupo de Variabilidad Cardíaca. La reactividad diferencial en tasa cardíaca entre los grupos de Baja y Alta variabilidad se centra en la Mediana 2 ($F_{1, 34}=10.287$ ($p<0.003$)), en la Mediana 3 ($F_{1, 34}=5.841$ ($p<0.021$)) y en la Mediana 9 ($F_{1, 34}=4.027$ ($p<0.053$)).

De forma ilustrativa y siguiendo nuestras hipótesis, las figuras 3.20 y 3.21 representan la forma de la Respuesta Cardíaca de Defensa en función de la Privación alimentaria y la Variabilidad cardíaca.

RCD: MEDIANAS X PRIVACIÓN ALIMENTARIA X VARIABILIDAD CARDIACA

GRUPO DEPRIVADO

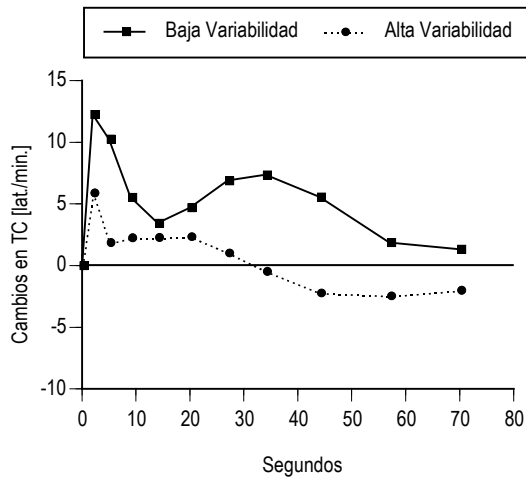


Figura 3.20. RCD ante la primera imagen en los grupos de Baja y Alta Variabilidad Cardiaca del grupo Deprivado

GRUPO NO DEPRIVADO

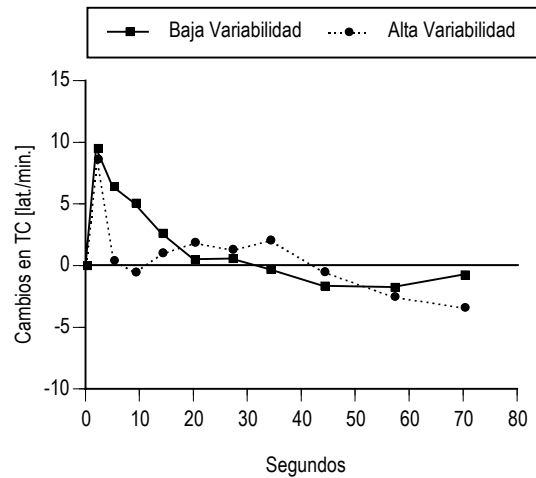


Figura 3.21. RCD ante la primera imagen en los grupos de Baja y Alta Variabilidad Cardiaca del grupo No Deprivado

El análisis de la interacción Medianas x Privación x Variabilidad indica que existen diferencias en la forma de la respuesta en función del grupo de Privación alimentaria y del grupo de Variabilidad Cardiaca. En el grupo Deprivado, la reactividad diferencial en tasa cardiaca entre los grupos de Baja y Alta variabilidad se centra en la Mediana 2 ($F_{1, 15}=6.071$ ($p<0.026$)), en la Mediana 7 ($F_{1, 15}=6.111$ ($p<0.026$)), en la Mediana 8 ($F_{1, 15}=10.590$ ($p<0.005$)), en la Mediana 9 ($F_{1, 15}=7.678$ ($p<0.014$)) y en la Mediana 10 ($F_{1, 15}=4.562$ ($p<0.050$)). Mientras que en el grupo No Deprivado, dicha reactividad en tasa cardiaca entre los grupos de Baja y Alta variabilidad se centra tan solo en la Mediana 2 ($F_{1, 17}=4.537$ ($p<0.048$)) y en la Mediana 3 ($F_{1, 17}=5.944$ ($p<0.026$)).

3.2. Medidas de autoinforme

3.2.1. Cuestionario de Reactividad Subjetiva a los Sonidos

Las tablas 3.12, 3.13, 3.14 y 3.15 muestran las evaluaciones subjetivas medias y las desviaciones típicas de la intensidad y desagrado del primer sonido, así como la intensidad y desagrado del resto de los sonidos, en función del grupo de Privación alimentaria y del Contexto emocional creado.

Tabla 3.12. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas de la intensidad del primer estímulo auditivo

Grupo	Contexto Positivo		Contexto Neutral		Contexto Negativo		TOTAL	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Deprivado	88.083	6.973	88.333	9.374	92.917	4.981	89.778	7.468
No Deprivado	82.500	15.739	85.333	18.252	91.417	8.371	86.417	14.793
TOTAL	85.292	12.242	86.833	14.272	92.167	6.780	88.097	11.757

Tabla 3.13. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas de la intensidad del resto de los sonidos

Grupo	Contexto Positivo		Contexto Neutral		Contexto Negativo		TOTAL	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Deprivado	59.167	15.787	53.750	19.203	54.167	21.088	55.694	18.445
No Deprivado	56.667	14.355	57.500	23.306	57.917	11.373	57.361	16.625
TOTAL	57.917	14.812	55.625	20.972	56.041	16.680	56.528	17.455

Tabla 3.14. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas del desagrado del primer estímulo auditivo

Grupo	Contexto Positivo		Contexto Neutral		Contexto Negativo		TOTAL	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Deprivado	91.250	11.948	89.167	12.030	92.750	9.526	91.055	11.004
No Deprivado	87.417	15.814	87.833	17.188	92.250	9.216	89.167	14.250
TOTAL	89.333	13.846	88.500	14.524	92.500	9.170	90.111	12.676

Tabla 3.15. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas del desagrado del resto de los sonidos

Grupo	Contexto Positivo		Contexto Neutral		Contexto Negativo		TOTAL	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Deprivado	62.083	20.830	52.500	25.271	52.000	26.155	55.694	23.939
No Deprivado	60.833	20.320	52.083	27.006	60.000	16.514	57.639	21.464
TOTAL	61.459	20.134	52.292	25.580	56.250	21.732	56.666	22.595

Los resultados de los Análisis de Varianza 2 x 2 de grupos independientes (Privación alimentaria y Contexto emocional) de la intensidad y desagrado del primer estímulo acústico y del resto de los sonidos ponen de manifiesto que ni la Privación alimentaria, ni el Contexto emocional, ni su interacción, provocan efectos diferenciales sobre las evaluaciones de intensidad y desagrado del primer estímulo acústico y del resto de los sonidos. No obstante, el Contexto emocional muestra una tendencia a modular afectivamente la respuesta subjetiva de la intensidad ($F_{2, 66}=2.307$ ($p<0.103$)) y el desagrado ($F_{2, 66}=0.636$ ($p<0.533$)) del primer estímulo acústico en ambos grupos a nivel no significativo, siendo el contexto Negativo el que provoca una evaluación subjetiva mayor de la intensidad y el desagrado de ese primer sonido –comparado con el contexto Neutro y Positivo-. De igual forma, la Privación alimentaria influye en la respuesta subjetiva de la intensidad ($F_{1, 66}=1.502$ ($p<0.225$)) y el desagrado ($F_{1, 66}=0.382$ ($p<0.539$)) del primer estímulo acústico a nivel no significativo, siendo el grupo Deprivado el que evalúa con mayor intensidad y desagrado ese primer sonido –comparado con el grupo No Deprivado-.

3.2.2. Cuestionario de Reactividad Subjetiva

a las imágenes de Comida

Los resultados de los Análisis de Varianza 2 x 2 (Privación alimentaria y Contexto emocional) de los 16 adjetivos del cuestionario muestran efectos diferenciales sobre las evaluaciones de algunos adjetivos en función del Contexto emocional (Motivada ($F_{2, 66}=6.850$ ($p<0.002$)), Satisfecha ($F_{2, 66}=3.857$ ($p<0.026$)) e Implicada ($F_{2, 66}=3.760$ ($p<0.028$))), la Privación alimentaria (Ansiosa ($F_{1, 66}=15.204$ ($p<0.000$)) y Contenta ($F_{1, 66}=5.816$ ($p<0.019$))), y su interacción (Implicada ($F_{2, 66}=3.527$ ($p<0.035$))).

Las tablas 3.16, 3.17, 3.18, 3.19 y 3.20 presentan las evaluaciones subjetivas medias y las desviaciones típicas de los adjetivos significativos en función del Contexto emocional y del grupo de Privación alimentaria.

Tabla 3.16. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas del adjetivo Motivada

Grupo	Contexto Positivo		Contexto Neutral		Contexto Negativo		TOTAL	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Deprivado	47.917	38.166	63.917	23.827	25.833	30.588	45.889	34.366
No Deprivado	44.167	30.810	62.917	18.397	38.083	31.181	48.389	28.725
TOTAL	46.042	33.975	63.417	20.824	31.958	30.848	47.139	31.473

Tabla 3.17. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas del adjetivo Satisfecha

Grupo	Contexto Positivo		Contexto Neutral		Contexto Negativo		TOTAL	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Deprivado	42.083	30.560	46.250	27.562	21.667	18.505	36.667	27.542
No Deprivado	45.000	31.694	53.750	25.327	34.583	32.154	44.444	30.090
TOTAL	43.541	30.484	50.000	26.168	28.125	26.491	40.556	28.907

Tabla 3.18. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas del adjetivo Implicada

Grupo	Contexto Positivo		Contexto Neutral		Contexto Negativo		TOTAL	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Deprivado	48.333	34.267	71.667	15.859	26.250	20.574	48.750	30.575
No Deprivado	49.167	38.779	48.250	30.278	47.500	28.881	48.306	31.990
TOTAL	48.750	35.791	59.958	26.491	36.875	26.817	48.528	31.070

Tabla 3.19. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas del adjetivo Ansiosa

Grupo	Contexto Positivo		Contexto Neutral		Contexto Negativo		TOTAL	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Deprivado	50.333	32.508	60.000	25.316	57.417	23.279	55.917	26.852
No Deprivado	41.833	39.558	22.500	19.247	26.667	21.777	30.333	28.780
TOTAL	46.083	35.675	41.250	29.164	42.042	27.067	43.125	30.491

Tabla 3.20. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas del adjetivo Contenta

Grupo	Contexto Positivo		Contexto Neutral		Contexto Negativo		TOTAL	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Deprivado	49.750	29.074	59.583	26.668	46.667	32.845	52.000	29.316
No Deprivado	40.000	28.364	39.583	30.186	26.667	27.496	35.417	28.570
TOTAL	44.875	28.528	49.583	29.669	36.667	31.335	43.708	29.929

Como puede apreciarse en las tablas anteriores, la Privación alimentaria y el Contexto emocional influyen en la reactividad subjetiva ante las imágenes de Comida. Las mujeres con sintomatología bulímica informaron de una mayor motivación y satisfacción ante las imágenes de Comida, a nivel significativo, en el contexto Neutro que en el contexto Positivo y Negativo, en este orden. Por otra parte, el grupo Deprivado puntúa significativamente más en los ítems Ansiosa y Contenta que el grupo No Deprivado. Por último, el grupo Deprivado se muestra significativamente más implicado en el contexto Neutro que en el contexto Positivo y Negativo, en este orden; mientras que, el grupo No Deprivado, no muestra dicho patrón de modulación de los contextos Neutral, Positivo y Negativo ante las imágenes de Comida.

3.2.3. Self-Assessment Manikin

La figura 3.22 representa las puntuaciones medias de las evaluaciones en la escala de Valencia del SAM de las imágenes de diferente Valencia afectiva (Agradable, Neutral o Desagradable) en función del grupo experimental y del Contexto emocional creado (Positivo, Neutro o Negativo). Por su parte, la figura 3.23 muestra las puntuaciones medias de las evaluaciones en la escala de Valencia del SAM de las imágenes de Comida en función del grupo experimental y del Contexto emocional creado (Positivo, Neutro o Negativo).

VALENCIA (SAM): CATEGORÍA AFECTIVA X PRIVACIÓN ALIMENTARIA X CONTEXTO EMOCIONAL
AGRADABLE-NEUTRAL-DESAGRADABLE

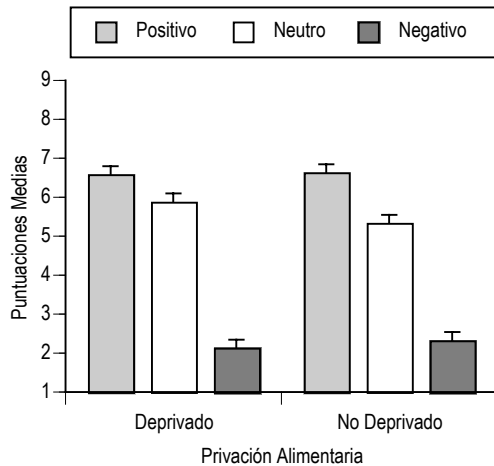


Figura 3.22.

Evaluaciones de la Valencia de las imágenes de Valencia (AND) presentadas en los contextos Positivo, Neutro o Negativo respectivamente en los grupos Deprivado y No Deprivado

COMIDA

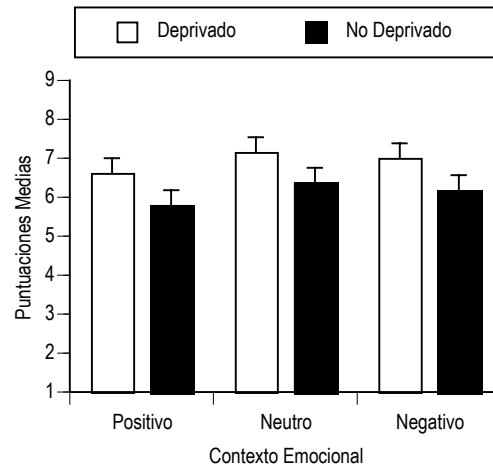


Figura 3.23.

Evaluaciones de la Valencia de las imágenes de Comida presentadas en los contextos Positivo, Neutro o Negativo en los grupos Deprivado y No Deprivado

Por una parte, los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 x 3 (x 19) con dos factores entre grupos (Privación alimentaria y Contexto emocional) y un factor de medidas repetidas (Imágenes de diferente Valencia afectiva) muestran efectos significativos en el factor Contexto emocional ($F_{2, 65}=238.738$ ($p<0.000$)), en el factor Imágenes ($F_{18, 1170}=7.665$ ($p<0.000$)) y en la interacción Imágenes x Contexto emocional ($F_{36, 1170}=5.376$ ($p<0.000$)). El resto de los factores principales e interacciones no resultaron significativas. La Valencia estimada para las imágenes Agradables es mayor que para las imágenes Neutrales ($F_{1, 44}=19.251$ ($p<0.000$)) y Desagradables ($F_{1, 43}=509.230$ ($p<0.000$)) en sus respectivos Contextos emocionales (Positivo, Neutro o Negativo) en ambos grupos. A su vez, la Valencia estimada para las imágenes Neutrales es mayor que para las imágenes Desagradables ($F_{1, 43}=279.651$ ($p<0.000$)) en sus respectivos Contextos emocionales (Neutro o Negativo) en ambos grupos, confirmando el criterio de selección de las imágenes.

Por otra parte, los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 x 3 (x 11) con dos factores entre grupos (Privación alimentaria y Contexto emocional) y un factor de medidas repetidas (Imágenes de Comida) muestran efectos significativos en el factor Privación alimentaria ($F_{1, 65}=6.942$ ($p<0.011$)) y en el factor Imágenes ($F_{10, 650}=3.333$ ($p<0.002$)). El resto de los factores principales e interacciones no resultaron significativas. La Valencia estimada para las imágenes de Comida es mayor en el grupo Deprivado que en el grupo No Deprivado en todos los Contextos emocionales (Positivo, Neutro y Negativo).

La figura 3.24 representa las puntuaciones medias de las evaluaciones en la escala de *Arousal* del SAM de las imágenes de diferente Valencia afectiva (Agradable, Neutral o Desagradable) en función del grupo experimental y del Contexto emocional creado (Positivo, Neutro o Negativo). Por su parte, la figura 3.25 muestra las puntuaciones medias de las evaluaciones en la escala de *Arousal* del SAM de las imágenes de Comida en función del grupo experimental y del Contexto emocional creado (Positivo, Neutro o Negativo).

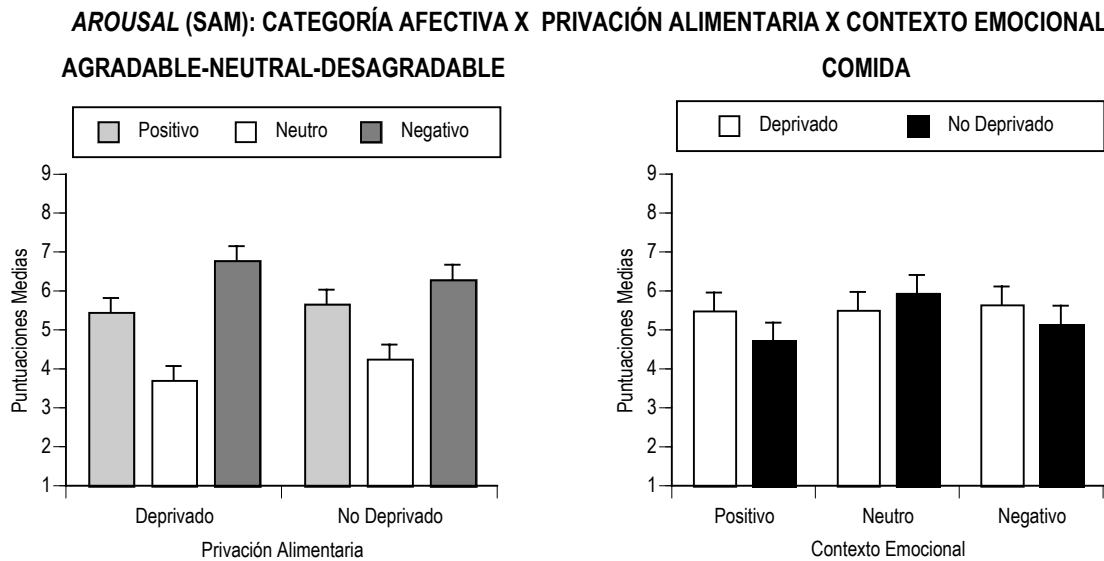


Figura 3.24.

Evaluaciones del Arousal de las imágenes de Valencia (AND) presentadas en los contextos Positivo, Neutro o Negativo respectivamente en los grupos Deprivado y No Deprivado

Figura 3.25.

Evaluaciones del Arousal de las imágenes de Comida presentadas en los contextos Positivo, Neutro o Negativo en los grupos Deprivado y No Deprivado

Por una parte, los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 x 3 (x 19) con dos factores entre grupos (Privación alimentaria y Contexto emocional) y una variable de medidas repetidas (Imágenes de diferente Valencia afectiva) muestran efectos significativos en el factor Contexto emocional ($F_{2, 65}=25.035$ ($p<0.000$)), en el factor Imágenes ($F_{18, 1170}=4.222$ ($p<0.000$)) y en la interacción Imágenes x Contexto emocional ($F_{36, 1170}=5.611$ ($p<0.000$)). El resto de los factores principales e interacciones no resultaron significativas. El *Arousal* estimado para las imágenes Desagradables es mayor que para las imágenes Agradables ($F_{1, 43}=7.529$ ($p<0.009$)) y Neutrales ($F_{1, 43}=46.840$ ($p<0.000$)) en sus respectivos Contextos emocionales (Negativo, Positivo o Neutro) en ambos grupos. A su vez, el *Arousal* estimado para las imágenes Agradables es mayor que para las imágenes Neutrales ($F_{1, 44}=19.013$ ($p<0.000$)) en sus respectivos Contextos emocionales (Positivo o Neutro) en ambos grupos, confirmando igualmente el criterio de selección de las imágenes.

Por otra parte, los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 x 3 (x 11) con dos factores entre grupos (Privación alimentaria y Contexto emocional) y un factor de medidas repetidas (Imágenes de Comida) muestran efectos significativos del factor Imágenes ($F_{10, 650}=4.795$ ($p<0.000$)). El resto de los factores principales e interacciones no resultaron significativas.

La figura 3.26 representa las puntuaciones medias de las evaluaciones en la escala de Dominancia del SAM de las imágenes de diferente Valencia afectiva (Agradable, Neutral o Desagradable) en función del grupo experimental y del Contexto emocional creado (Positivo, Neutro o Negativo). Por su parte, la figura 3.27 muestra las puntuaciones medias de las evaluaciones en la escala de Dominancia del SAM de las imágenes de Comida en función del grupo experimental y del Contexto emocional creado (Positivo, Neutro o Negativo).

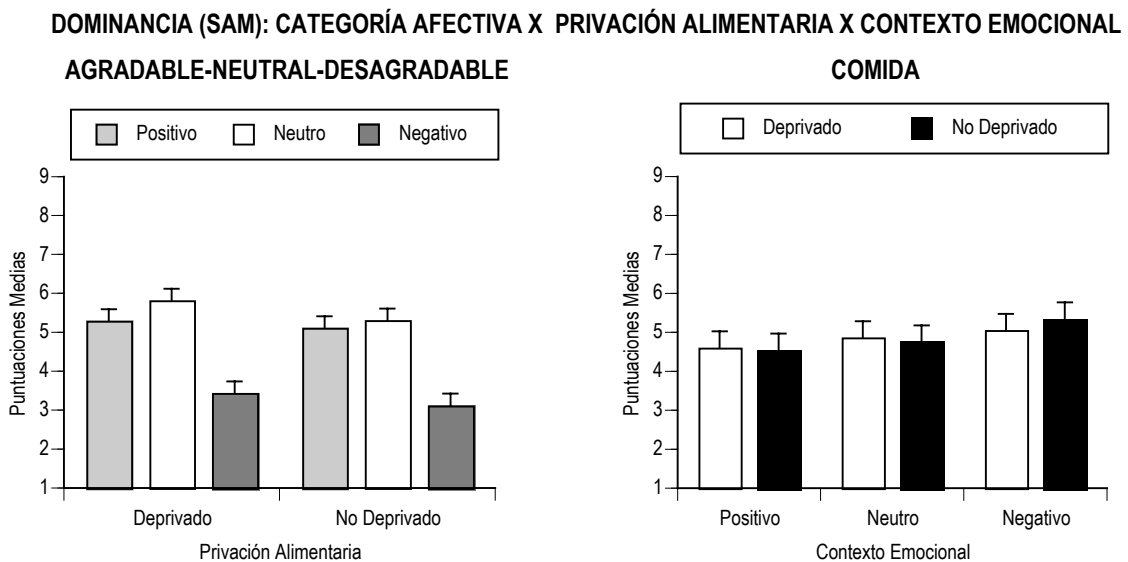


Figura 3.26.

Evaluaciones de la Dominancia de las imágenes de Valencia (AND) presentadas en los contextos Positivo, Neutro o Negativo respectivamente en los grupos Deprivado y No Deprivado

Figura 3.27.

Evaluaciones de la Dominancia de las imágenes de Comida presentadas en los contextos Positivo, Neutro o Negativo en los grupos Deprivado y No Deprivado

Por una parte, los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 x 3 (x 19) con dos factores entre grupos (Privación alimentaria y Contexto emocional) y una variable de medidas repetidas (Imágenes de diferente Valencia afectiva) muestran efectos significativos en el factor Contexto emocional ($F_{2, 65}=33.687$ ($p<0.000$)), en el factor Imágenes ($F_{18, 1170}=2.165$ ($p<0.015$)) y en la interacción Imágenes x Contexto emocional ($F_{36, 1170}=3.560$ ($p<0.000$)). El resto de los factores principales e interacciones no resultaron significativas. La Dominancia estimada para las imágenes Neutrales es mayor que para las imágenes Agradables ($F_{1, 44}=1.625$ ($p<0.209$)) y

Desagradables ($F_{1, 43}=49.581$ ($p<0.000$)) en sus respectivos Contextos emocionales (Neutro, Positivo o Negativo) en ambos grupos. A su vez, la Dominancia estimada para las imágenes Agradables es mayor que para las imágenes Desagradables ($F_{1, 43}=45.394$ ($p<0.000$)) en sus respectivos Contextos emocionales (Positivo o Negativo) en ambos grupos, como era de esperar según estudios anteriores.

Por otra parte, los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 x 3 (x 11) con dos factores entre grupos (Privación alimentaria y Contexto emocional) y un factor de medidas repetidas (Imágenes de Comida) muestran efectos significativos en el factor Imágenes ($F_{10, 650}=4.003$ ($p<0.000$)). El resto de los factores principales e interacciones no resultaron significativas.

3.2.4. Cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y BITE

La tabla 3.21 presenta las puntuaciones medias de las participantes del grupo Deprivado y del grupo No Deprivado en los cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y BITE con sus respectivas desviaciones típicas. Los resultados de los Análisis de Varianza unifactoriales de las respuestas a dichos cuestionarios ponen de manifiesto efectos significativos en el cuestionario FCQ-S ($F_{1, 70}=48.466$ ($p<0.000$)) y no en los cuestionarios FCQ-T ($F_{1, 70}=0.280$ ($p<0.869$)) y BITE ($F_{1, 70}=1.615$ ($p<0.208$)).

Tabla 3.21. Puntuaciones medias y desviaciones típicas en los cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y BITE

Grupo	FCQ-T		FCQ-S		BITE	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Deprivado	139.222	24.069	50.639	11.638	20.806	5.187
No Deprivado	140.111	21.265	31.056	12.224	19.361	4.428
TOTAL	139.667	22.544	40.847	15.416	20.083	4.843

Como era de esperar, el grupo Deprivado puntúa más alto en el cuestionario FCQ-S, y sus puntuaciones no son diferentes a las del grupo No Deprivado en los cuestionarios FCQ-T y BITE.

3.2.5. Cuestionarios STAI-T y BDI

La tabla 3.22 muestra las puntuaciones medias de las participantes del grupo Deprivado y del grupo No Deprivado en los cuestionarios STAI-T y BDI con sus respectivas desviaciones típicas.

Tabla 3.22. Puntuaciones medias y desviaciones típicas en los cuestionarios STAI-T y BDI

Grupo	STAI-T		BDI	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Deprivado	27.917	8.090	9.417	5.016
No Deprivado	26.778	10.591	10.278	6.653
TOTAL	27.347	9.375	9.847	5.866

Los resultados de los Análisis de Varianza unifactoriales de las respuestas a dichos cuestionarios ponen de manifiesto que ni la sintomatología propia de los trastornos de la conducta alimentaria de la muestra, ni el estado de Privación alimentaria de la misma provocan efectos diferenciales sobre las respuestas a los cuestionarios STAI-T ($F_{1,70}=0.263$ ($p<0.610$)) y BDI ($F_{1,70}=0.384$ ($p<0.537$)).

3.2.6. Variabilidad Cardíaca y Medidas de autoinforme

Los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 x 2 (x 2) con dos factores entre grupos (Privación alimentaria y Variabilidad Cardíaca) y una variable de medidas repetidas (Categoría afectiva) para cada una de las *dimensiones del SAM* se presentan en las tablas 3.23, 3.24, 3.25, 3.26, 3.27 y 3.28.

Tabla 3.23. ANOVA Privación x Variabilidad (x Valencia afectiva) para la dimensión Valencia

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Privación Alimentaria (Privación)	F(1,31)= 0.025	p< 0.876
Variabilidad Cardíaca (Variabilidad)	F(1, 31)= 1.408	p< 0.244
Privación x Variabilidad	F(1, 31)= 0.004	p< 0.947

Tabla 3.24. ANOVA Privación x Variabilidad (x Comida) para la dimensión Valencia

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Privación Alimentaria (Privación)	F(1,32)= 1.984	p< 0.169
Variabilidad Cardíaca (Variabilidad)	F(1, 32)= 0.089	p< 0.767
Privación x Variabilidad	F(1, 32)= 5.493	p< 0.025*

Tabla 3.25. ANOVA Privación x Variabilidad (x Valencia afectiva) para la dimensión Arousal

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Privación Alimentaria (Privación)	F(1, 31)= 0.002	p< 0.961
Variabilidad Cardíaca (Variabilidad)	F(1, 31)= 0.044	p< 0.836
Privación x Variabilidad	F(1, 31)= 1.810	p< 0.188

Tabla 3.26. ANOVA Privación x Variabilidad (x Comida) para la dimensión Arousal

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Privación Alimentaria (Privación)	F(1, 32)= 0.050	p< 0.824
Variabilidad Cardíaca (Variabilidad)	F(1, 32)= 0.593	p< 0.447
Privación x Variabilidad	F(1, 32)= 0.683	p< 0.415

Tabla 3.27. ANOVA Privación x Variabilidad (x Valencia afectiva) para la dimensión Dominancia

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Privación Alimentaria (Privación)	F(1, 31)= 0.634	p< 0.432
Variabilidad Cardíaca (Variabilidad)	F(1, 31)= 0.382	p< 0.541
Privación x Variabilidad	F(1, 31)= 0.172	p< 0.682

Tabla 3.28. ANOVA Privación x Variabilidad (x Comida) para la dimensión Dominancia

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Privación Alimentaria (Privación)	F(1, 32)= 0.026	p< 0.873
Variabilidad Cardíaca (Variabilidad)	F(1, 32)= 1.700	p< 0.202
Privación x Variabilidad	F(1, 32)= 4.460	p< 0.043*

Como muestran las tablas 3.23, 3.25 y 3.27, los grupos Deprivado y No Deprivado de Alta y Baja variabilidad no difieren en la evaluación subjetiva de las imágenes de diferente Valencia afectiva (Agradables, Neutrales y Desagradables) en ninguna de las dimensiones del SAM (Valencia, Arousal y Dominancia). Mientras que dichos grupos sí difieren en la reactividad subjetiva ante las imágenes de Comida para las escalas de Valencia y Dominancia del SAM –ver tablas 3.24 y 3.28-.

En el grupo Deprivado, la reactividad subjetiva diferencial ante las imágenes de Comida para las dimensiones de Valencia y Dominancia muestra que es el grupo de Baja variabilidad el que evalúa dichas imágenes marginalmente menos agradables ($F_{1, 15}=3.043$ ($p<0.102$)) y significativamente menos controlables ($F_{1, 15}=5.539$ ($p<0.033$)) que el grupo de Alta variabilidad.

Mientras que, en el grupo No Deprivado, dicha reactividad subjetiva diferencial ante las imágenes de Comida entre los grupos de Baja y Alta variabilidad no alcanzó niveles de significación para ninguna de las dimensiones anteriores (Valencia ($F_{1, 17}=2.398$ ($p<0.140$)) y Dominancia ($F_{1, 17}=0.345$ ($p<0.565$))).

Por último, los resultados de la Correlación Bivariada entre los dieciséis ítems y la raíz cuadrada de la varianza sucesiva media (RCVSM) de la tasa cardiaca en el caso del *Cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Comida* se presentan en la tabla 3.29.

Tabla 3.29. Correlación Bivariada del Cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Comida y la RCVSM de la tasa cardiaca

ÍTEMS	CORRELACIÓN DE PEARSON	SIGNIFICACIÓN BILATERAL	N
Deprimida	-0.092	0.440	72
Segura de mí misma	0.199	0.093	72
Autocontrolada	0.182	0.127	72
Avergonzada	-0.106	0.377	72
Ansiosa	-0.141	0.238	72
Incapaz	-0.186	0.118	72
Contenta	0.267*	0.023	72
Agobiada	-0.162	0.175	72
Vulnerable	-0.082	0.493	72
Valiosa	0.160	0.178	72
Implicada	0.237*	0.045	72
Culpable	-0.104	0.387	72
Motivada	0.087	0.466	72
Enojada	-0.130	0.274	72
Satisfecha	0.435**	0.000	72
Relajada	0.356**	0.002	72

* La correlación es significativa al nivel 0.05 (bilateral)

** La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral)

En el análisis se encontraron correlaciones positivas significativas entre algunos adjetivos del Cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Comida (Contenta, Implicada, Satisfecha y Relajada) y la raíz cuadrada de la varianza sucesiva media. El resto de las correlaciones entre los adjetivos del Cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Comida y la raíz cuadrada de la varianza sucesiva media no resultaron significativas.

4. DISCUSIÓN

4.1. Resumen de los resultados

De igual forma que en el estudio anterior, analizaremos los resultados obtenidos siguiendo el orden de los objetivos e hipótesis propuestas al inicio del capítulo.

En primer lugar, el patrón de la tasa cardiaca en el primer ensayo de defensa para los dos grupos de Privación alimentaria muestra que hubo modulación emocional de la defensa cardiaca por el Contexto emocional ante las imágenes de diferente Categoría afectiva. Tal como se esperaba, tanto la visualización de la imagen de Comida como la imagen Agradable, Neutral o Desagradable modularon la Respuesta Cardiaca de Defensa en ambos grupos en función del Contexto emocional. Así, tras un contexto Negativo la potenciación de la defensa cardiaca fue más pronunciada que tras un contexto Positivo o Neutro para ambos grupos ante las imágenes de diferente Categoría afectiva. Sin embargo, sólo se hallaron diferencias significativas entre dichos Contextos emocionales para ambos grupos ante las imágenes de diferente Valencia afectiva (Agradable, Neutral o Desagradable) y no ante la imagen de Comida.

En cuanto al efecto de la Privación alimentaria, el patrón de la tasa cardiaca en el primer ensayo de defensa muestra que hubo modulación emocional de la defensa cardiaca por el contexto Negativo ante la imagen de Comida y la imagen Desagradable. El grupo Deprivado tras un contexto Negativo potenció significativamente la Respuesta Cardiaca de Defensa ante la imagen Desagradable comparada con la imagen de Comida. Por el contrario, el grupo No Deprivado tras un contexto Negativo potenció la Respuesta Cardiaca de Defensa ante la imagen de Comida comparada con la imagen Desagradable. Aunque no se encontraron diferencias significativas entre dichas Categorías afectivas en el grupo No Deprivado, la interacción entre los patrones invertidos de la respuesta de ambos grupos sí resultó significativa. Por otra parte, el grupo Deprivado potenció significativamente la Respuesta Cardiaca de Defensa ante la imagen Desagradable comparada con la Agradable tras sus respectivos Contextos emocionales. En contraste, en el grupo No Deprivado dicha potenciación de la respuesta ante la imagen Desagradable no llegó a resultar estadísticamente significativa.

En segundo lugar, los resultados de la amplitud del Reflejo de Sobresalto revelan el efecto modulador del Contexto emocional sobre la Categoría afectiva de las imágenes en ambos grupos. La magnitud del reflejo ante las imágenes de Comida fue marginalmente mayor que ante las imágenes Agradables en un contexto Positivo, mientras que la magnitud ante las mismas imágenes de Comida fue significativamente menor que ante las imágenes Desagradables en un contexto Negativo. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en la magnitud del reflejo ante las imágenes de Comida y las imágenes Neutrales en un contexto Neutro. Por su parte, la magnitud del reflejo ante las imágenes de diferente Valencia afectiva en sus respectivos Contextos emocionales reproduce, en términos generales, los resultados esperados de acuerdo a los estudios de Lang. Las imágenes Desagradables en un contexto Negativo provocan una mayor magnitud que las imágenes Neutrales en un contexto Neutro y que las imágenes Agradables en un contexto Positivo, en este orden.

En cuanto al efecto de la Privación alimentaria, la magnitud del Reflejo de Sobresalto dependiendo de la Categoría afectiva de las imágenes presentadas muestra que la magnitud del reflejo ante las imágenes de Comida fue mayor en el grupo No Deprivado que en el grupo Deprivado, mientras que la magnitud del reflejo ante las imágenes de diferente Valencia afectiva (Agradable, Neutral o Desagradable) no difiere entre ambos grupos. Por otra parte, la magnitud del Reflejo de Sobresalto para el grupo Deprivado fue menor ante las imágenes de Comida que ante las imágenes Desagradables en un contexto Negativo, mientras que la magnitud ante las imágenes de Comida no difiere de la magnitud evocada por las imágenes Desagradables en el mismo contexto para el grupo No Deprivado. También se encontraron diferencias significativas en la magnitud del reflejo ante las imágenes de Comida y las imágenes Neutrales en un contexto Neutro, tan sólo para el grupo No Deprivado, siendo significativamente mayor la magnitud del reflejo ante las imágenes de Comida que ante las imágenes Neutrales en dicho contexto. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en la magnitud del reflejo ante las imágenes de Comida y las imágenes Agradables en un contexto Positivo para ninguno de los dos grupos. Por su parte, la magnitud del Reflejo de Sobresalto ante las imágenes de diferente Valencia afectiva en sus respectivos Contextos emocionales reproduce los resultados esperados de acuerdo a los estudios de Lang, pero tan solo en el grupo Deprivado. En el grupo No Deprivado las imágenes Desagradables en un contexto Negativo no provocaron una magnitud mayor del reflejo que las imágenes Neutrales en un contexto Neutro y que las imágenes Agradables en un contexto Positivo, en este orden.

Por su parte, los resultados de la respuesta de la Conductancia Eléctrica de la piel también mostraron el efecto modulador del Contexto emocional sobre la Categoría afectiva de las imágenes en ambos grupos. Los cambios más acusados en la Conductancia se producen ante las imágenes de Comida comparadas con las imágenes de diferente Valencia afectiva (Agradable, Neutral o Desagradable), siendo dichos cambios entre Categorías afectivas diferentes a nivel significativo al final de la presentación de dichas imágenes.

En cuanto al efecto de la Privación alimentaria, los cambios en la Respuesta de Conductancia fueron mayores en el grupo No Deprivado que en el grupo Deprivado también hacia el final de la presentación de las imágenes. Por último, en el grupo No Deprivado las imágenes de Comida provocaron mayores cambios en la Respuesta de Conductancia en un contexto Negativo que en un contexto Positivo, mientras que en el grupo Deprivado ocurrió justamente lo contrario. No obstante, ambos grupos reaccionan de igual forma ante las imágenes Agradables y Desagradables en sus respectivos contextos. Tanto el grupo Deprivado como No Deprivado muestran mayores cambios en la Respuesta de Conductancia ante las imágenes Desagradables en un contexto Negativo que ante las imágenes Agradables en un contexto Positivo.

En tercer lugar, las puntuaciones en el cuestionario de Reactividad Subjetiva a los Sonidos referentes a la intensidad y el desagrado del primer sonido mostraron una tendencia a ser moduladas por el Contexto emocional en ambos grupos. El contexto Negativo provocó una mayor respuesta subjetiva comparada con la respuesta evocada por el contexto Neutro y el contexto Positivo. Por su parte, la Privación alimentaria influyó en la tendencia a una respuesta subjetiva mayor de la intensidad y el desagrado del primer sonido en el grupo Deprivado comparado con el grupo No Deprivado.

Por su parte, las puntuaciones en el cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Comida estuvieron influidas por la Privación alimentaria y el Contexto emocional. Las participantes con alto *craving* por la comida y sintomatología bulímica informaron de una mayor motivación y satisfacción ante las imágenes de Comida en el contexto Neutro y menor en el contexto Positivo y Negativo, en este orden. Por otra parte, las participantes del grupo Deprivado informaron sentirse más ansiosas y al mismo tiempo más contentas ante las imágenes de Comida que las participantes del grupo No Deprivado. Por último, el grupo Deprivado se mostró significativamente más implicado en el contexto Neutro que en el contexto

Positivo y el contexto Negativo, en este orden; mientras que, el grupo No Deprivado, no muestra dicho patrón de modulación de los contextos Neutral, Positivo y Negativo ante las imágenes de Comida.

Por otra parte, las evaluaciones subjetivas de las imágenes Agradables, Neutrales y Desagradables en las dimensiones de Valencia, *Arousal* y Dominancia confirmaron el criterio de selección de las imágenes. La Valencia media estimada para las imágenes Agradables fue mayor que para las imágenes Neutrales y Desagradables, en este orden. Por su parte, la Valencia estimada para las imágenes de Comida fue menor en el grupo No Deprivado que en el grupo Deprivado. La estimación media del *Arousal* de las imágenes Agradables y Desagradables fue significativamente mayor que la de las imágenes Neutrales. No se encontraron diferencias significativas en la estimación media del *Arousal* para las imágenes de Comida entre los grupos Deprivado y No Deprivado. Por último, los juicios de Dominancia o control para las imágenes de categoría Neutral y Agradable fueron significativamente mayores que para las imágenes de categoría Desagradable, en ambos grupos. No se encontraron diferencias significativas en la estimación media de la Dominancia para las imágenes de Comida entre los grupos Deprivado y No Deprivado.

Las puntuaciones en los cuestionarios FCQ-T y BITE, como era de esperar, fueron similares en ambos grupos ya que las participantes fueron seleccionadas *a priori* por sus altas puntuaciones en dichos cuestionarios; sin embargo, las puntuaciones en el cuestionario FCQ-S mostraron diferencias significativas entre los dos grupos. Las mayores puntuaciones en el FCQ-S del grupo Deprivado reflejaron, simplemente, la correcta manipulación experimental de la Privación alimentaria. Las puntuaciones en los cuestionarios STAI-T y BDI fueron similares en el grupo Deprivado y en el grupo No Deprivado. Este dato pone de manifiesto que ni la sintomatología propia de los trastornos de la conducta alimentaria de la muestra, ni el estado de Privación alimentaria afectaron a dichas respuestas.

En cuarto y último lugar, el patrón de la tasa cardiaca en los dos ensayos de defensa muestra que hubo modulación emocional de la defensa cardiaca en función del grupo de Privación alimentaria y de la Variabilidad cardiaca. El grupo Deprivado de Baja Variabilidad potenció claramente la Respuesta Cardiaca de Defensa comparado con el grupo Deprivado de Alta Variabilidad. Mientras que la mayor reactividad en tasa cardiaca del grupo No Deprivado de

Baja Variabilidad fue mucho más atenuada comparada con la del grupo No Deprivado de Alta Variabilidad.

Por otra parte, las puntuaciones en el cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Comida también mostraron diferencias significativas entre los dos grupos de Variabilidad Cardíaca. Las participantes del grupo de Alta Variabilidad estimaron sentirse más contentas, implicadas, satisfechas y relajadas que las participantes del grupo de Baja Variabilidad.

Finalmente, las evaluaciones subjetivas de las imágenes de diferente Valencia afectiva no difieren en ninguna de las dimensiones del SAM en los grupos Deprivado y No Deprivado de Alta y Baja variabilidad. Dichos grupos, no obstante, sí difieren en la reactividad subjetiva ante las imágenes de Comida para las escalas de Valencia y Dominancia del SAM. En el grupo Deprivado, la reactividad subjetiva diferencial ante las imágenes de Comida mostró que es el grupo de Baja variabilidad el que evalúa dichas imágenes como menos agradables y menos controlables que el grupo de Alta variabilidad. Mientras que, en el grupo No Deprivado, dicha reactividad subjetiva diferencial ante las imágenes de Comida entre los grupos de Baja y Alta variabilidad cardíaca no alcanzó niveles de significación para ninguna de las dimensiones anteriores.

4.2. Confirmación de hipótesis

De nuevo, los resultados presentados en el apartado anterior permiten aceptar o rechazar las hipótesis planteadas.

En primer lugar, la modulación de la Respuesta Cardíaca de Defensa en función del contexto emocional previo ante la imagen de Comida por ambos grupos queda parcialmente confirmada. Aunque aparece una tendencia a potenciar la defensa cardíaca tras el contexto Negativo, la reactividad en tasa cardíaca no llega a ser diferente estadísticamente comparada con la respuesta tras el contexto Positivo y Neutro. En cuanto a la hipótesis de una Respuesta Cardíaca de Defensa más potenciada ante la imagen de Comida tras los respectivos contextos emocionales en el grupo No Deprivado queda de nuevo parcialmente confirmada. El grupo No Deprivado potencia más la defensa cardíaca ante la imagen de Comida sólo tras el contexto Negativo.

Estos resultados sugieren, en primer lugar, que las participantes con alto *craving* por la comida y sintomatología bulímica consideraron más desagradable la imagen de Comida tras un contexto emocional negativo; en segundo lugar, que el sistema motivacional defensivo se activa en mayor grado ante la imagen de Comida en las participantes No Deprivadas que en las Deprivadas y, en tercer lugar, que esta activación es mayor tras la inducción de un estado de ánimo Negativo.

En segundo lugar, la modulación del Reflejo Motor de Sobresalto cuando las imágenes de Comida son visualizadas por ambos grupos en sus respectivos contextos emocionales queda confirmada. Las imágenes de Comida potencian el sobresalto motor comparadas con las imágenes Agradables (en un contexto Positivo), mientras que dicho reflejo es menor ante las imágenes de Comida que ante las imágenes Desagradables (en un contexto Negativo). En cuanto a la hipótesis de que el reflejo estaría más potenciado en el grupo No Deprivado queda confirmada. De hecho, el grupo No Deprivado ante las imágenes de Comida potencia el sobresalto motor comparadas con las imágenes Neutrales (en un contexto Neutro) y, a su vez, ante las imágenes de Comida la potenciación del reflejo no es diferente de las imágenes Desagradables (en un contexto Negativo) comparado con el grupo Deprivado.

Estos resultados indican, en primer lugar, que las participantes con alto *craving* por la comida y sintomatología bulímica evalúan las imágenes de Comida como más desagradables que las imágenes Agradables y menos desagradables que las imágenes Desagradables; en segundo lugar, que el sistema motivacional defensivo se activa en mayor grado ante las imágenes de Comida en las participantes No Deprivadas que en las participantes Deprivadas y, en tercer lugar, que esta activación es mayor que la evocada por las imágenes Neutrales y similar a la evocada por las imágenes Desagradables.

Por su parte, las hipótesis referentes a la modulación de la respuesta de la Conductancia de la piel cuando las imágenes de Comida son visualizadas por ambos grupos y a la menor inhibición de la respuesta de la Conductancia en el grupo No Deprivado quedan parcialmente confirmadas. En ambos grupos, las imágenes de Comida provocan más cambios en la respuesta de Conductancia que las imágenes de diferente Valencia afectiva. Mientras que en el grupo No Deprivado los cambios en la respuesta de Conductancia son mayores que en el grupo Deprivado ante las imágenes de diferente Categoría afectiva (Comida y Agradables, Neutrales o Desagradables). En cuanto a las imágenes de Comida, el grupo No Deprivado muestra mayores

cambios en conductancia bajo un estado de ánimo positivo que negativo comparado con el grupo Deprivado (que muestra el patrón opuesto: mayores cambios bajo un estado de ánimo negativo).

Estos resultados muestran, en primer lugar, que para las participantes con alto *craving* por la comida y sintomatología bulímica el nivel de *arousal* del sistema motivacional activado (supuestamente el sistema defensivo) es mayor ante las imágenes de Comida; en segundo lugar, que dicho *arousal* fue mayor en las participantes No Deprivadas para todas las imágenes y, en tercer lugar, que este aumento en *arousal* fue mayor ante las imágenes de Comida bajo un estado de ánimo positivo para las participantes No Deprivadas.

En tercer lugar, la hipótesis referente a la intensidad y desagrado de los sonidos queda parcialmente confirmada. La intensidad y el desagrado ante el primer sonido fueron moduladas por el Contexto emocional: la inducción de un estado de ánimo negativo influyó en una mayor respuesta subjetiva en las participantes con alto *craving* por la comida y sintomatología bulímica. En contra de lo esperado, las participantes Deprivadas mostraron una respuesta subjetiva mayor en la intensidad y el desagrado del primer sonido.

Por otra parte, la hipótesis acerca de los sentimientos positivos y negativos ante las imágenes de Comida queda parcialmente confirmada. Las participantes con alto *craving* por la comida y sintomatología bulímica informan de una mayor motivación y satisfacción ante las imágenes de Comida bajo un estado de ánimo neutro. Por otra parte, las participantes Deprivadas informan sentirse más ansiosas y al mismo tiempo más contentas ante las imágenes de Comida. De igual forma, las participantes Deprivadas informan estar más implicadas bajo un estado de ánimo neutro; mientras que, las participantes No Deprivadas, no muestran diferencias en las evaluaciones de las imágenes de Comida bajo la inducción de un estado de ánimo neutro, positivo o negativo.

Por último, las hipótesis relativas a las evaluaciones subjetivas de las imágenes de Comida en las dimensiones de Valencia, *Arousal* y Dominancia quedan parcialmente confirmadas. Las participantes No Deprivadas evaluaron las imágenes de Comida como más desagradables, pero no como más activantes y con menor nivel de control o dominancia que las participantes Deprivadas.

En cuarto y último lugar, la mayor respuesta defensiva y el mayor afecto negativo en las participantes con alto *craving* por la comida, sintomatología bulímica y Baja Variabilidad cardiaca quedan confirmados. La Respuesta Cardiaca de Defensa es potenciada por las participantes con alto *craving* por la comida, sintomatología bulímica y Baja Variabilidad. Por otra parte, las participantes con alto *craving* por la comida, sintomatología bulímica y Alta Variabilidad informaron de mayores sentimientos positivos ante las imágenes de Comida que las participantes con alto *craving* por la comida, sintomatología bulímica y Baja Variabilidad. A su vez, las participantes Deprivadas con Baja Variabilidad evaluaron las imágenes de Comida como menos agradables y menos controlables que las participantes Deprivadas con Alta Variabilidad.

Las implicaciones teóricas de estos resultados serán discutidas en último capítulo.

CAPÍTULO NOVENO

Cuarto Estudio: *Craving* por la Comida en Bulimia Nerviosa

1. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

El objetivo general de este estudio fue investigar los mecanismos psicofisiológicos subyacentes al *craving* por la comida bajo diferentes estados de ánimo en bulimia nerviosa. Para ello se examinó el efecto modulador del contexto emocional sobre las imágenes de comida en los componentes psicofisiológicos de los reflejos defensivos y de la Variabilidad Cardíaca.

Como se expuso en la parte de revisión teórica, los estudios que han analizado la modulación emocional del Reflejo Motor de Sobresalto, la Tasa Cardíaca y la Conductancia Dérmica ante imágenes de comida en personas con bulimia nerviosa han encontrado una mayor magnitud del reflejo de sobresalto y una menor respuesta cardíaca y de la conductancia dérmica (Mauler, Tuschen-Caffier, & Hamm, 1997; Mauler, Hamm, Weike, & Tuschen-Caffier, 2004). Otros estudios también han encontrado una activación simpática reducida en mujeres con bulimia nerviosa (Koo-Loeb, Pedersen, & Girdler, 1998; Legenbauer, Vögele, & Rüdell, 2004;

Tuschen-Caffier, Vögele, & Kuhnhardt, 1995). En general, estos resultados se han interpretado en el sentido de que la comida provoca en las mujeres con bulimia nerviosa una respuesta aversiva de ansiedad o miedo, pero no la respuesta clásica de ansiedad o miedo mediada simpáticamente, sino una respuesta de ansiedad o miedo mediada vagalmente. El presente estudio pretende avanzar en el conocimiento de los mecanismos subyacentes al ansia por la comida en mujeres con bulimia nerviosa examinando el efecto del estado de ánimo y la variabilidad cardiaca sobre la modulación de los reflejos psicofisiológicos siguiendo la metodología utilizada en los estudios anteriores.

Los objetivos específicos del presente estudio son:

1) Analizar la modulación de la Respuesta Cardíaca de Defensa dependiendo del contexto emocional previamente creado –Positivo, Neutro o Negativo- y del tipo de imagen presentada –Comida frente a Agradable, Neutral o Desagradable- en participantes con alto *craving* por la comida y Bulimia.

2) Analizar la modulación emocional del Reflejo Motor de Sobresalto y la Conductancia Eléctrica de la piel dependiendo del tipo de imagen presentada –Comida, Agradables, Neutrales y Desagradables- en participantes con alto *craving* por la comida y Bulimia.

3) Evaluar la reactividad subjetiva ante los sonidos (Intensidad y Desagrado) y ante las imágenes (Valencia, Arousal y Dominancia), así como los sentimientos positivos y negativos ante la visualización de las imágenes de Comida utilizando las escalas específicas correspondientes, en participantes con alto *craving* por la comida y Bulimia.

4) Explorar las diferentes medidas psicofisiológicas y medidas de autoinforme en participantes con Alta y Baja Variabilidad cardiaca.

De acuerdo con la revisión de la literatura realizada y los resultados de los experimentos anteriores, esperamos encontrar:

1. Una modulación de la Respuesta Cardíaca de Defensa en función del contexto emocional previo (Positivo, Neutro o Negativo) ante la imagen de Comida por ambos grupos. En

el grupo Bulimia esta respuesta estará más inhibida ante la imagen de Comida tras los diferentes contextos emocionales.

2. Una potenciación del Reflejo Motor de Sobresalto y una disminución de la respuesta de la Conductancia de la piel cuando las imágenes de Comida sean visualizadas por el grupo Bulimia. El reflejo estará más potenciado en el grupo Bulimia (por evaluar la comida como más desagradable) y la respuesta de la Conductancia estará más inhibida en el mismo grupo (por evaluar la comida como menos activante).

3. Una evaluación de la intensidad y el desagrado de los sonidos mayor por parte de las participantes del grupo Bulimia. Además, esperamos encontrar menores sentimientos positivos y mayores sentimientos negativos ante la visualización de las imágenes de Comida en el grupo Bulimia. A su vez, esperamos encontrar una evaluación de las imágenes de Comida como más desagradables, menos activantes y con menor nivel de control o dominancia por parte de las participantes del grupo Bulimia.

4. Una mayor respuesta defensiva y un mayor afecto negativo, ambos reflejados en distintas variables fisiológicas y verbales, en las participantes con Baja Variabilidad cardiaca.

2. METODOLOGÍA

2.1. Participantes

En el estudio participaron 48 estudiantes universitarias voluntarias con edades comprendidas entre los 18 y 27 años (Media= 21.79 y Desviación Típica= 2.27) y un Índice de Masa Corporal que oscilaba entre 16.19 –peso insuficiente- y 29.86 –sobrepeso grado 2- (Media= 21.88 y Desviación Típica= 2.75). Fueron seleccionadas entre 682 estudiantes en función de sus puntuaciones en los cuestionarios FCQ-T (*Food Craving Questionnaire-Trait*) y BITE (*Bulimic Inventory Test Edinburgh*). Las participantes fueron asignadas al grupo de Bulimia y Control (N= 24 por grupo) si puntuaban respectivamente en los percentiles más alto y más bajo de la distribución de puntuaciones en el FCQ-T y por encima o por debajo de la puntuación de corte de la población clínica en el BITE.

Se encontraron diferencias significativas en el Índice de Masa Corporal –Normopeso- entre ambos grupos ($(F_{1, 46}=22.113 (p<0.000))$), siendo el grupo Bulimia el que presentaba un mayor Índice de Masa Corporal (Bulimia: Media= 23.43 y Desviación Típica= 2.87; Control: Media= 20.33 y Desviación Típica= 1.47). Tras la sesión experimental, se confirmó el diagnóstico clínico de Bulimia Nerviosa para las 24 participantes que formaron el grupo de Bulimia a través de una entrevista clínica basada en el DSM-IV-TR (cumpliendo 11 de ellas los criterios para el diagnóstico del subtipo de Bulimia Nerviosa no purgativa y las 13 restantes los criterios para el diagnóstico de Bulimia Nerviosa purgativa).

Ninguna de las participantes se encontraba bajo tratamiento farmacológico y/o psicológico, ni presentaba problemas cardiovasculares y/o deficiencias auditivas y/o visuales –no corregidos- u otros problemas físicos. Se controló mediante aleatorización la edad, el ciclo menstrual, el ser fumadora y la actividad física que realizaban.

2.2. Diseño

Las 48 participantes fueron asignadas de forma aleatoria a los distintos grupos experimentales de acuerdo con el orden de llegada al laboratorio. Se utilizó un diseño factorial mixto 2 x 3 (x4) con un primer factor de grupos independientes –*Bulimia*- con dos niveles (Bulimia y Control), un segundo factor de grupos independientes –*Contexto emocional*- con tres niveles (Positivo, Neutro y Negativo) y un tercer factor de medidas repetidas –*Categoría afectiva*- con 4 niveles (Comida, Agradable, Neutral y Desagradable).

2.3. Tarea Experimental

El test psicofisiológico fue dividido en las siguientes fases secuenciales:

- 6 minutos de periodo de adaptación de los cuales 4 minutos fueron registrados.
- La creación del contexto emocional Positivo, Neutro o Negativo a través de la presentación de 15 imágenes de la misma categoría afectiva (Agradables, Neutras o Desagradables). Estos ensayos fueron secuenciados de la misma forma que en el estudio anterior.

- 2 ensayos de defensa. Todas las participantes veían dos imágenes tras la creación del contexto emocional (las mismas del estudio anterior). Todas las participantes veían primero la imagen de Comida y después la imagen perteneciente a la categoría afectiva de igual valencia al contexto emocional evocado previamente (Agradable, Neutral o Desagradable).

La RCD se evocó mediante un ruido blanco de 105 dB de intensidad, tiempo de subida instantáneo y 500 ms, mientras las participantes observaban las 2 imágenes de contenido afectivo. Los ensayos de defensa fueron secuenciados de la misma forma que en el estudio anterior.

- 48 ensayos de sobresalto. Todas las participantes veían cuarenta imágenes tras los ensayos de defensa (10 imágenes de Comida, 10 imágenes Agradables, 10 imágenes Neutras y 10 imágenes Desagradables). Ocho de estas imágenes no fueron acompañadas de sonido (ensayos de imagen sin sonido) y ocho sonidos no fueron acompañados de imagen (ensayos de solo sonido). Se utilizó el mismo procedimiento de semialeatorización que en el estudio anterior para obtener una única secuencia aleatorizada de presentación de las imágenes (con y sin sonido) y de los sonidos solos para todos los grupos.

El RMS se evocó mediante un ruido blanco de 105 dB de intensidad, tiempo de subida instantáneo y 50 ms, mientras las participantes observaban las 40 imágenes de contenido afectivo. Los ensayos de sobresalto, los ensayos de solo sonido y los ensayos de imagen sin sonido fueron secuenciados de la misma forma que en el estudio anterior.

2.4. Aparatos e Instrumentos

Esta investigación se llevó a cabo en el mismo laboratorio que el estudio anterior y se utilizaron los mismos aparatos e instrumentos. La única diferencia se refiere a las imágenes incluidas, en este caso, ochenta y nueve imágenes a color seleccionadas igualmente a partir de las estimaciones afectivas de la baremación española del IAPS (Moltó et al., 1999; Vila et al., 2001). Once imágenes presentaban contenido explícito de comida y setenta y ocho de las imágenes correspondieron a las tres categorías de valencia definidas (26 agradables, 26 neutras y 26 desagradables). En la tabla 4.1 se recogen las 32 imágenes presentadas en los ensayos de sobresalto (8 imágenes de comida, 8 agradables, 8 neutras y 8 desagradables).

Tabla 4.1. Puntuaciones medias en Valencia, Arousal y Dominancia de las imágenes en los ensayos de Sobresalto

Nº IMAGEN	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	Valencia	Arousal	Dominancia
			Media	Media	Media
7289	Comida 1	<i>Pollo trufado</i>	7.66	5.64	6.09
7220	Comida 2	<i>Pasteles</i>	7.68	5.51	6.11
7350	Comida 3	<i>Pizzas</i>	7.54	5.34	5.97
7450	Comida 4	<i>Hamburguesa</i>	5.90	4.88	5.42
7340	Comida 5	<i>Helado chocolate</i>	7.51	4.83	5.86
7291	Comida 6	<i>Pollo guisado</i>	6.41	4.81	5.87
7250	Comida 7	<i>Tarta</i>	7.07	4.71	6.33
7480	Comida 8	<i>Spaghetti</i>	6.79	4.58	5.46
8178	Agradable 1	<i>Catarata</i>	6.73	8.11	5.15
8341	Agradable 2	<i>Acrobacias aéreas</i>	6.26	7.75	4.93
4658	Agradable 3	<i>Pareja erótica</i>	6.77	7.43	5.54
8400	Agradable 4	<i>Rafting</i>	6.83	7.36	4.22
4669	Agradable 5	<i>Pareja erótica</i>	7.00	7.33	5.45
8300	Agradable 6	<i>Aviador</i>	6.39	7.33	5.36
4670	Agradable 7	<i>Pareja erótica</i>	7.16	7.21	5.84
4561	Agradable 8	<i>Hombre erótico</i>	7.77	7.17	5.20
7217	Neutral 1	<i>Percha</i>	4.90	2.99	5.39
7705	Neutral 2	<i>Archivador</i>	5.02	2.98	6.55
7207	Neutral 3	<i>Pañuelos y collares</i>	5.45	2.97	5.29
7175	Neutral 4	<i>Lámpara</i>	5.13	2.86	6.78
5531	Neutral 5	<i>Seta</i>	5.67	2.77	5.82
7025	Neutral 6	<i>Taburete</i>	5.16	2.39	5.71
7002	Neutral 7	<i>Toalla</i>	5.69	2.30	5.50
7009	Neutral 8	<i>Tazón</i>	5.43	2.20	5.70
3000	Desagradable 1	<i>Rostro mutilado</i>	1.37	8.11	1.90
3062	Desagradable 2	<i>Mutilación</i>	1.30	7.75	1.75
3060	Desagradable 3	<i>Rostro magullado</i>	2.26	7.44	2.72
6212	Desagradable 4	<i>Soldado y niño</i>	1.42	7.36	2.00
9400	Desagradable 6	<i>Soldado</i>	1.70	7.31	2.36
3064	Desagradable 7	<i>Mutilación</i>	1.41	7.29	1.81
3030	Desagradable 8	<i>Rostro mutilado</i>	1.46	7.22	2.50
3400	Desagradable 9	<i>Mano cortada</i>	2.31	7.18	2.63

2.5. Variables dependientes

2.5.1. Variables psicofisiológicas

Se consideraron las mismas medidas psicofisiológicas que en los dos estudios anteriores.

2.5.2. Variables de autoinforme

Se consideraron las mismas medidas de autoinforme que en el estudio anterior y se incluyó una entrevista clínica basada en el DSM-IV-TR, con el fin de confirmar el diagnóstico clínico de bulimia nerviosa para las participantes que formaron el grupo de Bulimia. Dicha entrevista consta de 12 preguntas con dos alternativas de respuesta –SI/NO- cada una. Las respuestas afirmativas a las cuestiones aumentan la probabilidad de recibir un diagnóstico de bulimia nerviosa, siendo

consideradas como población clínica aquellas participantes que cumplieran los criterios propuestos por el DSM-IV-TR.

A lo largo de la entrevista se examinaron las características clínicas definitorias del trastorno bulímico y sus subtipos, siguiendo los cuatro criterios diagnósticos propuestos por el DSM-IV-TR. En concreto: a) la presencia de atracones recurrentes, b) la presencia de conductas compensatorias inapropiadas, c) la frecuencia y duración de los atracones, y d) la preocupación por el peso y la figura corporal. Así mismo, en la entrevista se evaluaron los principales síntomas conductuales, cognitivos y fisiológicos característicos del trastorno bulímico, siguiendo el Protocolo de los Trastornos del Comportamiento Alimentario del Ministerio de Sanidad y Consumo (1995) (ver anexo 19).

2.6. Procedimiento

En el proceso de selección de la muestra todas las participantes completaban los cuestionarios FCQ-T y BITE bajo las mismas condiciones de información y voluntariedad que en los dos estudios anteriores. Las personas seleccionadas para participar eran citadas telefónicamente de forma individual a una sesión experimental en el laboratorio de Psicofisiología Humana de la Facultad de Psicología. A todas las participantes, tanto las del grupo de Bulimia como del grupo Control, se las citó 6 horas y media antes (9:30 o 11:30), se les proporcionó un vale para canjear por un desayuno en la cafetería de la Facultad de Psicología y se las volvió a citar seis horas después de terminar el desayuno con la condición de no comer ni fumar nada –tan solo se les permitió beber agua durante el periodo de ayuno-. Como medida de control del estado de privación, se evaluó el nivel de glucosa en sangre (mg/dl) a través de un glucometer - *Glucometer Esprit* de Bayer- cuando las participantes volvían al laboratorio para comenzar con la sesión experimental.

El procedimiento de la sesión experimental fue similar al del estudio anterior, con la única diferencia de que una vez finalizada la evaluación de las imágenes y completado el cuestionario FCQ-S (fase post-experimental), en el caso de las participantes del grupo de Bulimia, se llevaba a cabo la entrevista clínica.

2.7. Análisis

Los análisis estadísticos de la *Respuesta Cardíaca de Defensa* y la *Conductancia Eléctrica de la Piel* fueron los mismos que los del estudio anterior.

El análisis estadístico del Reflejo Motor de Sobresalto consistió en un Análisis de Varianza con un factor entre grupos (Bulimia) y dos variables de medidas repetidas (Categoría Afectiva y Estímulos). Tanto en este caso como en el análisis de la Variabilidad Cardíaca (que también implica el análisis del reflejo de Sobresalto) se tuvieron en cuenta las siguientes modificaciones respecto al estudio anterior:

- Los cuatro primeros ensayos de sobresalto de cada Categoría afectiva fueron excluidos del análisis general debido a que el efecto del Contexto emocional sobre la Respuesta Cardíaca de Defensa se prolongó durante los primeros ensayos de la prueba de sobresalto. La sensibilización del Reflejo Motor de Sobresalto durante esos primeros ensayos hace difícil la interpretación de los datos del electromiograma en términos de la Categoría afectiva de las imágenes observadas. Por ello queda justificada la elección de los cuatro últimos ensayos de sobresalto de cada Categoría afectiva (Comida, Agradable, Neutral y Desagradable).

- Dos participantes del grupo Control fueron excluidos del análisis general por detectarse artefactos durante el registro del electromiograma orbicular del ojo en los ensayos de sobresalto.

Ambos índices de variación cardíaca -la raíz cuadrada de la varianza sucesiva media de la tasa cardíaca y la potencia de las frecuencias altas- correlacionaron satisfactoriamente en el presente estudio ($r_{1,48} = 0.723$, $p < 0.01$). Las 10 participantes del grupo de Alta Variabilidad y las 12 participantes del grupo de Baja Variabilidad fueron seleccionadas entre las 48 participantes de la muestra en función de su alto o bajo índice de variación cardíaca -la raíz cuadrada de la varianza sucesiva media de la tasa cardíaca- (25% superior y 25% inferior, respectivamente).

El análisis estadístico de la *Variabilidad Cardíaca*, en el caso del *Reflejo Motor de Sobresalto*, consistió en un Análisis de Varianza con dos factores entre grupos (Bulimia y Variabilidad cardíaca) y dos variables de medidas repetidas (Categoría Afectiva y Estímulos).

Por su parte, el análisis estadístico de la *Variabilidad Cardíaca* para cada una de las escalas del SAM, consistió en un Análisis de Varianza con dos factores entre grupos (Bulimia y Variabilidad cardíaca) y dos variables de medidas repetidas (Categoría afectiva e Imágenes).

Los análisis estadísticos de los cuestionarios *FCQ-T*, *FCQ-S*, *BITE*, *STAI*, *BDI* y de *Reactividad Subjetiva a los Sonidos y a las imágenes de Comida*, así como de las escalas del SAM, fueron los mismos que los realizados en el estudio anterior.

3. RESULTADOS

3.1. Medidas psicofisiológicas

3.1.1. Glucosa

Los resultados del Análisis de Varianza del nivel de glucosa en sangre obtenidos tras la privación alimentaria pusieron de manifiesto que no aparecieron efectos diferenciales significativos ($F_{1, 46}=0.764$ ($p<0.387$)) entre los grupos experimentales. Como era de esperar, tanto el grupo Bulimia como el grupo Control presentaron niveles similares de glucosa (Bulimia: Media= 85.66 y Desviación Típica= 10.51; Control: Media= 83.46 y Desviación Típica= 6.54) cercanos a los alcanzados por las participantes del grupo Deprivado en el estudio previo (Deprivado: Media= 81.41 y Desviación Típica= 10.39; No Deprivado: Media= 123.139 y Desviación Típica= 34.10). Por lo que se confirma la correcta manipulación experimental del estado de privación alimentaria de la muestra.

3.1.2. Respuesta Cardíaca de Defensa

Los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 x 3 (x 2 x 10) con dos factores entre grupos (Bulimia y Contexto emocional) y dos variables de medidas repetidas (Categoría afectiva y Medianas) se presentan en la tabla 4.2. En el análisis se encontraron efectos significativos en el factor Medianas ($F_{9,378}=25.939$ ($p<0.000$)) y en la interacción Categoría x Medianas ($F_{9,378}=3.053$ ($p<0.015$)). El efecto de los factores principales y de las interacciones restantes no resultaron significativos.

Tabla 4.2. ANOVA Bulimia x Contexto (x Categoría x Medianas) para la variable Tasa Cardíaca

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Bulimia	F(1, 42)= 0.007	p< 0.933
Contexto Emocional (Contexto)	F(2, 42)= 0.958	p< 0.392
Bulimia x Contexto	F(2, 42)= 0.490	p< 0.616
Categoría Afectiva (Categoría)	F(1, 42)= 1.286	p< 0.263
Categoría x Bulimia	F(1, 42)= 0.175	p< 0.678
Categoría x Contexto	F(2, 42)= 0.536	p< 0.589
Categoría x Bulimia x Contexto	F(2, 42)= 0.336	p< 0.717
Medianas	F(9, 378)= 25.939	p< 0.000*
Medianas x Bulimia	F(9, 378)= 0.575	p< 0.663
Medianas x Contexto	F(18, 378)= 0.850	p< 0.550
Medianas x Bulimia x Contexto	F(18, 378)= 1.861	p< 0.078
Categoría x Medianas	F(9, 378)= 3.053	p< 0.015*
Categoría x Medianas x Bulimia	F(9, 378)= 0.897	p< 0.475
Categoría x Medianas x Contexto	F(18, 378)= 0.878	p< 0.545
Categoría x Medianas x Bulimia x Contexto	F(18, 378)= 1.041	p< 0.408

El efecto significativo del efecto Medianas refleja la forma característica de la Respuesta Cardíaca de Defensa. El efecto de la interacción Categoría x Medianas es indicativo de que dicho patrón de cambios en tasa cardíaca es diferente en función del orden de presentación de los estímulos de defensa y de la categoría de la imagen que estaban visualizando (Comida, en primer lugar, y Valencia Agradable, Neutral o Desagradable, en segundo lugar). Este efecto refleja fundamentalmente la fuerte tendencia a la habituación de la respuesta después de la primera presentación del estímulo acústico.

Siguiendo nuestras hipótesis, analizamos a continuación, el efecto de la Bulimia y del Contexto emocional en la primera presentación del estímulo acústico (imagen de Comida) y en la segunda presentación del estímulo acústico (imagen Agradable, Neutral o Desagradable) por separado. Las figuras 4.1 y 4.2 muestran la forma de la Respuesta Cardíaca de Defensa del grupo Bulimia y del grupo Control respectivamente, ante la presentación del primer estímulo acústico (Comida) tras los tres Contextos emocionales creados (Positivo, Neutro o Negativo).

RCD: COMIDA X MEDIANAS X BULIMIA X CONTEXTO EMOCIONAL

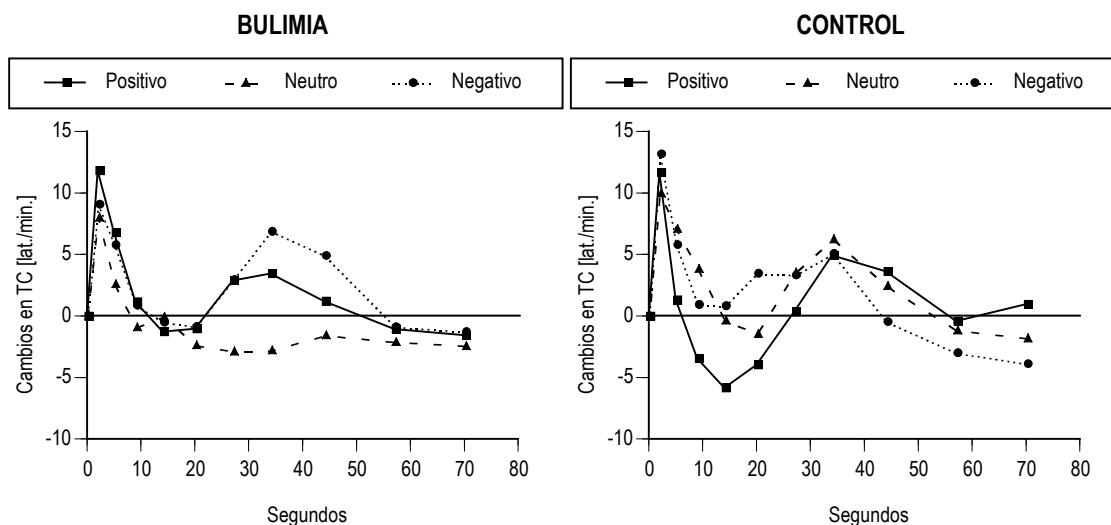


Figura 4.1. RCD ante la primera imagen de Comida en el grupo Bulimia tras el contexto Positivo, Neutro o Negativo

Figura 4.2. RCD ante la primera imagen de Comida en el grupo Control tras el contexto Positivo, Neutro o Negativo

El análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta ante la Categoría afectiva de Comida (comparando cada mediana) en función del Contexto emocional no mostró ningún efecto significativo para el grupo Bulimia. En el caso del grupo Control sólo se encontró una diferencia significativa –mediana 5 del contexto positivo frente a negativo- en el patrón de la respuesta ante la Categoría afectiva de Comida en función del Contexto emocional (Positivo, Neutro o Desagradable) (ver tablas 4.3, 4.4 y 4.5).

Tabla 4.3. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (medianas) entre el contexto Positivo y el contexto Neutro en el grupo Bulimia y en el grupo Control respectivamente

FUENTES DE VARIABILIDAD	Bulimia		Control	
	F	p	F	P
Contexto Positivo-Neutro en M1	F(1, 14)= 0.600	p< 0.451	F(1, 14)= 0.164	p< 0.692
Contexto Positivo-Neutro en M2	F(1, 14)= 0.517	p< 0.484	F(1, 14)= 0.931	p< 0.351
Contexto Positivo-Neutro en M3	F(1, 14)= 0.318	p< 0.582	F(1, 14)= 1.116	p< 0.309
Contexto Positivo-Neutro en M4	F(1, 14)= 0.087	p< 0.773	F(1, 14)= 1.123	p< 0.307
Contexto Positivo-Neutro en M5	F(1, 14)= 0.127	p< 0.727	F(1, 14)= 0.306	p< 0.589
Contexto Positivo-Neutro en M6	F(1, 14)= 2.045	p< 0.175	F(1, 14)= 0.219	p< 0.647
Contexto Positivo-Neutro en M7	F(1, 14)= 1.945	p< 0.185	F(1, 14)= 0.055	p< 0.818
Contexto Positivo-Neutro en M8	F(1, 14)= 0.557	p< 0.468	F(1, 14)= 0.032	p< 0.862
Contexto Positivo-Neutro en M9	F(1, 14)= 0.107	p< 0.749	F(1, 14)= 0.023	p< 0.880
Contexto Positivo-Neutro en M10	F(1, 14)= 0.169	p< 0.687	F(1, 14)= 0.433	p< 0.521

Tabla 4.4. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (medianas) entre el contexto Neutro y el contexto Negativo en el grupo Bulimia y en el grupo Control respectivamente

FUENTES DE VARIABILIDAD	Bulimia		Control	
	F	p	F	P
Contexto Neutro-Negativo en M1	F(1, 14)= 0.069	p< 0.797	F(1, 14)= 0.749	p< 0.401
Contexto Neutro-Negativo en M2	F(1, 14)= 0.289	p< 0.599	F(1, 14)= 0.045	p< 0.835
Contexto Neutro-Negativo en M3	F(1, 14)= 0.132	p< 0.722	F(1, 14)= 0.148	p< 0.706
Contexto Neutro-Negativo en M4	F(1, 14)= 0.006	p< 0.941	F(1, 14)= 0.036	p< 0.853
Contexto Neutro-Negativo en M5	F(1, 14)= 0.121	p< 0.733	F(1, 14)= 0.901	p< 0.359
Contexto Neutro-Negativo en M6	F(1, 14)= 1.606	p< 0.226	F(1, 14)= 0.001	p< 0.979
Contexto Neutro-Negativo en M7	F(1, 14)= 4.276	p< 0.058	F(1, 14)= 0.027	p< 0.871
Contexto Neutro-Negativo en M8	F(1, 14)= 2.915	p< 0.110	F(1, 14)= 0.154	p< 0.701
Contexto Neutro-Negativo en M9	F(1, 14)= 0.139	p< 0.715	F(1, 14)= 0.096	p< 0.761
Contexto Neutro-Negativo en M10	F(1, 14)= 0.183	p< 0.676	F(1, 14)= 0.173	p< 0.684

Tabla 4.5. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (medianas) entre el contexto Positivo y el contexto Negativo en el grupo Bulimia y en el grupo Control respectivamente

FUENTES DE VARIABILIDAD	Bulimia		Control	
	F	p	F	P
Contexto Positivo-Negativo en M1	F(1, 14)= 0.641	p< 0.437	F(1, 14)= 0.174	p< 0.683
Contexto Positivo-Negativo en M2	F(1, 14)= 0.024	p< 0.878	F(1, 14)= 0.981	p< 0.339
Contexto Positivo-Negativo en M3	F(1, 14)= 0.002	p< 0.963	F(1, 14)= 0.815	p< 0.382
Contexto Positivo-Negativo en M4	F(1, 14)= 0.017	p< 0.897	F(1, 14)= 1.912	p< 0.188
Contexto Positivo-Negativo en M5	F(1, 14)= 0.002	p< 0.965	F(1, 14)= 5.052	p< 0.041*
Contexto Positivo-Negativo en M6	F(1, 14)= 0.000	p< 0.985	F(1, 14)= 0.379	p< 0.548
Contexto Positivo-Negativo en M7	F(1, 14)= 0.378	p< 0.549	F(1, 14)= 0.001	p< 0.972
Contexto Positivo-Negativo en M8	F(1, 14)= 1.027	p< 0.328	F(1, 14)= 0.672	p< 0.426
Contexto Positivo-Negativo en M9	F(1, 14)= 0.003	p< 0.955	F(1, 14)= 0.391	p< 0.542
Contexto Positivo-Negativo en M10	F(1, 14)= 0.014	p< 0.908	F(1, 14)= 1.838	p< 0.197

Como muestran las tablas anteriores, la reactividad diferencial en tasa cardiaca del grupo Control ante la imagen de Comida tras los contextos Positivo y Negativo se centra en la Mediana 5, siendo mayor la respuesta ante dicha imagen tras un contexto Negativo que tras un contexto Positivo.

Las figuras 4.3 y 4.4 muestran la forma de la Respuesta Cardiaca de Defensa del grupo Bulimia y del grupo Control respectivamente, ante la presentación del segundo estímulo acústico (Valencia Agradable, Neutral o Desagradable) tras los tres Contextos emocionales creados (Positivo, Neutro o Negativo).

RCD: AGRADABLE-NEUTRAL-DESAGRADABLE X MEDIANAS X BULIMIA X CONTEXTO EMOCIONAL

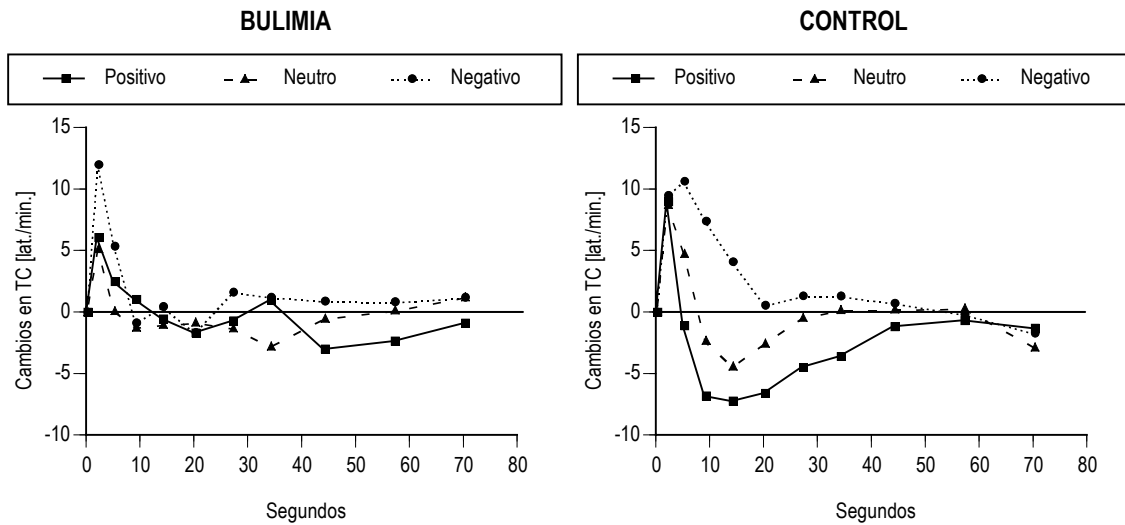


Figura 4.3. RCD ante la segunda imagen AND en el grupo Bulimia tras el contexto Positivo, Neutro o Negativo

Figura 4.4. RCD ante la segunda imagen AND en el grupo Control tras el contexto Positivo, Neutro o Negativo

El análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta ante la Categoría afectiva de Valencia –comparando cada mediana- en función del Contexto emocional mostró sólo un efecto significativo para el grupo Bulimia, mientras que para el grupo Control se encontraron varias diferencias significativas.

En las tablas 4.6, 4.7 y 4.8 se presentan los resultados del análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta entre las categorías de valencia Agradable, Neutral y Desagradable para ambos grupos.

Tabla 4.6. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (medianas) entre la categoría Agradable y la categoría Neutral en el grupo Bulimia y en el grupo Control respectivamente

FUENTES DE VARIABILIDAD	Bulimia		Control	
	F	p	F	P
Valencia Agradable-Neutral en M1	F(1, 14)= 0.051	p< 0.825	F(1, 14)= 0.004	p< 0.948
Valencia Agradable-Neutral en M2	F(1, 14)= 0.221	p< 0.645	F(1, 14)= 1.126	p< 0.307
Valencia Agradable-Neutral en M3	F(1, 14)= 0.344	p< 0.567	F(1, 14)= 1.681	p< 0.216
Valencia Agradable-Neutral en M4	F(1, 14)= 0.014	p< 0.906	F(1, 14)= 1.152	p< 0.301
Valencia Agradable-Neutral en M5	F(1, 14)= 0.140	p< 0.714	F(1, 14)= 4.302	p< 0.057
Valencia Agradable-Neutral en M6	F(1, 14)= 0.060	p< 0.810	F(1, 14)= 6.832	p< 0.020*
Valencia Agradable-Neutral en M7	F(1, 14)= 2.643	p< 0.126	F(1, 14)= 2.760	p< 0.119
Valencia Agradable-Neutral en M8	F(1, 14)= 1.458	p< 0.247	F(1, 14)= 0.449	p< 0.514
Valencia Agradable-Neutral en M9	F(1, 14)= 2.319	p< 0.150	F(1, 14)= 0.194	p< 0.666
Valencia Agradable-Neutral en M10	F(1, 14)= 2.333	p< 0.149	F(1, 14)= 0.652	p< 0.433

Tabla 4.7. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (medianas) entre la categoría Neutral y la categoría Desagradable en el grupo Bulimia y en el grupo Control respectivamente

FUENTES DE VARIABILIDAD	Bulimia		Control	
	F	p	F	P
Valencia Neutral-Desagradable en M1	F(1, 14)= 5.303	p< 0.037*	F(1, 14)= 0.036	p< 0.851
Valencia Neutral-Desagradable en M2	F(1, 14)= 1.110	p< 0.310	F(1, 14)= 1.040	p< 0.325
Valencia Neutral-Desagradable en M3	F(1, 14)= 0.008	p< 0.928	F(1, 14)= 4.574	p< 0.051
Valencia Neutral-Desagradable en M4	F(1, 14)= 0.141	p< 0.713	F(1, 14)= 10.641	p< 0.006*
Valencia Neutral-Desagradable en M5	F(1, 14)= 0.099	p< 0.757	F(1, 14)= 0.942	p< 0.348
Valencia Neutral-Desagradable en M6	F(1, 14)= 0.614	p< 0.446	F(1, 14)= 0.267	p< 0.613
Valencia Neutral-Desagradable en M7	F(1, 14)= 3.067	p< 0.102	F(1, 14)= 0.117	p< 0.737
Valencia Neutral-Desagradable en M8	F(1, 14)= 0.320	p< 0.581	F(1, 14)= 0.026	p< 0.874
Valencia Neutral-Desagradable en M9	F(1, 14)= 0.122	p< 0.732	F(1, 14)= 0.031	p< 0.863
Valencia Neutral-Desagradable en M10	F(1, 14)= 0.000	p< 0.991	F(1, 14)= 0.176	p< 0.681

Tabla 4.8. Análisis de las diferencias en el patrón de la respuesta (medianas) entre la categoría Agradable y la categoría Desagradable en el grupo Bulimia y en el grupo Control respectivamente

FUENTES DE VARIABILIDAD	Bulimia		Control	
	F	p	F	P
Valencia Agradable-Desagradable en M1	F(1, 14)= 2.018	p< 0.177	F(1, 14)= 0.018	p< 0.897
Valencia Agradable-Desagradable en M2	F(1, 14)= 0.263	p< 0.616	F(1, 14)= 3.804	p< 0.071
Valencia Agradable-Desagradable en M3	F(1, 14)= 0.187	p< 0.672	F(1, 14)= 7.887	p< 0.014*
Valencia Agradable-Desagradable en M4	F(1, 14)= 0.051	p< 0.825	F(1, 14)= 13.933	p< 0.002*
Valencia Agradable-Desagradable en M5	F(1, 14)= 0.000	p< 0.991	F(1, 14)= 4.933	p< 0.043*
Valencia Agradable-Desagradable en M6	F(1, 14)= 0.329	p< 0.575	F(1, 14)= 2.949	p< 0.108
Valencia Agradable-Desagradable en M7	F(1, 14)= 0.006	p< 0.937	F(1, 14)= 2.178	p< 0.162
Valencia Agradable-Desagradable en M8	F(1, 14)= 1.885	p< 0.191	F(1, 14)= 0.442	p< 0.517
Valencia Agradable-Desagradable en M9	F(1, 14)= 2.209	p< 0.159	F(1, 14)= 0.039	p< 0.847
Valencia Agradable-Desagradable en M10	F(1, 14)= 1.102	p< 0.312	F(1, 14)= 0.031	p< 0.863

Como puede observarse en las tablas anteriores, la reactividad diferencial en tasa cardiaca del grupo Bulimia ante la imagen Neutral y Desagradable tras sus respectivos Contextos emocionales surge en la Mediana 1, siendo mayor la respuesta ante la imagen Desagradable que ante la imagen Neutral. Por su parte, la reactividad diferencial en tasa cardiaca del grupo Control entre la imagen Agradable y la imagen Neutral tras sus respectivos Contextos emocionales se centra en la Mediana 6, siendo mayor la respuesta ante la imagen Neutral que ante la imagen Agradable. Sin embargo, la imagen Neutral y la imagen Desagradable tras sus respectivos Contextos emocionales en el mismo grupo provocaron reactividad diferencial en tasa cardiaca en la Mediana 4, siendo mayor la respuesta ante la imagen Desagradable que ante la imagen Neutral. Por último, la reactividad diferencial en tasa cardiaca del grupo Control ante la imagen Agradable y la imagen Desagradable tras sus respectivos Contextos emocionales se centra en las Medianas 3, 4 y 5, siendo mayor la respuesta ante la imagen Desagradable que ante la imagen Agradable.

3.1.3. Reflejo Motor de Sobresalto

La magnitud media de la respuesta de sobresalto al estímulo acústico durante las 4 últimas imágenes de Comida, las 4 últimas imágenes Agradables, las 4 últimas imágenes Neutrales y las 4 últimas imágenes Desagradables para los dos grupos experimentales osciló entre 8.09 y 37.00 microvoltios. Sus correspondientes latencias de inicio y de terminación oscilaron entre 38-44 y 67-71 milisegundos, respectivamente.

Los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 (x 4 x 4) con un factor entre grupos (Bulimia) y dos variables de medidas repetidas (Categoría afectiva y Estímulos) se presentan en la tabla 4.9. En el análisis se encontraron efectos significativos en los factores Categoría ($F_{3, 132}=11.831$ ($p<0.000$)) y Estímulos ($F_{3, 132}=4.735$ ($p<0.006$)). El efecto del factor Bulimia y del resto de las interacciones no resultaron significativos.

Tabla 4.9. ANOVA Bulimia (x Categoría x Estímulos) para la variable Electromiograma

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Bulimia	F(1, 44)= 1.148	p< 0.290
Categoría Afectiva (Categoría)	F(3, 132)= 11.831	p< 0.000*
Categoría x Bulimia	F(3, 132)= 1.774	p< 0.178
Estímulos	F(3, 132)= 4.735	p< 0.006*
Estímulos x Bulimia	F(3, 132)= 1.792	p< 0.161
Categoría x Estímulos	F(9, 396)= 1.966	p< 0.070
Categoría x Estímulos x Bulimia	F(9, 396)= 0.496	p< 0.814

El efecto significativo del factor Categoría muestra que la modulación emocional del Reflejo de Sobresalto difiere en función de las categorías afectivas, mientras que el efecto significativo del factor Estímulos pone de manifiesto la tendencia a disminuir la magnitud del sobresalto con la repetición del estímulo acústico.

A continuación se presenta la magnitud del Reflejo de Sobresalto dependiendo de la Categoría afectiva de la imagen presentada para los dos grupos conjuntamente.

RMS: CATEGORÍA AFECTIVA

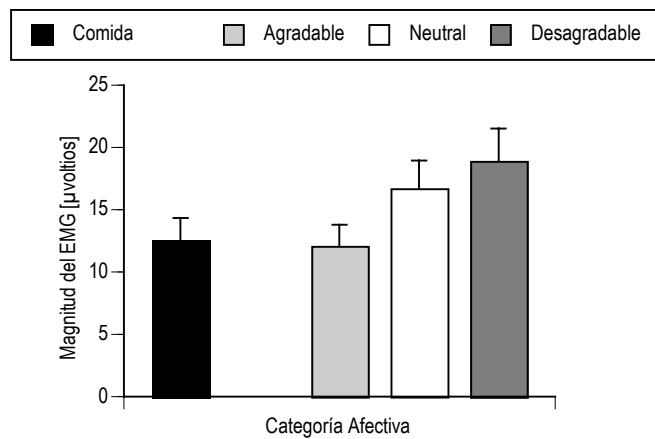


Figura 4.5. RMS ante las imágenes de Comida, Agradables, Neutrales y Desagradables en los ensayos de sobresalto para los dos grupos

La figura 4.5 muestra para los dos grupos conjuntamente la esperada modulación emocional del Reflejo de Sobresalto con respecto a las imágenes de Comida, Agradables, Neutrales y Desagradables. Las imágenes Desagradables evocaron una mayor magnitud del reflejo que las imágenes Neutrales ($F_{1, 45}=1.673$ ($p<0.202$)), seguidas de las imágenes de Comida ($F_{1, 45}=16.953$ ($p<0.000$)) y de las imágenes Agradables ($F_{1, 45}=22.954$ ($p<0.000$)).

Separando los grupos de Bulimia y Control, la figura 4.6 muestra que la magnitud del Reflejo de Sobresalto ante las imágenes de diferente Categoría afectiva es, en general, mayor para el grupo Bulimia que para el grupo Control.

RMS: CATEGORÍA AFECTIVA X BULIMIA

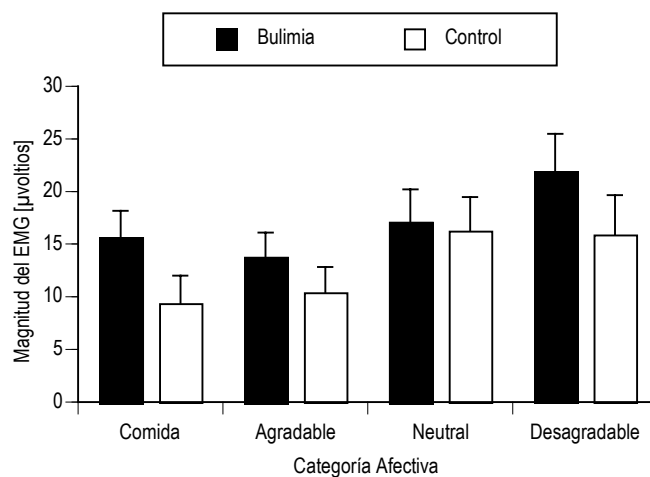


Figura 4.6. RMS ante las imágenes de Comida, Agradables, Neutrales y Desagradables en los ensayos de sobresalto en los grupos Bulimia y Control

El análisis de las diferencias entre ambos grupos mostró diferencias marginalmente significativas sólo para las imágenes de Comida ($F_{1, 44}=2.997$ ($p<0.090$)). En el caso de las imágenes Agradables ($F_{1, 44}=1.016$ ($p<0.319$)), Neutrales ($F_{1, 44}=0.39$ ($p<0.845$)) y Desagradables ($F_{1, 44}=1.360$ ($p<0.250$)) la magnitud del reflejo en el grupo Bulimia no fue significativamente diferente del grupo Control.

3.1.4. Conductancia Eléctrica de la Piel

Los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 (x 4 x 8 x 18) con un factor entre grupos (Bulimia) y tres factores de medidas repetidas (Categoría afectiva, Estímulos y Tiempo) se presentan en la tabla 4.11. En el análisis se encontraron efectos principales significativos en los factores Categoría afectiva ($F_{3, 138}=11.310$ ($p<0.000$)), Estímulos ($F_{7, 322}=21.919$ ($p<0.000$)) y Tiempo ($F_{17, 782}=38.016$ ($p<0.000$)); en las interacciones Categoría x Estímulos ($F_{21, 966}=8.917$ ($p<0.000$)), Categoría x Tiempo ($F_{51, 2346}=7.819$ ($p<0.000$)), y Estímulos x Tiempo ($F_{119, 5474}=19.416$ ($p<0.000$)); en las triples interacciones Estímulos x Tiempo x Bulimia ($F_{119, 5474}=2.556$ ($p<0.032$)), Categoría x Estímulos x Tiempo ($F_{357, 16422}=10.074$ ($p<0.000$)) y, por último, Categoría x Estímulos x Tiempo x Bulimia ($F_{357, 16422}=1.894$ ($p<0.048$)). El efecto de los factores principales y de las interacciones restantes no resultaron significativas.

Tabla 4.11. ANOVA Bulimia (x Categoría x Estímulos x Tiempo) para la variable Conductancia

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Bulimia	F(1, 46)= 2.399	p< 0.128
Categoría Afectiva (Categoría)	F(3, 138)= 11.310	p< 0.000*
Categoría x Bulimia	F(3, 138)= 0.488	p< 0.608
Estímulos	F(7, 322)= 21.919	p< 0.000*
Estímulos x Bulimia	F(7, 322)= 1.926	p< 0.134
Tiempo	F(17, 782)= 38.016	p< 0.000*
Tiempo x Bulimia	F(17, 782)= 3.345	p< 0.053
Categoría x Estímulos	F(21, 966)= 8.917	p< 0.000*
Categoría x Estímulos x Bulimia	F(21, 966)= 1.405	p< 0.212
Categoría x Tiempo	F(51, 2346)= 7.819	p< 0.000*
Categoría x Tiempo x Bulimia	F(51, 2346)= 0.770	p< 0.544
Estímulos x Tiempo	F(119, 5474)= 19.416	p< 0.000*
Estímulos x Tiempo x Bulimia	F(119, 5474)= 2.556	p< 0.032*

Categoría x Estímulos x Tiempo
Categoría x Estímulos x Tiempo x Bulimia

F(357, 16422)= 10.074 p< 0.000*
 F(357, 16422)= 1.894 p< 0.048*

El efecto significativo del factor principal Categoría afectiva muestra el efecto modulador del contenido afectivo de las imágenes presentadas sobre la Conductancia, mientras que el factor Tiempo refleja la forma de la respuesta de la Conductancia a lo largo de los segundos de visualización de la imagen. La interacción significativa Categoría x Tiempo indica que la modulación de la Conductancia, en función de la categoría de las imágenes proyectadas depende, a su vez, del segundo dentro de la secuencia temporal de visualización de la imagen.

Los efectos significativos del factor principal Estímulos y de las interacciones Estímulos x Bulimia reflejan la modulación de la Respuesta de Conductancia en función del orden secuencial de presentación de las imágenes afectivas en los ensayos de sobresalto dependiendo del grupo experimental. Por su parte, las interacciones Estímulos x Tiempo, Estímulos x Tiempo x Bulimia, Categoría x Estímulos x Tiempo y Categoría x Estímulos x Tiempo x Bulimia muestran la forma de la Respuesta de Conductancia a lo largo de los segundos de visualización de la imagen en función del orden secuencial de presentación de las imágenes de diferente categoría afectiva en los ensayos de sobresalto dependiendo del grupo experimental.

La figura 4.7 muestra los cambios en la Respuesta de Conductancia de los dos grupos conjuntamente ante las diferentes Categorías afectivas de las imágenes presentadas.

RC: CATEGORÍA AFECTIVA X TIEMPO

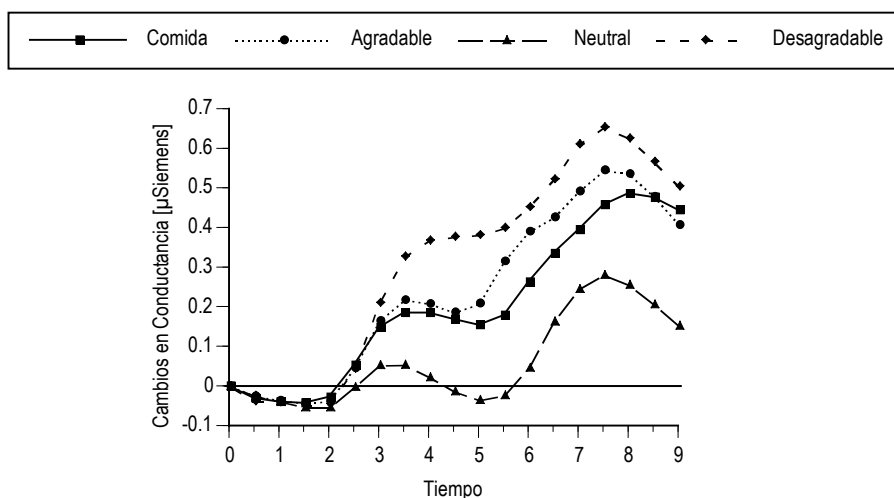


Figura 4.7. RC ante las imágenes de Comida, Agradables, Neutrales y Desagradables en los ensayos de sobresalto para los dos grupos

Como puede observarse, los mayores cambios en la respuesta de Conductancia aparecen ante las imágenes de la categoría Desagradable, seguidos de las imágenes de la categoría Agradable y de Comida en este orden; los menores cambios en la respuesta de Conductancia aparecen ante las imágenes de categoría Neutral. En todos los casos se observa un progresivo aumento de la Conductancia a partir del segundo 2.

Presentamos a continuación las gráficas y los análisis que ponen a prueba nuestras hipótesis específicas.

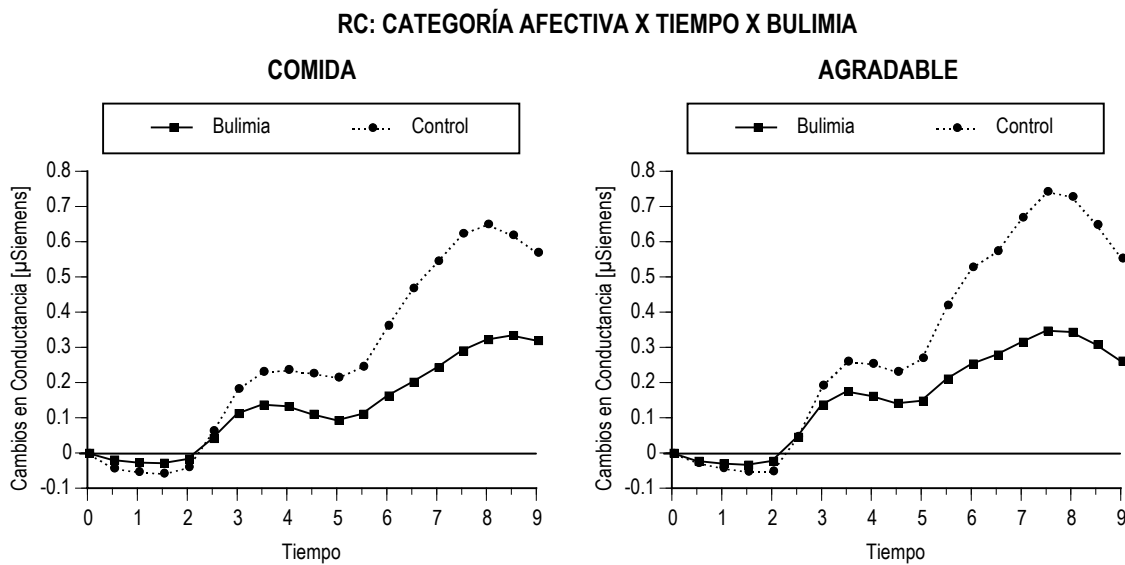


Figura 4.8. RC ante las imágenes de Comida en los grupos Bulimia y Control

Figura 4.9. RC ante las imágenes Agradables en los grupos Bulimia y Control

Como muestra la figura 4.8, los cambios en la Respuesta de Conductancia ante las imágenes de Comida son mayores en el grupo Control que en el grupo Bulimia, siendo dichos cambios entre grupos diferentes a nivel significativo al final de la presentación de dichas imágenes (segundo 6.5 ($F_{1, 46}=4.306$ ($p<0.044$)), segundo 7 ($F_{1, 46}=4.604$ ($p<0.037$)), segundo 7.5 ($F_{1, 46}=4.817$ ($p<0.033$)), segundo 8 ($F_{1, 46}=4.804$ ($p<0.033$)) y segundo 8.5 ($F_{1, 46}=4.128$ ($p<0.048$))).

A su vez, como muestra la figura 4.9, los cambios en la Respuesta de Conductancia ante las imágenes Agradables son también mayores en el grupo Control que en el grupo Bulimia, siendo dichos cambios entre grupos diferentes a nivel significativo al final de la presentación de dichas imágenes (segundo 7 ($F_{1, 46}=7.222$ ($p<0.010$)), segundo 7.5 ($F_{1, 46}=7.628$ ($p<0.008$)), segundo 8 ($F_{1, 46}=7.672$ ($p<0.008$)), segundo 8.5 ($F_{1, 46}=7.752$ ($p<0.008$)) y segundo 9 ($F_{1, 46}=7.692$ ($p<0.008$))).

RC: CATEGORÍA AFECTIVA X TIEMPO X BULIMIA

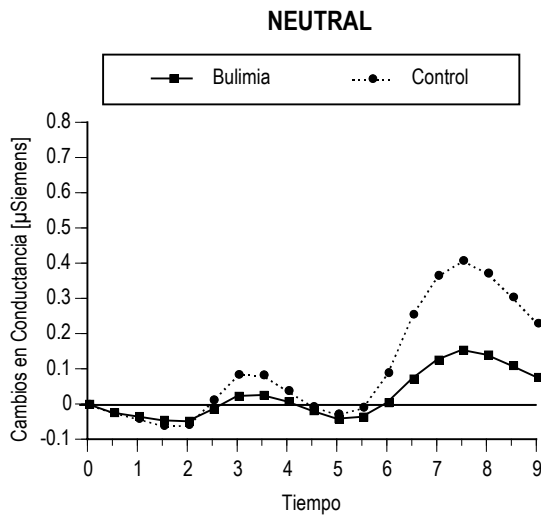


Figura 4.10. RC ante las imágenes Neutrales en los grupos Bulimia y Control

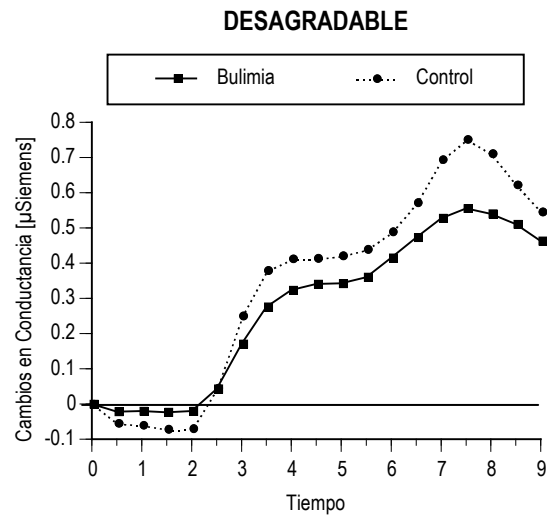


Figura 4.11. RC ante las imágenes Desagradables en los grupos Bulimia y Control

Sin embargo, como puede verse en las figuras 4.10 y 4.11, las diferencias entre ambos grupos se reducen ante las imágenes Neutrales y Desagradables, no encontrándose diferencias significativas entre el grupo Bulimia y Control a lo largo de los segundos de visualización de dichas imágenes.

3.1.5. Variabilidad Cardíaca y Respuesta de defensa

Los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 x 2 (x 4) con dos factores entre grupos (Bulimia y Variabilidad Cardíaca) y un factor de medidas repetidas (Estímulos) para el Reflejo Motor de Sobresalto se presentan en la tabla 4.12. En el análisis se encuentran efectos significativos en los factores principales Bulimia ($F_{1, 18}=8.502$ ($p<0.009$)) y Categoría ($F_{3, 54}=5.556$ ($p<0.006$)), así como en la interacción Bulimia x Variabilidad ($F_{1, 18}=10.053$ ($p<0.005$)). El efecto de los factores principales y de las interacciones restantes no resultaron significativos.

Tabla 4.12. ANOVA Bulimia x Variabilidad (x Medianas) para la variable Electromiograma

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Bulimia	F(1, 18)= 8.502	p< 0.009*
Variabilidad Cardiaca (Variabilidad)	F(1, 18)= 3.860	p< 0.065
Bulimia x Variabilidad	F(1, 18)= 10.053	p< 0.005*
Categoría Afectiva (Categoría)	F(3, 54)= 5.566	p< 0.006*
Categoría x Bulimia	F(3, 54)= 2.473	p< 0.093
Categoría x Variabilidad	F(3, 54)= 1.909	p< 0.158
Categoría x Bulimia x Variabilidad	F(3, 54)= 1.128	p< 0.338

El efecto significativo del factor Bulimia indica que la magnitud del Reflejo de Sobresalto fue mayor para el grupo Bulimia que para el grupo Control. Por su parte, el efecto significativo del factor Categoría muestra que la modulación emocional del Reflejo de Sobresalto difiere en función de las categorías afectivas. Mientras que la interacción Bulimia x Variabilidad indica que existen diferencias en la magnitud del Reflejo en función del grupo experimental y de que las participantes se encuentren en el grupo de Baja o Alta variabilidad.

La figura 4.12 muestra la magnitud de Reflejo Motor de Sobresalto en el grupo Bulimia y en el grupo Control en función de la Alta o Baja Variabilidad de ambos grupos.

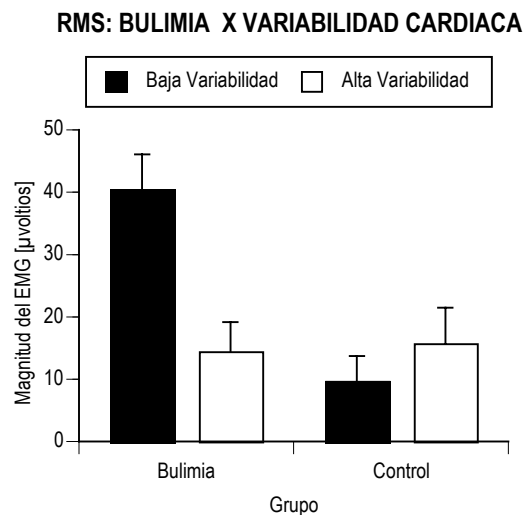


Figura 4.12. RMS ante todas las imágenes de los grupos Bulimia y Control en función de la Baja y Alta Variabilidad Cardiaca de ambos grupos

Como refleja la figura anterior, las participantes del grupo Bulimia con Baja variabilidad cardiaca muestran una magnitud del Reflejo significativamente mayor que las de Alta variabilidad ($F_{1, 8}=8.570$ ($p<0.019$)). Mientras que las participantes del grupo Control con Baja variabilidad

cardíaca muestran una magnitud del Reflejo menor que las de Alta variabilidad, aunque tales diferencias no llegan a ser estadísticamente significativas ($F_{1,10}=1.217$ ($p<0.296$)).

La figura 4.13 representa la modulación emocional del Reflejo Motor de Sobresalto en función de la Variabilidad cardíaca para los dos grupos conjuntamente.

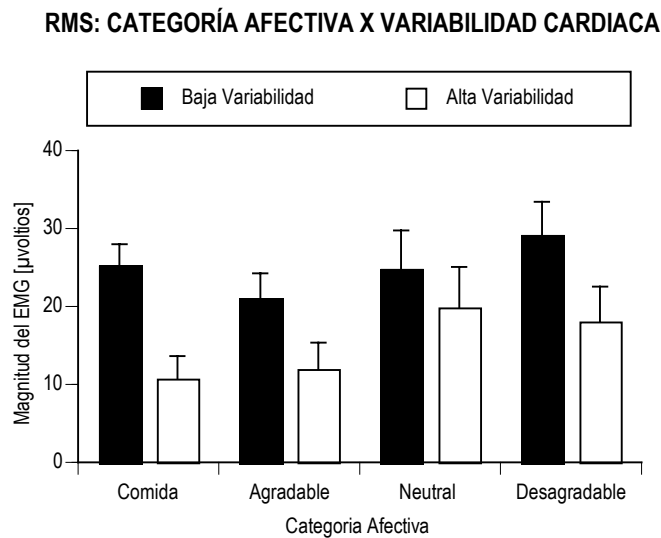


Figura 4.13. RMS ante las imágenes de Comida, Agradables, Neutrales y Desagradables en función de la Baja y Alta Variabilidad Cardíaca

El análisis específico de la magnitud del reflejo a través de las categorías muestra diferencias significativas en ambos grupos de Variabilidad entre las imágenes Agradables y Desagradables (Baja Variabilidad: $F_{1,11}=5.819$ ($p<0.034$); Alta Variabilidad: ($F_{1,9}=7.895$ ($p<0.020$)). Mientras que el resto de las comparaciones entre Categorías afectivas no revelaron ninguna diferencia significativa para el grupo de Baja Variabilidad, sí se encuentran diferencias marginalmente significativas para el grupo de Alta Variabilidad entre las imágenes de Comida y Neutrales ($F_{1,9}=4.126$ ($p<0.073$)) y entre las imágenes de Comida y Desagradables ($F_{1,9}=4.769$ ($p<0.057$)).

Por último, las figuras 4.14 y 4.15 representan la modulación emocional del reflejo de sobresalto en función de la variabilidad cardíaca para los grupos Bulimia y Control por separado.

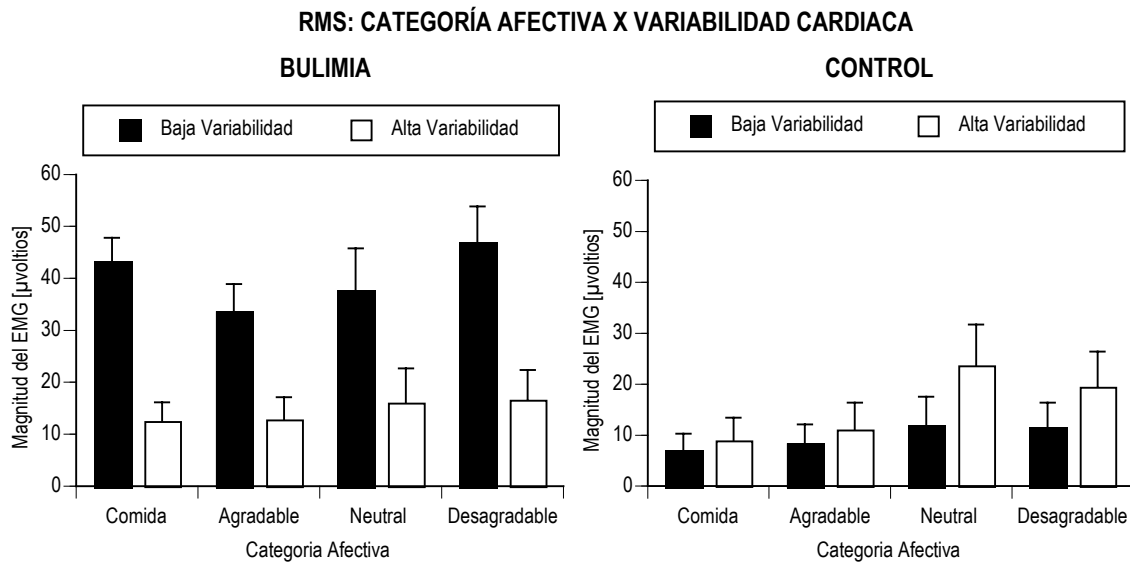


Figura 4.14
RMS ante las imágenes de Comida, Agradables, Neutrales y Desagradables en función de la Baja y Alta Variabilidad en el grupo Bulimia

Figura 4.15.
RMS ante las imágenes de Comida, Agradables, Neutrales y Desagradables en función de la Baja y Alta Variabilidad en el grupo Control

Como hemos venido indicando, el grupo Bulimia con Baja Variabilidad muestra una magnitud mayor del Reflejo de Sobresalto que el grupo Bulimia con Alta Variabilidad, siendo significativa dicha diferencia ante las imágenes de Comida ($F_{1,12}=26.769$ ($p<0.000$)), Agradables ($F_{1,12}=9.291$ ($p<0.010$)) y Desagradables ($F_{1,12}=11.311$ ($p<0.006$)), y no siéndolo ante las imágenes Neutrales ($F_{1,12}=2.956$ ($p<0.111$)). La magnitud del reflejo en el grupo Control con Baja Variabilidad no llega a ser significativamente diferente de la magnitud en el grupo Control con Alta Variabilidad en ninguna de las Categorías de imágenes (Comida ($F_{1,16}=1.111$ ($p<0.308$)), Agradable ($F_{1,16}=0.519$ ($p<0.482$)), Neutral ($F_{1,16}=0.898$ ($p<0.357$)) y Desagradable ($F_{1,16}=0.871$ ($p<0.365$)).

3.2. Medidas de autoinforme

3.2.1. Cuestionario de Reactividad Subjetiva a los Sonidos

Las tablas 4.13 y 4.14 muestran las evaluaciones subjetivas medias y las desviaciones típicas de la intensidad y desagrado del primer sonido y del resto de los sonidos para el grupo Bulimia y para el grupo Control.

Tabla 4.13. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas de la intensidad de los sonidos

Grupo	Primer sonido		Resto de los sonidos	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Bulimia	89.791	12.724	53.708	14.082
Control	82.292	14.962	51.875	14.507
TOTAL	86.042	14.253	52.792	14.174

Tabla 4.14. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas del desagrado de los sonidos

Grupo	Primer sonido		Resto de los sonidos	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Bulimia	92.917	9.660	53.333	20.572
Control	83.333	13.406	48.958	16.217
TOTAL	88.125	12.532	51.146	18.458

Los resultados de los Análisis de Varianza unifactoriales de las evaluaciones de la intensidad y desagrado del primer estímulo acústico y del resto de los sonidos ponen de manifiesto diferencias entre los grupos Bulimia y Control en la reactividad subjetiva al primer estímulo acústico. El grupo Bulimia evalúa el primer estímulo acústico con mayor intensidad ($F_{1, 46}=3.499$ ($p<0. 068$)) y desagrado ($F_{1, 46}=8.074$ ($p<0. 007$)) que el grupo Control. Mientras que la reactividad subjetiva al resto de los sonidos no refleja diferencias entre ambos grupos (Intensidad ($F_{1, 46}=0.197$ ($p<0. 659$)); Desagrado ($F_{1, 46}=0.669$ ($p<0. 417$))).

3.2.2. Cuestionario de Reactividad Subjetiva

a las imágenes de Comida

Los resultados de los Análisis de Varianza unifactoriales de los 16 adjetivos del cuestionario muestran efectos diferenciales sobre las evaluaciones de catorce adjetivos en función del grupo experimental: Deprimida ($F_{1, 46}=12.735$ ($p<0.001$)), Segura de mí misma ($F_{1, 46}=8.510$ ($p<0.005$)), Autocontrolada ($F_{1, 46}=7.022$ ($p<0.011$)), Avergonzada ($F_{1, 46}=23.113$ ($p<0.000$)), Ansiosa ($F_{1, 46}=86.845$ ($p<0.066$)), Incapaz ($F_{1, 46}=13.275$ ($p<0.001$)), Contenta ($F_{1, 46}=7.482$ ($p<0.009$)), Agobiada ($F_{1, 46}=16.586$ ($p<0.000$)), Vulnerable ($F_{1, 46}=16.599$ ($p<0.000$)), Culpable ($F_{1, 46}=25.526$ ($p<0.000$)), Motivada ($F_{1, 46}=3.569$ ($p<0.065$)), Enojada ($F_{1, 46}=17.437$ ($p<0.000$)), Satisfecha ($F_{1, 46}=12.541$ ($p<0.001$)) y Relajada ($F_{1, 46}=5.863$ ($p<0.019$)).

La tabla 4.15 presenta las evaluaciones subjetivas medias y las desviaciones típicas de los 14 adjetivos significativos en función del grupo experimental.

Tabla 4.15. Evaluaciones subjetivas medias y desviaciones típicas de los 14 adjetivos significativos

Grupo	<i>Bulimia</i>		<i>Control</i>		TOTAL	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica
<i>Deprimida</i>	23.958	29.154	2.292	5.894	13.125	23.512
<i>Segura de mí misma</i>	48.333	30.598	72.167	25.801	60.250	30.479
<i>Autocontrolada</i>	48.958	32.100	72.000	28.005	60.480	31.933
<i>Avergonzada</i>	30.833	29.180	1.667	5.647	16.250	25.485
<i>Ansiosa</i>	52.083	33.360	34.583	31.030	43.333	33.075
<i>Incapaz</i>	29.167	25.180	7.083	15.737	18.125	23.579
<i>Contenta</i>	31.042	25.875	53.958	31.862	42.500	30.960
<i>Agobiada</i>	37.375	25.489	12.500	15.673	24.937	24.416
<i>Vulnerable</i>	56.792	32.964	21.458	26.804	39.125	34.671
<i>Culpable</i>	36.667	34.630	0.833	2.823	18.750	30.309
<i>Motivada</i>	37.333	27.760	54.250	33.963	45.792	31.854
<i>Enojada</i>	28.333	28.233	3.542	6.991	15.936	23.894
<i>Satisfecha</i>	19.583	25.449	50.625	34.588	35.104	33.888
<i>Relajada</i>	47.208	34.917	67.083	19.941	57.146	29.867

Como puede apreciarse en la tabla anterior, la sintomatología clínica propia de las participantes pertenecientes al grupo Bulimia influye en la reactividad subjetiva ante las imágenes de Comida. Las mujeres con Bulimia informan sentirse más deprimidas, más avergonzadas, más ansiosas, más incapaces, más agobiadas, más vulnerables, más culpables y más enojadas ante las imágenes de Comida que las participantes del grupo Control. Al mismo tiempo, las mujeres con Bulimia informan sentirse menos seguras de sí mismas, menos autocontroladas, menos contentas, menos motivadas, menos satisfechas y menos relajadas ante las imágenes de Comida que las mujeres del grupo Control.

3.2.3. Self-Assessment Manikin

La figura 4.16 presenta las puntuaciones medias de las evaluaciones en la escala de Valencia del SAM de las imágenes de diferente Valencia afectiva (Agradable, Neutral o Desagradable) antes de los ensayos de defensa y sobresalto en función del grupo experimental y del Contexto emocional creado (Positivo, Neutro o Negativo). Por su parte, la figura 4.17 muestra las puntuaciones medias de las evaluaciones en la escala de Valencia del SAM de las imágenes de Comida y diferente Valencia afectiva (Agradable, Neutral y Desagradable) durante los ensayos de defensa y sobresalto en función del grupo experimental.

VALENCIA (SAM):

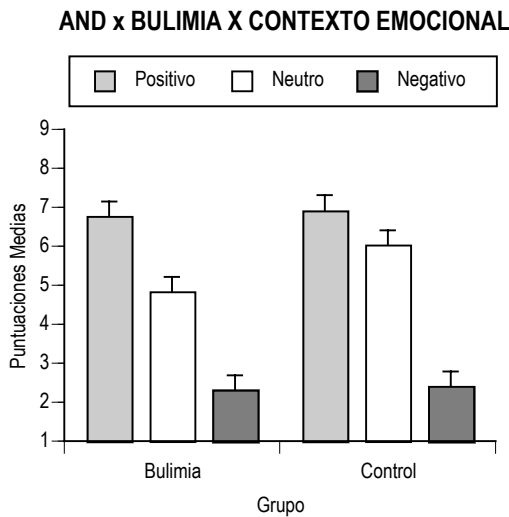


Figura 4.16.

Evaluaciones de la Valencia de las imágenes Agradables, Neutrales o Desagradables presentadas en los contextos Positivo, Neutro o Negativo respectivamente antes de los ensayos de defensa y sobresalto en los grupos Bulimia y Control

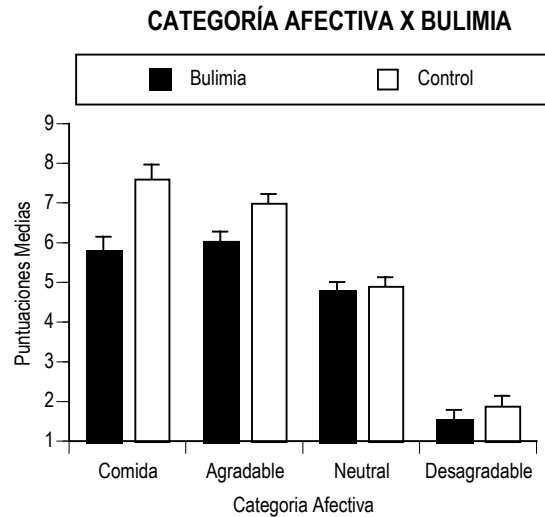


Figura 4.17.

Evaluaciones de la Valencia de las imágenes de Comida y Agradables, Neutrales o Desagradables presentadas durante los ensayos de defensa y sobresalto en los grupos Bulimia y Control

En cuanto a la dimensión Valencia, los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 x 3 (x 9) con dos factores entre grupos (Bulimia y Contexto emocional) y un factor de medidas repetidas (Imágenes de diferente Valencia afectiva) muestran efectos significativos en el factor Contexto emocional ($F_{2, 41}=75.523$ ($p<0.000$)), en el factor Imágenes ($F_{8, 328}=2.239$ ($p<0.000$)) y en la interacción Imágenes x Contexto emocional ($F_{16, 328}=3.899$ ($p<0.000$)). El resto de los factores principales e interacciones no resultaron significativas. La Valencia estimada para las imágenes Agradables fue mayor que para las imágenes Neutrales ($F_{1, 27}=11.538$ ($p<0.002$)) y Desagradables ($F_{1, 27}=188.475$ ($p<0.000$)) en sus respectivos Contextos emocionales (Positivo, Neutro o Negativo) en ambos grupos. A su vez, la Valencia estimada para las imágenes Neutrales es mayor que para las imágenes Desagradables ($F_{1, 28}=68.193$ ($p<0.000$)) en sus respectivos Contextos emocionales (Neutro o Negativo) en ambos grupos, confirmando el criterio de selección de las imágenes (ver figura 4.16).

Por otra parte, los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 (x 4 x 5) con un factor entre grupos (Bulimia) y dos factores de medidas repetidas (Categoría afectiva e Imágenes) reflejan efectos significativos en el factor Bulimia ($F_{1, 45}=23.435$ ($p<0.000$)), en el factor Categoría afectiva ($F_{3, 135}=144.364$ ($p<0.000$)) y en el factor Imágenes ($F_{4, 180}=3.882$ ($p<0.007$)), así como en las interacciones Categoría x Bulimia ($F_{3, 135}=3.875$ ($p<0.017$)) y Categoría x Imágenes ($F_{12, 540}=2.318$ ($p<0.034$)). El resto de las interacciones no resultaron significativas. La Valencia

estimada para las imágenes de las cuatro categorías afectivas es menor en el grupo Bulimia que en el grupo Control, alcanzando el nivel significativo en el caso de las imágenes de Comida ($F_{1, 45}=13.768$ ($p<0.001$)) y de las imágenes Agradables ($F_{1, 45}=8.563$ ($p<0.005$)); mientras que no alcanza el nivel significativo ante las imágenes Neutrales ($F_{1, 45}=8.563$ ($p<0.005$)) y Desagradables ($F_{1, 45}=8.563$ ($p<0.005$)) (ver figura 4.17).

La figura 4.18 representa las puntuaciones medias de las evaluaciones en la escala de *Arousal* del SAM de las imágenes de diferente Valencia afectiva (Agradable, Neutral o Desagradable) antes de los ensayos de defensa y sobresalto en función del grupo experimental y del Contexto emocional creado (Positivo, Neutro o Negativo). Por su parte, la figura 4.19 muestra las puntuaciones medias de las evaluaciones en la escala de *Arousal* del SAM de las imágenes de Comida y diferente Valencia afectiva (Agradable, Neutral y Desagradable) durante los ensayos de defensa y sobresalto en función del grupo experimental.

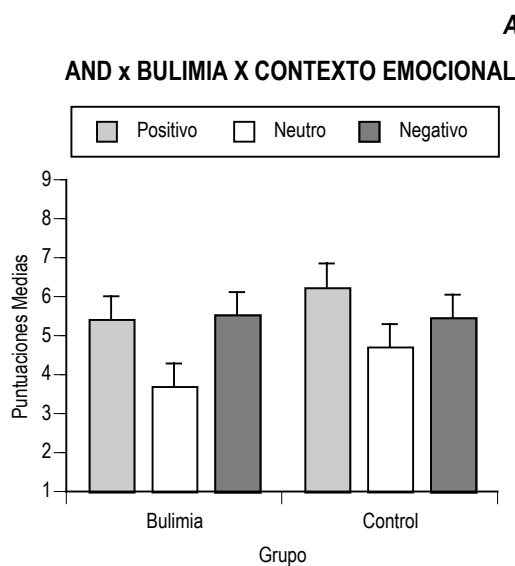


Figura 4.18.

Evaluaciones del Arousal de las imágenes Agradables, Neutrales o Desagradables presentadas en los contextos Positivo, Neutro o Negativo respectivamente antes de los ensayos de defensa y sobresalto en los grupos Bulimia y Control

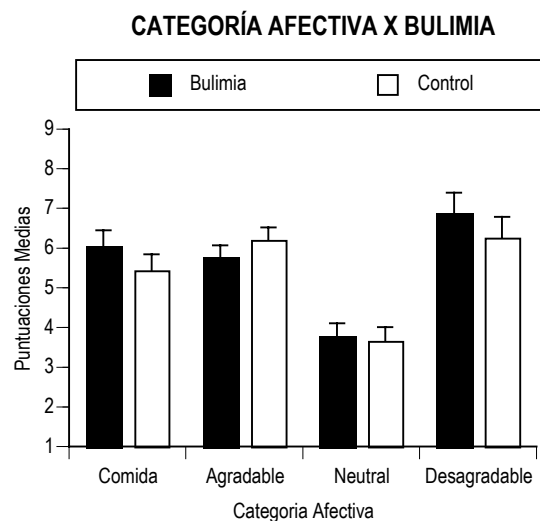


Figura 4.19.

Evaluaciones del Arousal de las imágenes de Comida y Agradables, Neutrales o Desagradables presentadas durante los ensayos de defensa y sobresalto en los grupos Bulimia y Control

Los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 x 3 (x 9) con dos factores entre grupos (Bulimia y Contexto emocional) y un factor de medidas repetidas (Imágenes de diferente Valencia afectiva) muestran efectos significativos en el factor Contexto emocional ($F_{2, 41}=4.293$ ($p<0.020$)), en el factor Imágenes ($F_{8, 328}=4.384$ ($p<0.000$)) y en la interacción Imágenes x Contexto emocional ($F_{16, 328}=3.557$ ($p<0.000$)). El resto de los factores principales e interacciones

no resultaron significativas. El *Arousal* estimado para las imágenes Neutrales es menor que para las imágenes Agradables ($F_{1, 27}=9.678$ ($p<0.004$)) y Desagradables ($F_{1, 28}=68.193$ ($p<0.000$)) en sus respectivos Contextos emocionales (Neutro, Positivo o Negativo) en ambos grupos. Por el contrario, el *Arousal* estimado para las imágenes Desagradables no es mayor que para las imágenes Agradables ($F_{1, 27}=0.251$ ($p<0.620$)) en sus respectivos Contextos emocionales (Negativo o Positivo) en ambos grupos, confirmando igualmente el criterio de selección de las imágenes (ver figura 4.18).

Por otra parte, los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 (x 4 x 5) con un factor entre grupos (Bulimia) y dos factores de medidas repetidas (Categoría afectiva e Imágenes) muestran efectos significativos en el factor Categoría afectiva ($F_{3, 135}=25.326$ ($p<0.000$)) y en el factor Imágenes ($F_{4, 180}=2.551$ ($p<0.045$)), así como en la interacción Categoría x Imágenes ($F_{12, 540}=2.008$ ($p<0.049$)). El resto de los factores principales e interacciones no resultaron significativas. El *Arousal* estimado para las imágenes de las cuatro categorías afectivas es diferente en función del grupo experimental sin alcanzar el nivel significativo en ninguna de dichas categorías: Comida ($F_{1, 45}=1.153$ ($p<0.289$)); Agradables ($F_{1, 45}=1.043$ ($p<0.313$)); Neutrales ($F_{1, 45}=0.49$ ($p<0.826$)); Desagradables ($F_{1, 45}=0.721$ ($p<0.400$)) (ver figura 4.19).

Por último, la figura 4.20 representa las puntuaciones medias de las evaluaciones en la escala de Dominancia del SAM de las imágenes de diferente Valencia afectiva (Agradable, Neutral o Desagradable) antes de los ensayos de defensa y sobresalto en función del grupo experimental y del Contexto emocional creado (Positivo, Neutro o Negativo). Por su parte, la figura 4.21 muestra las puntuaciones medias de las evaluaciones en la escala de Dominancia del SAM de las imágenes de Comida y diferente Valencia afectiva (Agradable, Neutral y Desagradable) durante los ensayos de defensa y sobresalto en función del grupo experimental.

DOMINANCIA (SAM):

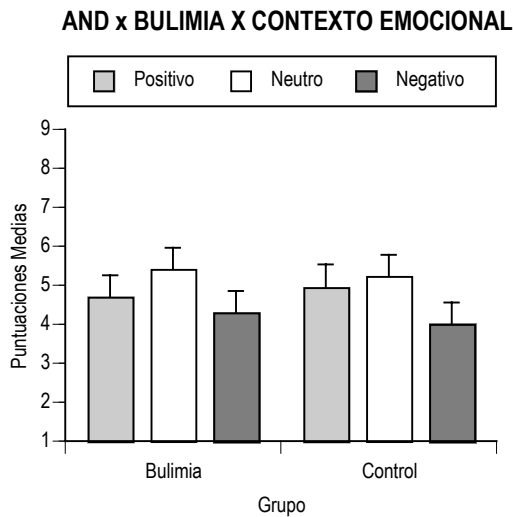


Figura 4.20.

Evaluaciones de la Dominancia de las imágenes Agradables, Neutrales o Desagradables presentadas en los contextos Positivo, Neutro o Negativo respectivamente antes de los ensayos de defensa y sobresalto en los grupos Bulimia y Control

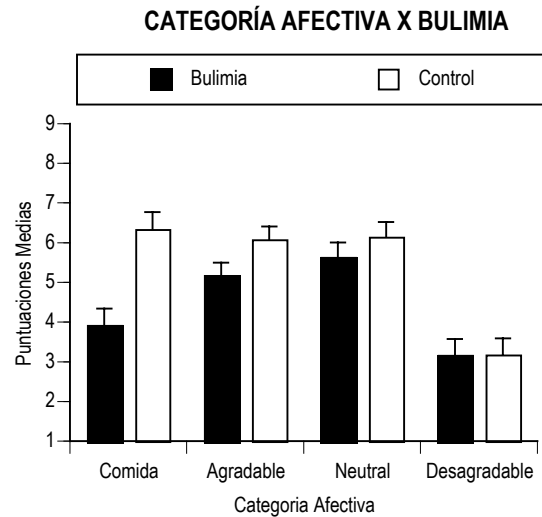


Figura 4.21.

Evaluaciones de la Dominancia de las imágenes de Comida y Agradables, Neutrales o Desagradables presentadas durante los ensayos de defensa y sobresalto en los grupos Bulimia y Control

Los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 x 3 (x 9) con dos factores entre grupos (Bulimia y Contexto emocional) y una factor de medidas repetidas (Imágenes de diferente Valencia afectiva) muestran efectos marginales en el factor Contexto emocional ($F_{2, 41}=2.609$ ($p<0.086$)), en el factor Imágenes ($F_{8, 328}=1.884$ ($p<0.089$)) y en la interacción Imágenes x Contexto emocional ($F_{16, 328}=1.769$ ($p<0.058$)). El resto de los factores principales e interacciones no resultaron significativas. La Dominancia estimada para las imágenes Neutrales es mayor que para las imágenes Agradables ($F_{1, 27}=0.149$ ($p<0.702$)) y Desagradables ($F_{1, 28}=3.421$ ($p<0.075$)) en sus respectivos Contextos emocionales (Neutro, Positivo o Negativo) en ambos grupos. A su vez, la Dominancia estimada para las imágenes Agradables es mayor que para las imágenes Desagradables ($F_{1, 27}=3.419$ ($p<0.075$)) en sus respectivos Contextos emocionales (Positivo o Negativo) en ambos grupos, como era de esperar según estudios anteriores (ver figura 4.20).

Por otra parte, los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 (x 4 x 5) con un factor entre grupos (Bulimia) y dos factores de medidas repetidas (Categoría afectiva e Imágenes) muestran efectos significativos en el factor Bulimia ($F_{1, 45}=7.796$ ($p<0.008$)) y en el factor Categoría afectiva ($F_{3, 135}=26.428$ ($p<0.000$)), así como en las interacciones Categoría x Bulimia ($F_{3, 135}=4.708$ ($p<0.007$)) y Categoría x Imágenes ($F_{12, 540}=2.235$ ($p<0.029$)). El resto de los factores principales e interacciones no resultaron significativas. La Dominancia estimada para las imágenes de las cuatro categorías afectivas fue menor en el grupo Bulimia que en el grupo

Control, alcanzando el nivel de significación en el caso de las imágenes de Comida ($F_{1, 45}=17.005$ ($p<0.000$)) y de las imágenes Agradables ($F_{1, 45}=3.956$ ($p<0.053$)); pero no alcanzó el nivel de significación en el caso de las imágenes Neutrales ($F_{1, 45}=0.941$ ($p<0.337$)) y Desagradables ($F_{1, 45}=0.000$ ($p<0.990$)) (ver figura 4.21).

3.2.4. Cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y BITE

La tabla 4.16 presenta las puntuaciones medias de los sujetos del grupo Bulimia y del grupo Control en los cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y BITE con sus respectivas desviaciones típicas.

Tabla 4.16. Puntuaciones medias y desviaciones típicas de los cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y BITE

Grupo	FCQ-T		FCQ-S		BITE	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Bulimia	156.522	33.474	53.625	13.288	31.522	5.632
Control	86.833	20.792	46.750	11.384	1.875	1.454
TOTAL	120.936	44.632	50.187	12.724	16.383	15.512

Los resultados de los Análisis de Varianza unifactoriales de las respuestas a dichos cuestionarios ponen de manifiesto efectos significativos del cuestionario FCQ-T ($F_{1, 45}=74.193$ ($p<0.000$)) y BITE ($F_{1, 45}=622.382$ ($p<0.000$)) y marginales del cuestionario FCQ-S ($F_{1, 46}=3.705$ ($p<0.060$)). Como era de esperar, el grupo Bulimia puntúa más alto que el grupo Control en los cuestionarios FCQ-T, FCQ-S y BITE.

3.2.5. Cuestionarios STAI-T y BDI

La tabla 4.17 muestra las puntuaciones medias de las participantes del grupo Bulimia y del grupo Control en los cuestionarios STAI-T y BDI con sus respectivas desviaciones típicas.

Tabla 4.17. Puntuaciones medias y desviaciones típicas en los cuestionarios STAI-T y BDI

Grupo	STAI-T		BDI	
	Media	D. Típica	Media	D. Típica
Bulimia	32.417	9.833	13.458	7.768
Control	15.875	8.734	4.542	3.978
TOTAL	24.146	12.430	9.000	7.587

Los resultados de los Análisis de Varianza unifactoriales de las respuestas a dichos cuestionarios ponen de manifiesto que la sintomatología clínica propia de las participantes del grupo Bulimia provoca efectos diferenciales sobre las respuestas a los cuestionarios STAI-T ($F_{1, 46}=37.965$ ($p<0.000$)) y BDI ($F_{1, 46}=25.051$ ($p<0.000$)).

3.2.6. Variabilidad Cardíaca y Medidas de autoinforme

Las tablas 4.18, 4.20 y 4.22 contienen los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 x 2 (x 15) con dos factores entre grupos (Bulimia y Variabilidad Cardíaca) y un factor de medidas repetidas (Imágenes de diferente Valencia afectiva (5 Agradables, 5 Neutrales y 5 Desagradables)) para cada una de las dimensiones del SAM (Valencia, *Arousal* y Dominancia). Por otra parte, las tablas 4.19, 4.21 y 4.23 muestran los resultados del Análisis de Varianza factorial mixto 2 x 2 (x 6) con dos factores entregrupos (Bulimia y Variabilidad Cardíaca) y una variable de medidas repetidas (Imágenes de Comida), para cada una de las dimensiones del SAM (Valencia, *Arousal* y Dominancia).

Tabla 4.18. ANOVA Bulimia x Variabilidad (x Valencia afectiva) para la dimensión Valencia

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Bulimia	F(1, 20)= 9.285	p< 0.006*
Variabilidad Cardíaca (Variabilidad)	F(1, 20)= 2.424	p< 0.135
Bulimia x Variabilidad	F(1, 20)= 1.825	p< 0.192

Tabla 4.19. ANOVA Bulimia x Variabilidad (x Comida) para la dimensión Valencia

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Bulimia	F(1, 20)= 10.908	p< 0.004*
Variabilidad Cardíaca (Variabilidad)	F(1, 20)= 0.002	p< 0.967
Bulimia x Variabilidad	F(1, 20)= 0.264	p< 0.613

Tabla 4.20. ANOVA Bulimia x Variabilidad (x Valencia afectiva) para la dimensión Arousal

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Bulimia	F(1, 20)= 1.190	p< 0.288
Variabilidad Cardíaca (Variabilidad)	F(1, 20)= 3.855	p< 0.064
Bulimia x Variabilidad	F(1, 20)= 5.890	p< 0.025*

Tabla 4.21. ANOVA Bulimia x Variabilidad (x Comida) para la dimensión Arousal

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Bulimia	F(1, 20)= 1.150	p< 0.296
Variabilidad Cardiaca (Variabilidad)	F(1, 20)= 1.244	p< 0.278
Bulimia x Variabilidad	F(1, 20)= 10.077	p< 0.005*

Tabla 4.22. ANOVA Bulimia x Variabilidad (x Valencia afectiva) para la dimensión Dominancia

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Bulimia	F(1, 20)= 2.392	p< 0.138
Variabilidad Cardiaca (Variabilidad)	F(1, 20)= 0.475	p< 0.499
Bulimia x Variabilidad	F(1, 20)= 3.753	p< 0.067

Tabla 4.23. ANOVA Bulimia x Variabilidad (x Comida) para la dimensión Dominancia

FUENTES DE VARIABILIDAD	F	P
Bulimia	F(1, 20)= 10.995	p< 0.003*
Variabilidad Cardiaca (Variabilidad)	F(1, 20)= 2.796	p< 0.110
Bulimia x Variabilidad	F(1, 20)= 4.434	p< 0.048*

Como muestran las tablas 4.18 y 4.19, los grupos Bulimia y Control de Alta y Baja variabilidad no difieren en la evaluación subjetiva de Valencia ni de las imágenes de diferente Valencia afectiva (Agradables, Neutrales o Desagradables) ni de las imágenes de Comida. Mientras que dichos grupos sí que difieren en la evaluación subjetiva del *Arousal* (ver tablas 4.20 y 4.21) y la Dominancia (ver tablas 4.22 y 4.23) tanto de las imágenes de diferente Valencia afectiva como de las imágenes de Comida.

Con respecto a la dimensión de *Arousal*, el grupo Bulimia de Baja variabilidad evalúa las imágenes de diferente Valencia afectiva (Agradables, Neutrales y Desagradables) y las imágenes de Comida más activantes que el grupo Control de Baja variabilidad (Valencia afectiva ($F_{1, 10}=7.583$ ($p<0.020$)); Comida ($F_{1, 10}=8.875$ ($p<0.014$))). Mientras que no se encontró una reactividad subjetiva diferencial entre los grupos Bulimia y Control de Alta variabilidad ante las imágenes de diferente Valencia afectiva (Agradables, Neutrales y Desagradables) y ante las imágenes de comida para la dimensión *Arousal* (Valencia afectiva ($F_{1, 10}=0.777$ ($p<0.400$)); Comida ($F_{1, 10}=2.256$ ($p<0.164$))).

Con respecto a la dimensión de Dominancia, el grupo Bulimia de Baja variabilidad evalúa las imágenes de diferente Valencia afectiva (Agradables, Neutrales y Desagradables) y las imágenes de Comida menos controlables que el grupo Control de Baja variabilidad (Valencia afectiva ($F_{1, 10}=8.628$ ($p<0.015$)); Comida ($F_{1, 10}=19.133$ ($p<0.001$)). Mientras que no se encontró una reactividad subjetiva diferencial entre los grupos Bulimia y Control de Alta variabilidad ante las imágenes de diferente Valencia afectiva (Agradables, Neutrales y Desagradables) y ante las imágenes de Comida para la dimensión Dominancia (($F_{1, 10}=0.061$ ($p<0.810$)) y ($F_{1, 10}=0.610$ ($p<0.453$))).

4. DISCUSIÓN

4.1. Resumen de los resultados

A continuación resumimos los resultados obtenidos en este estudio siguiendo el orden de los objetivos e hipótesis propuestas al principio del capítulo. Las implicaciones teóricas y metodológicas de estos resultados se presentarán en el capítulo final.

En primer lugar, el patrón de la tasa cardiaca en el primer ensayo de defensa por parte de los grupos Bulimia y Control muestra que hubo modulación emocional de la defensa cardiaca por el Contexto emocional ante la imagen de Comida. Tal como se esperaba, la visualización de la primera imagen de Comida moduló la Respuesta Cardiaca de Defensa en ambos grupos en función del Contexto emocional. Así, tras un contexto Negativo la potenciación de la defensa cardiaca fue más pronunciada que tras un contexto Neutro o Positivo para ambos grupos ante la imagen de Comida. Sin embargo, sólo se hallaron diferencias significativas ante la imagen de Comida entre los contextos Negativo y Positivo en el grupo Control. El patrón de la tasa cardiaca en el segundo ensayo de defensa muestra que hubo modulación emocional de la defensa cardiaca ante la imagen Agradable, Neutral y Desagradable entre los contextos Negativo, Neutro y Positivo tan sólo en el grupo Control.

En segundo lugar, los resultados de la amplitud del Reflejo de Sobresalto y de la respuesta de la Conductancia revelan el efecto modulador del contenido afectivo de las imágenes en ambos grupos. La modulación ejercida sobre el sobresalto motor cuando todas las participantes visualizaban las imágenes Agradables, Neutrales y Desagradables reproduce los resultados encontrados consistentemente por el grupo de Lang: la amplitud del reflejo ante las

imágenes Desagradables es mayor que ante las imágenes Neutrales y Agradables. Por su parte, la magnitud del reflejo ante las imágenes de Comida fue ligeramente superior a la encontrada ante las imágenes Agradables pero no llegó a ser significativamente diferente. No obstante, la magnitud del Reflejo de Sobresalto dependiendo de la Categoría afectiva de las imágenes presentadas muestra que la magnitud del reflejo ante las imágenes de Comida fue marginalmente superior en el grupo Bulimia que en el grupo Control, mientras la magnitud del reflejo ante el resto de las imágenes de diferente Valencia afectiva (Agradables, Neutrales y Desagradables) no difiere entre ambos grupos.

En cuanto a la Conductancia eléctrica de la piel, los mayores cambios en la respuesta aparecen ante las imágenes Desagradables, seguidos de las imágenes Agradables y de Comida, en este orden; mientras que los menores cambios en la respuesta de Conductancia aparecen ante las imágenes Neutrales. Sin embargo, los cambios en Conductancia ante las imágenes de Comida y Agradables fueron menores en el grupo Bulimia que en el grupo Control; mientras que no se encontraron diferencias entre ambos grupos ante las imágenes Neutrales y Desagradables.

En tercer lugar, las evaluaciones subjetivas muestran varias diferencias significativas entre los grupos Bulimia y Control. Las puntuaciones en el cuestionario de Reactividad Subjetiva a los Sonidos reflejan diferencias entre ambos grupos en la evaluación subjetiva del primer estímulo acústico. El grupo Bulimia evaluó el primer estímulo acústico con mayor intensidad y desagrado que el grupo Control. Mientras que la reactividad subjetiva al resto de los sonidos no reflejó diferencias entre ambos grupos.

Por su parte, las puntuaciones en el cuestionario de Reactividad Subjetiva a las imágenes de Comida muestran diferencias entre los grupos Bulimia y Control. Las participantes con Bulimia estimaron sentirse más deprimidas, más avergonzadas, más ansiosas, más incapaces, más agobiadas, más vulnerables, más culpables y más enojadas ante las imágenes de Comida que las participantes del grupo Control. Al mismo tiempo, las participantes con Bulimia informaron sentirse menos seguras de sí mismas, menos autocontroladas, menos contentas, menos motivadas, menos satisfechas y menos relajadas ante las imágenes de Comida que las participantes del grupo Control.

Por otra parte, las evaluaciones subjetivas de las imágenes Agradables, Neutrales y Desagradables en las dimensiones de Valencia, *Arousal* y Dominancia confirman el criterio de selección de las imágenes. La Valencia media estimada para las imágenes Agradables fue mayor que para las imágenes Neutrales y Desagradables, en este orden. Por su parte, la Valencia estimada para las imágenes de las cuatro Categorías afectivas fue menor en el grupo Bulimia que en el grupo Control, siendo dicha diferencia significativa sólo ante las imágenes de Comida y Agradables. La estimación media del *Arousal* de las imágenes Agradables y Desagradables fue significativamente mayor que la de las imágenes Neutrales. No se encontraron diferencias significativas en la estimación media del *Arousal* para las imágenes de ninguna de las cuatro Categorías afectivas entre los grupos Bulimia y Control. En cuanto a los juicios de dominancia o control para las imágenes neutrales y agradables, éstos fueron significativamente mayores que para las imágenes de categoría Desagradable, en ambos grupos. La Dominancia estimada para las imágenes de las cuatro Categorías afectivas fue menor en el grupo Bulimia que en el grupo Control, siendo dicha diferencia significativa sólo ante las imágenes de Comida y Agradables.

En cuanto a las puntuaciones en los cuestionarios FCQ-T, FCQ-S, BITE, STAI-T y BDI, como era de esperar, éstas fueron mayores en el grupo Bulimia que en el grupo Control.

En cuarto y último lugar, la magnitud del Reflejo Motor de Sobresalto en los ensayos de sobresalto muestra que hubo modulación emocional del sobresalto motor en función del grupo experimental y de la Variabilidad cardiaca. El grupo Bulimia de Baja Variabilidad potenció marcadamente el Reflejo Motor de Sobresalto comparado con el grupo Bulimia de Alta variabilidad. En el grupo control se observó la tendencia contraria sin llegar a ser dicha diferencia estadísticamente significativa. El análisis del reflejo a través de las Categorías afectivas muestra que, tanto en el grupo de Baja como de Alta Variabilidad, las imágenes Desagradables elicitaron una amplitud mayor del reflejo que las imágenes Agradables. Aunque el resto de las comparaciones entre Categorías afectivas no revelaron ninguna diferencia significativa en el grupo de Baja Variabilidad, sí se encontraron diferencias marginalmente significativas en el grupo de Alta Variabilidad. Por último, la magnitud de Reflejo Motor de Sobresalto del grupo Bulimia y del grupo Control en función de la Alta o Baja Variabilidad de los mismos mostró una magnitud significativamente mayor del Reflejo de Sobresalto en el grupo Bulimia de Baja Variabilidad ante las imágenes de Comida, Agradables y Desagradables que el grupo Bulimia de Alta Variabilidad, mientras que en el grupo Control no se encontraron diferencias significativas.

Por otra parte, la evaluación subjetiva de la dimensión de Valencia no difiere ante las imágenes de Comida y de diferente Valencia afectiva (Agradables, Neutrales o Desagradables) entre los grupos Bulimia y Control de Alta y Baja variabilidad. En cuanto a la dimensión de *Arousal*, el grupo Bulimia de Baja variabilidad evaluó las imágenes de Comida y de diferente Valencia afectiva como más activantes que el grupo Control de Baja variabilidad. De igual forma, con respecto a la dimensión de Dominancia, el grupo Bulimia de Baja variabilidad evaluó las imágenes de Comida y de diferente Valencia afectiva como menos controlables que el grupo Control de Baja variabilidad. Mientras que no se encontró una reactividad subjetiva diferencial entre los grupos Bulimia y Control de Alta variabilidad en ninguna de las dimensiones.

4.2. Confirmación de hipótesis

Como en los estudios previos, los resultados expuestos en el apartado anterior permiten aceptar o rechazar las hipótesis planteadas.

En primer lugar, queda confirmada la modulación de la Respuesta Cardíaca de Defensa en función del contexto emocional previo ante la imagen de Comida por ambos grupos pero, en menor grado, en el grupo Bulimia. Aunque aparece una tendencia a potenciar la defensa cardíaca ante la imagen de comida tras el contexto Negativo, la reactividad en tasa cardíaca no llega a ser diferente estadísticamente que la provocada por el contexto Positivo y Neutro en el grupo Bulimia. No obstante, sí se encuentra una clara potenciación de la Respuesta Cardíaca de Defensa ante la imagen de comida tras el contexto Negativo, diferente a nivel estadístico del contexto Positivo, en el grupo Control. El grupo Control también muestra una clara potenciación de la defensa cardíaca ante la imagen Desagradable, siendo dicha reactividad cardíaca diferente estadísticamente de la evocada por la imagen Neutral y Agradable tras sus respectivos Contextos emocionales. Estos resultados sugieren que la activación de los sistemas motivacionales (defensivo y apetitivo) se encuentra atenuada en las participantes con Bulimia ante la imagen de Comida y, en mayor grado, ante la imagen de diferente Categoría afectiva tras sus respectivos Contextos emocionales.

En segundo lugar, queda confirmada parcialmente la potenciación del Reflejo Motor de Sobresalto cuando las imágenes de Comida son visualizadas por el grupo Bulimia queda confirmada. Las imágenes de Comida potencian el sobresalto motor de forma marginal en el grupo Bulimia comparado con el grupo Control, mientras que ante el resto de las imágenes no se

encuentran diferencias significativas entre ambos grupos. Estos resultados indican que las participantes con alto *craving* por la comida y bulimia tendieron a activar más su sistema motivacional defensivo ante las imágenes de Comida que el grupo Control.

La mayor inhibición de la Conductancia de la piel cuando las imágenes de Comida son visualizadas por el grupo Bulimia queda confirmada. Las imágenes de Comida provocan menos cambios en la respuesta de Conductancia en el grupo Bulimia que en el grupo Control (al igual que ocurrió ante las imágenes Agradables). Estos resultados, aparentemente paradójicos, muestran que para las participantes con alto *craving* por la comida y Bulimia el nivel de *arousal* del sistema motivacional activado –supuestamente el sistema defensivo– fue menor ante las imágenes de Comida.

En tercer lugar, la hipótesis referente a la intensidad y desagrado de los sonidos queda confirmada. El grupo con Bulimia evalúa el primer estímulo acústico con mayor intensidad y desagrado que las participantes controles. Estos resultados indican que durante la visualización de la primera imagen de Comida las participantes con alto *craving* por la comida y Bulimia consideran la presentación del sonido más desagradable e intensa.

Por otra parte, la hipótesis acerca de los sentimientos positivos y negativos ante las imágenes de Comida queda confirmada. El grupo Bulimia obtiene mayores puntuaciones que el grupo Control en los siguientes adjetivos: Deprimida, Avergonzada, Ansiosa, Incapaz, Agobiada, Vulnerable, Culpable y Enojada. Mientras que el grupo Bulimia obtiene menores puntuaciones que el grupo Control en los siguientes adjetivos: Segura de mí misma, Autocontrolada, Contenta, Motivada, Satisfecha y Relajada. Estos resultados sugieren que las imágenes de Comida generaron más sentimientos negativos en las participantes con alto *craving* por la comida y Bulimia.

Por último, las hipótesis relativas a las evaluaciones subjetivas de las imágenes de Comida en las dimensiones de Valencia, *Arousal* y Dominancia quedan confirmadas. Las participantes con alto *craving* por la comida y Bulimia evaluaron las imágenes de Comida (al igual que las imágenes Agradables) como más desagradables, menos activantes y con menor nivel de control o dominancia que las participantes controles.

En cuarto lugar, la mayor respuesta defensiva y el mayor afecto negativo en las participantes con alto *craving* por la comida, Bulimia y Baja Variabilidad cardiaca quedan confirmados. El Reflejo Motor de Sobresalto se ve potenciado en el grupo Bulimia de Baja Variabilidad comparado con el grupo Bulimia de Alta Variabilidad. Por su parte, el grupo de Baja Variabilidad no muestra una magnitud del reflejo diferente ante la mayoría de las Categorías afectivas, mientras que el grupo de Alta Variabilidad sí que muestra la esperada modulación emocional del reflejo. A su vez, la magnitud del reflejo se ve potenciado en el grupo Bulimia de Baja Variabilidad ante las imágenes de Comida, Agradables y Desagradables comparado con el grupo Bulimia de Alta Variabilidad. Por otra parte, el grupo Bulimia de Baja variabilidad evalúa las imágenes de Comida y de diferente Valencia afectiva como más activantes y menos controlables que el grupo Control de Baja variabilidad.

Las implicaciones teóricas de estos resultados, junto a la de los estudios anteriores, se discuten en capítulo siguiente.

CAPÍTULO DÉCIMO

Discusión General y Conclusiones

Los resultados obtenidos en los cuatro estudios que constituyen el presente trabajo de investigación permiten plantear y discutir una serie de problemas teóricos y metodológicos que afectan a los reflejos defensivos (Respuesta Cardíaca de Defensa y Reflejo Motor de Sobresalto) y a las restantes variables registradas (Respuesta de Conductancia y Variabilidad Cardíaca), así como a los mecanismos de modulación emocional de dichas respuestas. En la discusión específica de cada estudio hemos comentado los resultados obtenidos en relación a los objetivos e hipótesis propuestos en cada uno de ellos. En el presente capítulo discutiremos, en primer lugar, los resultados de los cuatro estudios conjuntamente en relación a cada una de las variables dependientes y a los objetivos generales de la investigación. En segundo lugar, discutiremos las implicaciones teóricas y metodológicas de los resultados de los cuatro estudios señalando su importancia con respecto a los mecanismos explicativos del *craving* por la comida, sus bases neurofisiológicas, el papel del estado emocional y de la restricción alimentaria como factores determinantes del *craving* por la comida y, finalmente, la caracterización de la reactividad psicofisiológica ante la comida en personas con bulimia nerviosa. Terminaremos el capítulo planteando las limitaciones de la investigación, las perspectivas futuras y las conclusiones finales.

1. Resultados de los cuatro estudios con relación a los objetivos generales de la investigación

1.1. Modulación emocional de la Respuesta Cardíaca de Defensa

Los resultados de los estudios realizados indican que la evocación de la Respuesta Cardíaca de Defensa bajo condiciones de facilitación emocional y de privación alimentaria modifica los mecanismos fisiológicos y psicológicos subyacentes a la misma en mujeres con alto *craving* (por el chocolate y por la comida) y sintomatología bulímica (subclínica y clínica). Tal y como propone el modelo del *priming* motivacional de Lang, un estado emocional apetitivo previo a la evocación del reflejo defensivo inhibe la amplitud del reflejo debido a la incongruencia entre el estado emocional –apetitivo- y el tipo de reflejo -defensivo-. Lo contrario se esperaría –potenciación del reflejo- cuando exista congruencia entre el estado emocional –aversivo- y el tipo de reflejo –defensivo-.

En los dos primeros estudios, el patrón típico de la Respuesta Cardíaca de Defensa cuando las mujeres con alto *craving* visualizaban la imagen de chocolate quedó claramente inhibido, sobre todo en su segundo componente acelerativo. Este componente, mediado por mecanismos simpático-parasimpáticos de carácter recíproco, se ha interpretado como indicativo de la activación de procesos motivacionales preparatorios de la acción defensiva (Pérez, Fernández, Vila & Turpin, 2000; Vila, Fernández, Pegalajar & Sánchez, 1997; Vila, 1998). De acuerdo con el modelo de Lang, la inhibición de este componente defensivo se debería a la simultánea activación del sistema motivacional apetitivo ante la imagen de chocolate. Por otra parte, en el segundo estudio, el patrón de la Respuesta Cardíaca de Defensa cuando las mismas mujeres visualizaban la imagen desagradable quedó claramente potenciada, reproduciendo el mismo patrón acelerativo encontrado en estudios previos (Ramírez, 2003; Ruiz-Padial, 2002; Sánchez, 2000). De acuerdo con el mismo modelo de Lang, la potenciación de la Respuesta Cardíaca de Defensa ante la imagen desagradable en las mujeres con alto *craving* se debería a la simultánea activación del sistema motivacional defensivo, mayor en estas mujeres que en las mujeres con bajo *craving*. Por consiguiente, los resultados del segundo estudio con respecto a la Respuesta Cardíaca de Defensa sugieren la presencia simultánea de mecanismos apetitivos y defensivos subyacentes al *craving* por el chocolate. La activación de unos u otros dependería del contexto estimular (imagen de chocolate o desagradable).

En el tercer estudio, el patrón típico de la Respuesta Cardíaca de Defensa mostró una clara modulación emocional en función de la valencia de las imágenes bajo un estado de ánimo congruente en las participantes con alto *craving* por la comida y sintomatología bulímica. Se encontró una potenciación de la respuesta durante la visualización de la imagen desagradable y una inhibición durante la presentación de la imagen neutral, quedando la respuesta ante la imagen de contenido agradable en posición intermedia. De igual forma, el patrón típico de la Respuesta Cardíaca de Defensa cuando las mujeres con alto *craving* por la comida y sintomatología bulímica visualizaban la imagen de comida quedó potenciado bajo un estado de ánimo negativo, sobre todo en su segundo componente acelerativo. Sin embargo, el patrón de la Respuesta Cardíaca de Defensa cuando las mismas mujeres visualizaban la imagen de comida quedó inhibido bajo un estado de ánimo neutro y positivo. Estos resultados sugieren la presencia simultánea de mecanismos apetitivos y defensivos subyacentes al *craving* por la comida y a la sintomatología bulímica. La activación de unos u otros dependerá del contexto emocional creado (positivo, neutro o negativo). A su vez, estos datos ponen de manifiesto que la metodología de inducción del estado de ánimo utilizada en este estudio, a través de la presentación de imágenes de la misma valencia (agradables, neutras o desagradables), fue efectiva como ya ha sido comprobado en otros estudios (Bradley, Cuthbert, & Lang, 1996^b). El procesamiento sostenido de la misma valencia afectiva elicitó reacciones emocionales durante el intervalo temporal estudiado sin llevar a una disminución o habituación de la respuesta. Al contrario, la discriminación afectiva facilitada por los distintos contextos emocionales creados mantiene o sensibiliza la defensa cardíaca ante la comida.

Considerando la privación alimentaria en este tercer estudio, el patrón típico de la Respuesta Cardíaca de Defensa cuando las mujeres no deprivadas visualizaban la imagen de comida quedó potenciado bajo un estado de ánimo negativo, sobre todo en su segundo componente acelerativo. En contraste, el patrón de la Respuesta Cardíaca de Defensa cuando las mismas mujeres visualizaban la imagen desagradable quedó ligeramente inhibido bajo un estado de ánimo negativo, comparado con el patrón de la respuesta ante la imagen de comida bajo el mismo contexto emocional (potenciación ante la imagen de comida e inhibición ante la imagen desagradable). En cambio, el patrón de la defensa cardíaca en las mujeres deprivadas fue justo el contrario al de las mujeres no deprivadas (potenciación ante la imagen desagradable e inhibición ante la imagen de comida). Por tanto, este estudio añade nueva evidencia acerca de la influencia del estado emocional sobre la defensa cardíaca ante la comida en mujeres no

deprivadas y su relación con la mayor o menor activación de los sistemas motivacionales apetitivo y defensivo.

En el último estudio realizado con mujeres con alto *craving* por la comida y bulimia, el patrón típico de la Respuesta Cardíaca de Defensa mostró una aplanada modulación emocional ante las imágenes de comida y las imágenes de diferente valencia afectiva. Durante la visualización de la imagen de comida, se encontró una ligera potenciación del segundo componente acelerativo bajo un estado de ánimo negativo e inhibición bajo un estado de ánimo neutro y positivo.

La menor reactividad cardíaca de defensa de las mujeres con bulimia nerviosa podría deberse a varios factores. Estudios realizados por nuestro grupo de investigación han demostrado que las mujeres evocan el patrón de la defensa cardíaca con menor frecuencia que los hombres (Vila, Fernández, & Godoy, 1992) a la vez que muestran una mayor amplitud del primer componente acelerativo (Mata-Martín, 2001; Sánchez, 2000). Así mismo, la Respuesta Cardíaca de Defensa habitúa rápidamente tras el primer ensayo (imagen de comida) pudiendo haber influido en la reducida respuesta cardíaca tras el segundo ensayo (imagen agradable, neutral o desagradable) en el grupo Bulimia. Sin embargo, esta posibilidad queda descartada dada la clara modulación de la defensa cardíaca en el segundo ensayo en el grupo control. Por ello, nuestros datos apoyan los resultados encontrados en estudios anteriores: una disminución de la reactividad cardíaca en mujeres con bulimia nerviosa (Koo-Loeb, Pedersen, & Girdler, 1998; Legenbauer, Vögele, & Rüddel, 2004; Tuschen-Caffier, Vögele, & Kuhnhardt, 1995). Es más, nuestro estudio añade nueva evidencia acerca de la influencia del estado emocional sobre la defensa cardíaca ante la comida en mujeres con bulimia nerviosa y su relación con la mayor o menor activación del sistema motivacional defensivo (potenciación de la Respuesta Cardíaca de Defensa bajo un estado de ánimo negativo).

1.2. Modulación emocional del Reflejo Motor de Sobresalto

Los resultados de los cuatro estudios con respecto a la magnitud del Reflejo Motor de Sobresalto mostraron, por una parte, una clara modulación emocional del reflejo en función de la valencia de las imágenes, de acuerdo con el modelo de Lang (1995): potenciación durante la visualización de las imágenes desagradables e inhibición durante la presentación de las imágenes agradables,

quedando la magnitud de las respuestas ante las imágenes de contenido neutral en posición intermedia.

En el segundo estudio, las mujeres con alto *craving* por el chocolate, comparadas con las de bajo *craving* por el chocolate, aumentaron la magnitud del Reflejo Motor de Sobresalto ante las imágenes de chocolate, justo lo contrario de lo que se esperaría si tales imágenes son evaluadas como más agradables. Por consiguiente, este resultado sugiere la activación en este grupo de mujeres del sistema motivacional defensivo –y no del sistema motivacional apetitivo– ante las imágenes de chocolate, a pesar de que las participantes evaluaron subjetivamente estas imágenes como más agradables. Este resultado concuerda con los datos de Drobles y colaboradores (2001) encontrados en personas controles deprivadas y en personas que sufrían atracones (característicos de bulimia nerviosa) con alto *craving* por la comida cuando visualizan imágenes de comida. De acuerdo con estos resultados, parecería que el *craving* por la comida o por el chocolate está asociado con la activación de un estado afectivo negativo –el sistema motivacional de defensa– siendo éste el mecanismo que explica la potenciación del reflejo motor de sobresalto ante las imágenes de comida o de chocolate. Una de las razones propuestas de por qué los *cravings* pueden provocar afecto negativo, en lugar de positivo, es que las mujeres con alto *craving*, al tiempo que les resulta atractivo, intentan evitar el consumo de comida o chocolate y, por tanto, experimentan un estado motivacional de ambivalencia o conflicto aproximación-evitación (Bradley, 2000; Cacioppo, 2001; Cacioppo & Berntson, 1994; Cacioppo, Gardner & Berntson, 1997; Elash, Tiffany & Vrana, 1995; Konorski, 1967; Lang, 1995; Miller, 1959; Tiffany, 1990, 1995).

En el tercer estudio se observó la modulación emocional del reflejo ante las imágenes de comida en las mujeres con alto *craving* por la comida y sintomatología bulímica en función del contexto emocional en el que se presentaban dichas imágenes: potenciación del reflejo cuando se las comparaba con las imágenes agradables e inhibición del reflejo cuando se las comparaba con las imágenes desagradables. Estos resultados confirman de nuevo la presencia simultánea de mecanismos apetitivos y defensivos subyacentes al *craving* por la comida y a la sintomatología bulímica. La activación de unos u otros dependerá del contexto emocional creado (positivo o negativo).

En cuanto a la privación alimentaria en este tercer estudio, las mujeres no deprivadas potenciaron el Reflejo Motor de Sobresalto ante las imágenes de comida comparadas con las

mujeres deprivadas. Este resultado es congruente con las evaluaciones que hacen de la comida: más desagradable por parte de las mujeres no deprivadas. Además, las mujeres no deprivadas ante las imágenes de comida potenciaron el reflejo comparadas con las imágenes neutras y la magnitud del reflejo no fue diferente a la elicitada por las imágenes desagradables (potenciación que no se observa en las mujeres deprivadas). Estos resultados concuerdan con los datos de Drobos y colaboradores (2001) mencionados anteriormente y también con los obtenidos por Mauler y colaboradores (1997, 2004) en mujeres con bulimia no deprivadas en lo que respecta a la modulación emocional ante la comida.

La explicación de estos datos podría ser la siguiente. De acuerdo con las teorías basadas en la privación alimentaria del *craving*, la privación (restricción experimental) en mujeres controles provocaría una potenciación del Reflejo Motor de Sobresalto debido a la frustración de no poder comer cuando se desea. Sin embargo, en participantes con bulimia nerviosa, la privación (auto-restricción) llevaría a una inhibición del reflejo por estar asociada a la satisfacción de conseguir un objetivo deseado (el ayuno) (Mauler, Tuschen-Caffier, & Hamm, 1997; Mauler, Hamm, Weike, & Tuschen-Caffier, 2004). Siguiendo las teorías de la regulación emocional en bulimia nerviosa, si la privación o dieta tiene la función de reducir las emociones negativas provocadas por la comida, las pacientes deprivadas se sentirán mejor que aquellas que han comido cuando no lo desean (Alpers & Tuschen-Caffier, 2001; Waters, Hill, & Waller, 2001^a, 2001^b). De hecho se ha comprobado (Moreno 2003) que el ayuno prolongado reduce las emociones negativas en mujeres con bulimia nerviosa. Este alivio de los estados de ánimo negativo podría deberse a un mecanismo de aprendizaje por refuerzo negativo, de forma que el ayuno prolongado proporciona una respuesta de escape por una disminución del estado de ánimo negativo asociado a la comida o a otras esferas de sus vidas. Por ello, es de esperar que las pacientes no deprivadas experimenten un estado motivacional defensivo ante la comida y que, consecuentemente, presenten una mayor potenciación del sobresalto motor.

En el último estudio también se observó una potenciación del reflejo ante las imágenes de comida en las mujeres con bulimia comparadas con las mujeres controles. Estos resultados sugieren la presencia de mecanismos defensivos subyacentes al *craving* por la comida y a la bulimia nerviosa y vuelven a ser congruentes con los datos obtenidos acerca de la modulación emocional ante la comida de Mauler y colaboradores (1997, 2004). A su vez, este resultado se ve apoyado por la evaluación subjetiva de la comida como más desagradable y menos controlable por parte de las mujeres con bulimia. En consecuencia, los datos obtenidos en una muestra

clínica de mujeres bulímicas con alto *craving* por la comida confirman los resultados de estudios previos: mayor potenciación del Reflejo Motor de Sobresalto ante la comida reflejando una mayor activación del sistema motivacional defensivo.

1.3. Modulación emocional de la Conductancia Eléctrica de la Piel

Al igual que en los reflejos defensivos, los resultados de los cuatro estudios mostraron modulación emocional en esta variable psicofisiológica, en la línea de los trabajos del grupo de Lang (ver Lang, Greenwald, Bradley, & Hamm, 1993): mayor respuesta ante las imágenes más activantes (agradables y desagradables) que ante las imágenes menos activantes (neutrales).

Con respecto a las imágenes de chocolate, en el segundo estudio, las mujeres con alto *craving* potenciaron la respuesta, en comparación con las mujeres de bajo *craving*. Este resultado es congruente con las evaluaciones de estas imágenes como más activantes por parte de las mujeres con alto *craving*, resultado que coincide con el encontrado en el estudio de Drobles y colaboradores (2001). Aunque esta variable no identifica el mecanismo motivacional subyacente –si defensivo o apetitivo–, se puede suponer que el mecanismo activador responsable de la potenciación de la respuesta ante el chocolate ha sido el sistema motivacional defensivo –no el apetitivo–, dada la simultánea potenciación del sobresalto motor ante las mismas imágenes y en los mismos ensayos.

En el tercer estudio, las imágenes de comida provocaron más cambios en la Respuesta de Conductancia que las imágenes de diferente valencia afectiva. Por otra parte, los cambios en la Respuesta de Conductancia fueron mayores ante las imágenes de diferente categoría afectiva (comida y agradables, neutrales o desagradables) en las mujeres no deprivadas. Estos resultados de nuevo sugieren, como en el estudio anterior, que dicha potenciación de la respuesta ante la comida ha sido activada por el sistema motivacional defensivo, dada la misma potenciación del sobresalto motor ante las mismas imágenes de comida en las mujeres con alto *craving* y sintomatología bulímica y, en especial, en las mujeres no deprivadas.

En el último estudio, las imágenes de comida provocaron menos cambios en la Respuesta de Conductancia en las mujeres con bulimia comparadas con las mujeres controles. Este dato apoya los resultados encontrados en estudios anteriores: una disminución de la reactividad dérmica ante la comida en mujeres con bulimia nerviosa (Legenbauer, Vögele, &

Rüddel, 2004; Mauler, Tuschen-Caffier, & Hamm, 1997). A su vez, las imágenes agradables también evocaron menos cambios en la Respuesta de Conductancia de las mujeres con bulimia comparadas con las mujeres controles. Este resultado confirma la hiporreactividad autonómica que muestran las personas con bulimia nerviosa ante la comida e incluso ante situaciones o actividades agradables. Estos datos junto a las evaluaciones que las mujeres con bulimia hacen de las imágenes de comida y agradables como menos agradables y controlables pueden explicar uno de los síntomas comorbidos de la bulimia: anhedonia o dificultad en disfrutar de sensaciones placenteras (comida, actividades lúdicas, encuentros eróticos, paisajes naturales, etc.) (Corcos et al., 2000; Espina, 2003; Espina et al., 2004; Fergusson & Katkin, 1996; Roedema & Simons, 1999).

1.4. Evaluaciones subjetivas y cuestionarios

Los resultados de los cuatro estudios reflejan cómo a medida que aumenta la patología de la conducta alimentaria, acompañada de alto *craving* por la comida, las personas informan sentirse peor en presencia de las imágenes de comida.

En los dos primeros estudios, los resultados de los autoinformes dejan claro que las imágenes de chocolate fueron evaluadas por las mujeres con alto *craving* como más agradables, más activadoras y con menor nivel de control sobre ellas que las mujeres con bajo *craving*. A su vez, las mujeres con alto *craving* informaron una mayor desagradabilidad del primer estímulo auditivo coincidente con la imagen de chocolate. Al mismo tiempo, las imágenes de chocolate provocaron en las mujeres con alto *craving* mayores sentimientos positivos –contenta, implicada, motivada- y, simultáneamente, mayores sentimientos negativos –ansiosa, incapaz, vulnerable y culpable-. Además, los resultados de los cuestionarios FCQ-T-S y EAT, apoyan la idea de que las mujeres de alto *craving*-rasgo tienen una mayor predisposición a manifestar *cravings* situacionales, así como trastornos de la conducta alimentaria. La asociación entre el *craving*-rasgo y determinados trastornos de la conducta alimentaria, sobre todo obesidad, bulimia y anorexia nerviosa, es un dato que está documentado en varios estudios (Gendall, Sullivan, Joyce & Bulik, 1997; Guertin, 1999; Van der Ster Wallin, Norring & Holmgren, 1994). Todo ello apunta a la presencia de mecanismos positivos (mayor agrado, mayores sentimientos de alegría, implicación y motivación) y negativos (menor control, mayores sentimientos de ansiedad, incapacidad, vulnerabilidad y culpabilidad, mayores síntomas de trastornos alimentarios)

asociados simultáneamente al *craving* por el chocolate (Hetherington & Macdiarmid, 1993; Lafay et al., 2001; Rogers & Smit, 2000).

Por otra parte, en el tercer estudio, los resultados de los autoinformes muestran que las imágenes de comida fueron evaluadas por las mujeres no deprivadas como más desagradables que las mujeres deprivadas. Además, las mujeres con alto *craving* por la comida y sintomatología bulímica estimaron mayor la intensidad y el desagrado del primer sonido bajo un estado de ánimo negativo, siendo las mujeres deprivadas las que informaron de una respuesta subjetiva de mayor intensidad y desagrado ante el primer sonido (sin influencia del contexto emocional). Al mismo tiempo, las mujeres con alto *craving* por la comida y sintomatología bulímica informaron de mayores sentimientos positivos –motivada, satisfecha– ante las imágenes de comida bajo un estado de ánimo neutro. De hecho, las mujeres deprivadas informaron de mayores sentimientos de ambivalencia –ansiosa y contenta– ante las imágenes de comida y, además, estuvieron influidas por un estado de ánimo neutro –implicada–. Por último, los resultados de los cuestionarios FCQ-T, BITE, FCQ-S, STAI-T y BDI sugieren que las mujeres con alto *craving*-rasgo tienen una mayor predisposición a manifestar *cravings* situacionales, así como trastornos de la conducta alimentaria, aunque no necesariamente otros trastornos del estado de ánimo (trastornos de ansiedad o depresión) (Gendall, Joyce, Sullivan, & Bulik, 1998; Hill & Heaton-Brown, 1994). Estos datos indican la presencia de mecanismos positivos (mayores sentimientos de alegría, mayor satisfacción, implicación y motivación) y negativos (mayor desagradabilidad, mayores sentimientos de ansiedad y mayores síntomas de trastornos alimentarios) asociados simultáneamente al *craving* por la comida, a la sintomatología bulímica y a la privación alimentaria. Además, nuestro estudio añade nueva evidencia acerca de la influencia del estado emocional sobre el conflicto motivacional aproximación-evitación que provoca la comida en las mujeres deprivadas (mayores sentimientos positivos bajo un estado de ánimo neutro).

En el último estudio, los resultados de los autoinformes ponen de manifiesto que las imágenes de comida fueron evaluadas por las mujeres bulímicas como más desagradables y menos controlables que las participantes controles. Por otra parte, las mujeres con alto *craving* por la comida y bulimia estimaron mayor la intensidad y el desagrado del primer estímulo auditivo coincidente con la imagen de comida. Al mismo tiempo, las mujeres con bulimia informaron mayores sentimientos negativos –más deprimidas, más avergonzadas, más ansiosas, más incapaces, más agobiadas, más vulnerables, más culpables, más enojadas– y menores sentimientos positivos –menos seguras de sí mismas, menos autocontroladas, menos contentas,

menos motivadas, menos satisfechas y menos relajadas- ante las imágenes de comida. Por último, los resultados de los cuestionarios FCQ-T, BITE, FCQ-S, STAI-T y BDI indican que las mujeres con alto *craving*-rasgo y bulimia tienen una mayor predisposición a manifestar *cravings* situacionales, así como trastornos del estado de ánimo (trastornos de ansiedad y depresión). Estos resultados confirman la presencia de mecanismos negativos (falta de control, mayor desagrado, mayores sentimientos de depresión, vergüenza, ansiedad, incapacidad, agobio, vulnerabilidad, culpabilidad, enfado, inseguridad, tristeza, desmotivación, insatisfacción y nerviosismo) asociados al *craving* por la comida y a la bulimia nerviosa (Agras & Telch, 1998; Harvey, Wing, & Mullen, 1993; Hill, Weaver, & Blundell, 1991; Roger & Smit, 2000; Stice & Fairburn, 2003).

1.5. Variabilidad Cardíaca

Los resultados de los tres últimos estudios coinciden en señalar que la Variabilidad Cardíaca es un importante modulador de los reflejos defensivos (Respuesta Cardíaca de Defensa y Reflejo Motor de Sobresalto) apoyando los resultados de los estudios realizados por Thayer y colaboradores (Mata-Martín, Ruiz-Padial, Vila, Soller, & Thayer, 2003; Ruiz-Padial, Sollers, Vila & Thayer, 2003). Así, las mujeres con menor Variabilidad Cardíaca fueron incapaces de ajustar sus respuestas a las demandas estímulares (agradable versus desagradable) y de dar respuestas más adecuadas a los requerimientos energéticos de la situación (imágenes de chocolate o comida). A su vez, estos datos demuestran las relaciones inversas de la Variabilidad Cardíaca con el afecto negativo y la vulnerabilidad a padecer trastornos de la conducta alimentaria (reflejado en diversas medidas de autoinforme) en mujeres con alto *craving* (por la chocolate y por la comida) y síntomas bulímicos (subclínicos y clínicos).

En el segundo estudio, las mujeres con baja variabilidad potenciaron la defensa cardíaca ante estímulos tanto agradables (chocolate) como desagradables. Además, las mismas mujeres obtuvieron mayores puntuaciones en los cuestionarios que evalúan una posible patología de la conducta alimentaria e informaron de mayores sentimientos negativos (agobiadas, enojadas) y menores sentimientos positivos (valiosas, implicadas, satisfechas) ante las imágenes de chocolate.

En el tercer estudio, los resultados sobre Variabilidad Cardíaca muestran cómo las mujeres con alto *craving* por la comida, sintomatología bulímica y baja variabilidad potencian la

defensa cardiaca, siendo esto más evidente en las mujeres deprivadas. Esta menor diferenciación entre las mujeres no deprivadas con alta y baja variabilidad podría deberse a la mayor tasa cardiaca que estas mujeres mostraron en reposo (comparadas con las mujeres deprivadas) debido quizás a los efectos post-digestivos. De igual forma, las mujeres deprivadas con baja variabilidad evaluaron las imágenes de comida como menos agradables y menos controlables que las mujeres deprivadas con alta Variabilidad. Por último, las mujeres con alto *craving* por la comida, sintomatología bulímica y alta variabilidad informaron mayores sentimientos positivos ante las imágenes de comida - contenta, implicada, satisfecha y relajada-.

Los resultados sobre Variabilidad Cardiaca encontrados en el último estudio muestran cómo las mujeres con alta variabilidad modularon emocionalmente el reflejo motor de sobresalto ante las imágenes de diferente categoría afectiva con respecto a las imágenes de comida de forma más efectiva que las mujeres con baja variabilidad. En concreto, las participantes con alto *craving* por la comida, bulimia y baja variabilidad potenciaron el sobresalto motor ante todas las imágenes de diferente categoría afectiva comparadas con la misma muestra clínica de alta variabilidad. De igual forma, las mujeres con alto *craving* por la comida, bulimia y baja variabilidad evaluaron todas las imágenes (comida, agradables, neutrales y desagradables) como más activantes y menos controlables que las mujeres controles con baja variabilidad.

Estos datos eran esperables dado que se han encontrado asociaciones entre una menor Variabilidad Cardiaca y la falta de control de impulsos (Allen, Matthews, & Kenyon, 2000; Thayer & Lane, 2000; Thayer et al., 1998), una de las características de los estados de *craving* (Ingjaldsson, Laberg & Thayer, 2003). Es más, esta disminuida Variabilidad Cardiaca podría deberse a una sensibilización crónica de los circuitos subcorticales (por ejemplo, a causa de la ansiedad o de un estado de ánimo disfórico) que están a la base de las reacciones defensivas y cuya hiperactividad podría aumentar la susceptibilidad de experimentar *cravings* (Robinson & Berridge, 2003). Dicha sensibilización de los circuitos dopaminérgicos, como comentaremos más adelante, podría dar lugar a un estado de hipoactividad de la corteza frontal que se plasmaría, por un lado, en respuestas más automáticas o *cravings* y, por otro lado, en una pobre regulación emocional (Tiffany, 1990, 1995; Wexler et al., 2001; Thayer & Siegle, 2002). En base a todo lo expuesto, las mujeres con baja variabilidad tendrían una mayor predisposición a manifestar un mayor estilo defensivo y un mayor afecto negativo hacia los estímulos que los evocan (chocolate o comida) y, a su vez, una mayor intensificación de los *cravings* que podrían aumentar la

vulnerabilidad a padecer y cronificar un trastorno de la conducta alimentaria como es la bulimia nerviosa (Alpers & Tuschen-Caffier, 2001; Moreno, 2003; Waters, Hill, & Waller, 2001^a).

2. Implicaciones teóricas y metodológicas de los resultados

2.1. Causas y funciones del *craving* por la comida

El conjunto de los resultados de los estudios presentados, teniendo en cuenta las variables psicofisiológicas y subjetivas, no dan apoyo ni a las teorías del incentivo ni a las teorías homeostáticas del *craving* por la comida. Los resultados sobre la modulación de la Respuesta Cardíaca de Defensa, el Reflejo Motor de Sobresalto, la Conductancia de la piel y la Variabilidad Cardíaca, junto con los resultados de los autoinformes, dejan claro que los mecanismos subyacentes al *craving* por la comida no pueden catalogarse como exclusivamente apetitivos (teorías del incentivo) o exclusivamente aversivos (teorías homeostáticas). Ambos tipos de mecanismos se dan simultáneamente dependiendo, entre otros factores, del contexto estimular y de la secuencia temporal de los estímulos. En consecuencia, nuestros resultados apoyarían un modelo teórico cuyo núcleo central fuera la presencia simultánea de mecanismos apetitivos y defensivos. Este tipo de modelo puede catalogarse como *modelo de conflicto*. Entre los modelos de conflicto que mejor se ajustan a nuestros datos se encuentran las versiones actualizadas del modelo de aproximación-evitación de Neal Miller (Miller, 1959), tal como las han formulado el propio Lang (ver Bradley, 2000; Lang, 1995) y el grupo de Cacioppo (Cacioppo, 2001; Cacioppo & Berntson, 1994; Cacioppo, Gardner & Berntson, 1997). Desde esta perspectiva, los mecanismos apetitivos y defensivos pueden actuar en forma de reciprocidad o en forma de co-activación. Cuando se activan en forma recíproca, uno de los mecanismos se activa y el otro se inhibe, no existiendo conflicto. Cuando actúan en forma de co-activación, los dos mecanismos se activan simultáneamente o se inhiben simultáneamente, dando lugar al conflicto. En conclusión, el *craving* por la comida, en general, y el *craving* por el chocolate, en particular, podrían representar manifestaciones específicas de un conflicto aproximación-evitación por co-activación simultánea de mecanismos apetitivos y defensivos.

2.2. Mecanismos neurofisiológicos del *craving* por la comida

Por otra parte, nuestros resultados son congruentes con las teorías centradas en los mecanismos neurofisiológicos subyacentes al *craving* (Berridge, 1996; Robinson & Berridge, 1993; 2003;

Small, 2001; Wise, 1988, 1997). De acuerdo con estas teorías, el refuerzo y la motivación apetitiva que provoca la comida pueden inducir cambios duraderos en las estructuras del sistema nervioso implicadas en estos procesos (por ejemplo, núcleo accumbens y amígdala). Dicho proceso de sensibilización de los sistemas dopaminérgicos podría explicar el mantenimiento del *craving*, independientemente de los efectos placenteros de la comida –como proponen las teorías del incentivo- o los efectos aversivos de la privación de comida –como proponen las teorías homeostáticas-. De hecho, la experiencia de *craving* necesita de las estructuras prefrontales y límbicas implicadas en los procesos cognitivos y emocionales (Garavan et al. 2000; Wexler et al., 2001).

Así pues, los estados de ánimo negativos, la ansiedad, incluso aquellos estímulos o situaciones relacionados con la comida que provocan reacciones afectivas negativas y que caracterizan a mujeres con bulimia y alto *craving* por la comida, podrían hiperactivar el sistema mesocortical dopaminérgico y al mismo tiempo reducir el control inhibitorio que la corteza frontal y prefrontal ejerce sobre los sistemas subcorticales, aumentando así la susceptibilidad al *craving* por la comida en estas personas (Lyvers, 2000; Tiffany, 1990, 1995). Este fallo en el control inhibitorio de los sistemas corticales que, entre otras cosas, regulan la toma de decisiones (como, por ejemplo, evitar la comida) podría explicar la aparición de respuestas automáticas no conscientes (como, por ejemplo, comer ansiosamente o de forma compulsiva). De ahí que la aproximación a la comida pueda ocurrir en un primer momento a nivel preatencional, no consciente o automático (activación del sistema motivacional apetitivo) y la evitación de la misma pueda ocurrir en un momento posterior a nivel atencional, consciente o controlado (activación del sistema motivacional defensivo). De acuerdo con esta explicación, la hiperactividad de estructuras como la amígdala podría dar cuenta del estilo defensivo y del mayor afecto negativo de las mujeres con un alto *craving* por la comida y bulimia nerviosa.

2.3. Estado de ánimo negativo y restricción alimentaria:

Factores causales del *craving* por la comida y la bulimia nerviosa

El conjunto de nuestros resultados tampoco da apoyo a las teorías homeostáticas ni a las teorías cognitivas que defienden que el mecanismo responsable del *craving* por la comida es básicamente el estado de frustración física y/o psicológica creado por la privación alimentaria (Gendall & Joyce, 2001; Guertin, 1999; Green, 2001; Jansen, 2001; Polivy & Herman, 2002). Por el contrario, nuestros resultados sí parecen apoyar a las teorías de la regulación emocional que

intentan explicar el *craving* por la comida y el riesgo de padecer bulimia nerviosa en base a la relación existente entre la restricción alimentaria y los estados de ánimo negativos (Agras & Telch, 1998; Alpers & Tuschen-Caffier, 2001; Harvey, Wing, & Mullen, 1993; Hill, Weaver, & Blundell, 1991; Moreno, 2003; Roger & Smit, 2000; Stice, 2001; Stice & Fairburn, 2003; Waters, Hill, & Waller, 2001^a, 2001^b).

Estudios recientes han demostrado que determinados estados de ánimo negativos (tales como ansiedad, aburrimiento o tristeza) reducen la capacidad de las personas para mantener el control sobre su ingesta alimentaria, llevándoles a la pérdida total de dicho control (desinhibición de la conducta alimentaria o atracón) (Cavallo & Pinto, 2001; Cools, Schotte, & McNally, 1992; Greeno & Wing, 1994). Por tanto, aunque la experiencia del *craving* por la comida (como posible factor precipitante de un atracón en bulimia nerviosa) necesite de la privación alimentaria, no es suficiente por sí sola si no va acompañada de un estado de ánimo negativo (Agras & Telch, 1998; Stice & Agras, 1999; Stice & Fairburn, 2003). Es más, el *craving* por la comida junto a un alto afecto negativo en ausencia de privación alimentaria (hambre) se han propuesto como los mejores predictores de la pérdida control sobre la conducta alimentaria (atracción) en mujeres con bulimia nerviosa (Alpers & Tuschen-Caffier, 2001; Moreno, 2003; Waters, Hill, & Waller, 2001^a, 2001^b).

A la luz de estos datos, se puede concluir que los mecanismos subyacentes al *craving* por la comida y a la sintomatología bulímica dependerán de la interacción entre la privación alimentaria y los estados emocionales de las personas evaluadas. Como hemos podido comprobar con los resultados fisiológicos, así como con los informes verbales, el conflicto motivacional aproximación-evitación que las mujeres subclínicas muestran ante la comida es modulado por el estado de ánimo en el que se encuentran y, a su vez, por el estado de privación alimentaria. En resumen, estos datos subrayan la influencia que los distintos estados afectivos pueden tener en la restricción calórica de aquellas personas que la fomentan y la desean y que, precisamente por ello, experimentan un alto *craving* por la comida y son más propensas al desarrollo de bulimia nerviosa.

2.4. Ansiedad ante la comida en bulimia nerviosa

Finalmente, nuestros resultados, tanto fisiológicos como verbales, confirman la hiporreactividad autonómica, el estilo defensivo y el alto afecto negativo descritos en la literatura como

característicos de las personas con bulimia nerviosa (Koo-Loeb, Pedersen, & Girdler, 1998; Legenbauer, Vögele, & Rüddel, 2004; Tuschen-Caffier, Vögele, & Kuhnhardt, 1995). Nuestros datos apoyan la idea de que las reacciones fisiológicas en bulimia nerviosa se caracterizan por una hiporreactividad autonómica más cercana a un estado emocional de ansiedad difusa o generalizada que a una respuesta emocional de miedo específico (Mauler, Tuschen-Caffier, & Hamm, 1997; Mauler, Hamm, Weike, & Tuschen-Caffier, 2004). Esta hipótesis es corroborada por los informes verbales de las mujeres que padecen bulimia nerviosa que dejan ver la alta comorbilidad de este trastorno alimentario con otros trastornos (ansiedad, estado de ánimo negativo o alexitimia) (Corcos et al., 2000; Espina, 2003; Espina et al., 2004).

Diversos estudios que han examinado los patrones psicofisiológicos de diferentes trastornos de ansiedad, depresión y alexitimia también han encontrado una reducida reactividad autonómica en grupos de pacientes con patologías aparentemente más complejas (pánico, estrés post-traumático y ansiedad generalizada, por ejemplo) (Cuthbert et. al, 2003, 2004; Fergusson & Katkin, 1996; Friedman, Thayer, Borkovec, & Tyrell, 1993; Hoehn-Saric & McLeod, 2000; McNeil, Vrana, Melamed, Cuthbert, & Lang, 1993; Neumann, Sollers, Thayer, & Waldstein, 2004; Roedema & Simons, 1999; Thayer, Friedman, & Borkovec, 1996). Una posible explicación de esta reactividad fisiológica aplanada común a un gran número de trastornos es que todos ellos se caracterizan por un alto afecto negativo y una menor especificidad de las situaciones que provocan miedo o ansiedad; en contraste con aquellos trastornos caracterizados por una menor patología y una mayor especificidad de las situaciones que provocan miedo o ansiedad.

Esta idea es congruente con la distinción entre miedo y ansiedad propuesta por diferentes autores (Davis, 1997; Lang, Davis & Öhman, 2000), basada en la posible existencia de estructuras subcorticales diferentes para el miedo y la ansiedad: el núcleo central de la amígdala –responsable de la respuesta de miedo- y el núcleo del lecho de la estría terminal -responsable de la respuesta de ansiedad-. Tanto la amígdala como el núcleo del lecho de la estría terminal tienen conexiones eferentes muy similares, al mismo tiempo que reciben información altamente procesada del núcleo basolateral de la amígdala estando, por tanto, preparadas para responder a estímulos emocionalmente significativos (Davis, 1992). Estas estructuras subcorticales podrían tomar el control de las emociones si la corteza prefrontal dejara de inhibirlas correctamente (LeDoux, 1996) desencadenando un fallo en el freno vagal. En este caso, las respuestas automáticas y defensivas podrían tener lugar reflejándose en un alto afecto negativo y una baja variabilidad cardiaca (Thayer & Siegle, 2002).

Por otra parte, como hemos visto en el apartado anterior, nuestros datos también son coherentes con el modelo de integración neurovisceral propuesto por Thayer y colaboradores (2000) y que relaciona la potenciación de los reflejos defensivos con la Variabilidad Cardíaca y la regulación emocional. Nuestros resultados son posiblemente los primeros en relacionar una mayor respuesta defensiva y un mayor afecto negativo con una menor Variabilidad Cardíaca en mujeres con alto *craving* (por el chocolate y por la comida), bajo condiciones de privación alimentaria y sintomatología bulímica (subclínica y clínica). En conclusión, nuestros resultados dan apoyo a la noción de que la actividad de las estructuras corticales y subcorticales podría estar asociada a las respuestas ambivalentes apetitivas y defensivas responsables del conflicto motivacional de aproximación-evitación a la base del *craving* por la comida característico de las personas con bulimia nerviosa.

3. Limitaciones y perspectivas futuras

Los resultados de la presente investigación dan respuesta en parte a las cuestiones planteadas al inicio del trabajo sobre los mecanismos psicofisiológicos subyacentes al *craving* por la comida y a la bulimia nerviosa. Sin embargo, para lograr avanzar en el conocimiento de los mecanismos motivacionales que intervienen en el conflicto apetitivo-aversivo activado por la comida en mujeres con alto *craving* y bulimia nerviosa debemos considerar algunas de las limitaciones de los estudios realizados, al tiempo que señalamos posibles soluciones de cara a investigaciones futuras.

En primer lugar, todos los participantes de nuestros estudios fueron mujeres. A pesar de la menor incidencia de trastornos de la conducta alimentaria en hombres (NIMH, 2001), sería aconsejable replicar nuestros resultados con muestras igualadas en participantes de ambos sexos. En segundo lugar, el número de participantes en algunos de nuestros estudios no fue lo suficientemente grande como para lograr una diferenciación clara de los patrones psicofisiológicos entre grupos, encontrándose diferencias sólo marginalmente significativas. Un aumento en la muestra de participantes podría incrementar la potencia estadística con el fin de confirmar las tendencias que fueron marginales en nuestros estudios. En tercer lugar, la selección de imágenes de comida sin tener en cuenta las preferencias personales de cada participante también impone limitaciones a los resultados. Por ello, y para asegurar la experiencia de *craving* en el contexto experimental, sería recomendable la utilización de estímulos de comida relevantes

para cada uno de los participantes (carbohidratos, grasas...). En cuarto lugar, nuestro procedimiento de inducción experimental de emociones a través de la presentación mantenida de imágenes de la misma categoría afectiva afectó negativamente a la posterior modulación emocional del reflejo motor de sobresalto ante imágenes de diferente categoría afectiva. Con el fin de evitar una posible sensibilización indeseada de dicha respuesta en los ensayos de sobresalto iniciales, sería recomendable espaciar en el tiempo la creación del contexto emocional y la elicitación del reflejo de sobresalto. En quinto lugar, las seis horas de privación alimentaria establecidas pudieron ser escasas para conseguir un estado de frustración física y psicológica estable y fiable. Con el fin de garantizar un estado de restricción alimentaria apropiado, tal vez sería aconsejable aumentar el tiempo de privación a un mínimo de 15 horas (incluyendo la noche). En sexto lugar, la manipulación experimental de la privación alimentaria entre grupos no permite confirmar totalmente que los efectos encontrados se deban a dicho estado de privación/no privación (de nuevo, pueden ser debidos a diferencias individuales). Por esta razón, podría ser aconsejable un diseño intrasujeto de forma que los mismos participantes pasen por un periodo de restricción y, posteriormente, por un estado de no restricción alimentaria. Finalmente, nuestra medida de la variabilidad cardíaca pudo haber estado afectada por los efectos post-digestivos en las personas no privadas de comida. Para conseguir una buena diferenciación entre personas con alta y baja variabilidad cardíaca sería aconsejable una abstinencia de comida, alcohol y nicotina en todos los participantes de al menos 6 horas antes de la sesión experimental.

Además de las limitaciones señaladas, los resultados de nuestra investigación también plantean nuevos interrogantes que la investigación futura deberá abordar. A continuación apuntamos algunos de estos retos.

En primer lugar, sería interesante continuar el estudio experimental de estímulos apetitivos que provoquen *craving* (alimentos o drogas) y que puedan (por su relevancia biológica, por sus características sensoriales o por su asociación con determinadas claves externas –por ejemplo, contextuales- o internas –por ejemplo, estados de ánimo-) activar preferentemente el sistema motivacional apetitivo, o el aversivo, o bien, coactivar igualmente ambos sistemas: apetitivo y aversivo. Este objetivo podría desarrollarse, por ejemplo, con la incorporación de una nueva medida fisiológica que se ha demostrado útil en el estudio del sistema motivacional apetitivo: el reflejo post-auricular (Benning, Patrick & Lang, 2004).

En segundo lugar, sería interesante comprobar si la modulación emocional de los distintos reflejos defensivos y la variabilidad cardiaca encontrada en nuestros estudios -utilizando un procedimiento que garantiza el procesamiento consciente de los estímulos emocionales- se produce igualmente cuando se utiliza un procedimiento de enmascaramiento que impida su procesamiento consciente (Ruiz-Padial, 2002).

En tercer lugar, la metodología anteriormente propuesta permitiría conocer más acerca de la supuesta aproximación inicial apetitiva de carácter inconsciente o preatencional y la posterior evitación aversiva consciente o racional que hemos sugerido están a la base del conflicto o ambivalencia que identifica al *craving* por la comida (Stormark, 1996; Stormark, Field, Hugdahl, & Horowitz, 1997).

En cuarto lugar, sería interesante examinar los mismos efectos encontrados en el presente trabajo con técnicas de neuroimagen (electroencefalografía de alta densidad, magnetoencefalografía o resonancia magnética funcional) en poblaciones clínicas que sufren trastornos de la conducta alimentaria (Stockburger, Schaer, Weike, Schupp, & Hamm, en revisión; Uher et al., 2004). Estas investigaciones permitirían esclarecer las posibles conexiones entre los circuitos neurofisiológicos relacionados con la modulación emocional de los reflejos defensivos junto a la variabilidad cardiaca y los circuitos neuroanatómicos propuestos del *craving* por la comida.

En quinto lugar, consideramos que el conocimiento, tanto de los mecanismos neuroanatómicos y neurofisiológicos como de los procesos cognitivos implicados en el *craving* por la comida y la bulimia nerviosa, permitiría esclarecer la posible etiología de los trastornos de la conducta alimentaria y ayudar a la elaborar instrumentos de evaluación y terapia.

En sexto lugar, en nuestros estudios hemos demostrado que las personas con *craving* por la comida y bulimia nerviosa se caracterizan por una menor variabilidad cardiaca reflejada en una pobre regulación emocional, hipervigilancia y reacciones defensivas hacia estímulos inocuos como la comida. Este tipo de metodología podría ayudar no sólo a la evaluación clínica y el diagnóstico de dichos problemas, sino también a su tratamiento mediante, por ejemplo, técnicas de *biofeedback* o técnicas de relajación a través del entrenamiento en respiración y técnicas de exposición a la comida (Toro et al., 2003).

Por último, consideramos que nuestros trabajos abren una nueva línea de investigación experimental que permite establecer relaciones causales entre el *craving* por la comida y otros posibles factores desencadenantes y/o precipitantes de la bulimia nerviosa (estado de ánimo negativo y restricción alimentaria).

4. Conclusiones

Las conclusiones que se pueden extraer del presente trabajo de investigación se pueden resumir de la siguiente forma:

- La mujeres con alto *craving* por el chocolate muestran un conflicto motivacional de aproximación-evitación hacia el chocolate reflejado en una activación temprana del sistema apetitivo (Respuesta Cardíaca de defensa) y una activación tardía del sistema defensivo (Reflejo Motor de Sobresalto y Conductancia eléctrica de la piel). A su vez, dicha ambivalencia queda plasmada en la presencia simultánea de sentimientos positivos y negativos hacia el chocolate (informes verbales).
- El estado de ánimo (positivo, neutro o negativo) y el estado de privación alimentaria (deprivación versus no deprivación) en mujeres con alto *craving* por la comida y sintomatología bulímica influye en el conflicto motivacional de aproximación-evitación hacia la comida (Respuesta Cardíaca de defensa, Reflejo Motor de Sobresalto, Conductancia eléctrica de la piel e informes verbales). Un estado de ánimo negativo facilita la activación del sistema defensivo ante la comida, siendo mayor bajo un estado de no restricción alimentaria en mujeres con alto *craving* por la comida y sintomatología bulímica.
- Las mujeres con alto *craving* por la comida y bulimia nerviosa muestran una reducida respuesta autonómica hacia la comida (Respuesta Cardíaca de Defensa y Conductancia eléctrica de la piel), a la vez que una mayor activación defensiva y sentimientos negativos ante la misma (Reflejo Motor de Sobresalto e informes verbales).

- Finalmente, una menor Variabilidad Cardíaca se relaciona con una mayor respuesta defensiva (Respuesta Cardíaca de defensa y Reflejo Motor de Sobresalto), un mayor afecto negativo y una mayor predisposición a padecer un trastorno de la conducta alimentaria (informes verbales) en mujeres con alto *craving* (por el chocolate y por la comida) y síntomas bulímicos (subclínicos y clínicos).

En resumen, el *craving* (por el chocolate y la comida) y la sintomatología bulímica (subclínica y clínica) modifican los mecanismos fisiológicos y psicológicos subyacentes a la Respuesta Cardíaca de Defensa, el Reflejo Motor de Sobresalto, la Respuesta de la Conductancia y la Variabilidad Cardíaca de forma coherente con la presencia de un conflicto aproximación-evitación acompañado de un déficit en la regulación emocional.

Referencias Bibliográficas

Aggleton, J.P. (1992). *The amygdala: Neurobiological aspects of emotion, memory, and mental dysfunction*. New York: Wiley.

Aggleton, J.P., & Young, A. (2000). The enigma of the amygdala: On its contribution to human emotion. En R.D. Lane, & L. Nadel (Eds.), *Cognitive neuroscience of emotion* (pp. 106-128). New York: Oxford University Press.

Aggleton, J.P., & Mishikin, M. (1986). The amygdala: Sensory gateway to the emotions. En R. Plutchick y H. Kellerman (Eds.), *Emotion: theory, research and experience* (Vol. 3). New York: Academic Press.

Agras, W.S., & Telch, C.F. (1998). The effects of caloric deprivation and negative affect on binge-eating in obese binge-eating disordered women. *Behavior Therapy*, 29, 491-503.

Ahern, G.L., Sollers, J.J.III., Lane, R.D., Labiner, D.M., Herring, A.M., Weinand, M.E., Hutzler, R., & Thayer, J.F. (2001). Heart rate and heart rate variability changes in the intracarotid sodium amobarbital test. *Epilepsia*, 42, 912-921.

Allen, M.T., Matthews, K.A., & Kenyon, K.L. (2000). The relationships of resting baroreflex sensitivity, heart rate variability and measures of impulse control in children and adolescents. *International Journal of Psychophysiology*, 37, 185-194.

- Alpers, G.W., & Tuschen-Caffier, B. (2001). Negative feelings and the desire to eat in bulimia nervosa. *Eating Behaviors*, 2, 339-352.
- American Psychiatric Association (2000). *DSM-IV-TR: Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. Barcelona: Masson.
- Angrilli, A., Mauri, A., Palomba, D., Flor, H., Birbaumer, N., Sartori, G., & Di Paola, F. (1996). Startle reflex and emotion modulation impairment after a right amygdala lesion. *Brain*, 119, 1991-2000.
- Arana F.S., Parkinson, J.A., Hinton, E., Holland, A.J., & Owen, A.M. (2003). Dissociable contributions of the human amygdala and orbitofrontal cortex to incentive motivation and goal selection. *The Journal of Neuroscience*, 23 (29), 9632-9638.
- Ashby, F.G., Isen, M., & Turken, U. (1999). A neuropsychological theory of positive affect and its influence on cognition. *Psychological Review*, 106 (3), 529-550.
- Baker, T.B., Morse, E., & Sherman, J.E. (1987). The motivation to use drugs: psychobiological analysis of urges. En C. Rivers (Eds.) *The Nebraska Symposium on Motivation: alcohol use and abuse* (pp. 257-323). Lincoln: University of Nebraska Press.
- Balaban, M.I. (1995). Affective influences on startle in five-month-old infants: Reactions to facial expressions of emotion. *Child Development*, 66, 28-36.
- Balaban, M.I., & Taussing, H.N. (1994). Salience of fear/threat in the affective modulation of the human startle blink. *Biological Psychology*, 38, 117-132.
- Beck, A.T., Rush, A.J., Shaw, B.F., & Emery, G. (1979). *Cognitive therapy of depression: A treatment manual*. New York: Guilford Press.
- Benarroch, E.E. (1993). The central autonomic network: Functional organization, dysfunction, and perspective. *Mayo Clinical Proceedings*, 68, 988-1001.

- Benarroch, E.E. (1997). The central autonomic network. En P.A. Low (Ed.), *Clinical autonomic disorders*, 2ª Edición (pp. 17-23). Philadelphia: Lippincott-Raven.
- Benning, S.D., Patrick, C.J., & Lang, A.R. (2004). Emotional modulation of the post-auricular reflex. *Psychophysiology*, 41, 426-432.
- Berntson, G.G., Cacioppo, J.T., & Quigley, K.S. (1993). Respiratory sinus arrhythmia: Autonomic origins, physiological mechanism and psychophysiological implications. *Psychophysiology*, 30, 183-196.
- Berridge, K.C. (1996). Food reward: Brain substrates of wanting and linking. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 20 (1), 1-25.
- Birbaumer, N., & Öhman, A. (Eds.) (1993). *The structure of emotion: Psychophysiological, cognitive and clinical aspects*. Toronto: Hogrefe & Huber.
- Bowen, D.J., & Crystal, S. (2001). Cravings and taste changes during pregnancy. En M.M. Hetherington (Ed.), *Food Cravings and addiction*. UK: Leatherhead Publishing.
- Bradley, M.M. (1994). Emotional memory: A dimension analysis. En S. Van Goozen, N.E. Van de Poll, & J.A. Sergeant (Eds.), *The emotion: Essays on emotion theory* (pp. 97-134). Hillsdale, NY: Erlbaum.
- Bradley, M.M. (2000). Emotion and motivation. En J.T. Cacioppo, L.G. Tassinary, & G.G. Berntson (Eds.), *Handbook of psychophysiology* (pp. 602-642). Cambridge University Press.
- Bradley, M.M., Cuthbert, B.N., & Lang, P.J. (1990). Startle reflex modulation: Emotion or attention?. *Psychophysiology*, 27, 513-522.
- Bradley, M.M., Cuthbert, B.N., & Lang, P.J. (1991). Startle and emotion: Lateral acoustic stimuli and the bilateral blink. *Psychophysiology*, 28, 285-295.

- Bradley, M.M., Cuthbert, B.N., & Lang, P.J. (1993). Pictures as prepulse: Attention and emotion in startle modification. *Psychophysiology*, *30*, 541-545.
- Bradley, M.M., Cuthbert B.N., & Lang, P.J. (1996^a). Lateralized startle probes in the study of emotion. *Psychophysiology*, *33*, 156-161.
- Bradley, M.M., Cuthbert B.N., & Lang, P.J. (1996^b). Picture media and emotion: Effects of a sustained affective context. *Psychophysiology*, *33*, 662-670.
- Bradley, M.M., Greenwald, M.K., & Hamm, A.O. (1993). Affective picture processing. En N. Birbaumer, & A. Ohman (Eds.), *The structure of emotion: Psychophysiological, cognitive, and clinical aspects* (pp. 48-68). Toronto: Hogrefe & Huber Publishers.
- Bradley, M.M., Greenwald, M.K., Petry M., & Lang, P. (1992). Remembering pictures: Pleasure and arousal in memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*. *18*, 379-390.
- Bradley, M.M., & Lang, P. (1994). Measuring emotion: The Self-Assessment Manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *25*, 49-59.
- Bradley, M.M., & Lang, P.J. (2000^a). Affective reactions to acoustic stimuli. *Psychophysiology*, *37*, 204-207.
- Bradley, M.M., & Lang, P.J. (2000^b). Measuring emotion: Behavior, feeling, and physiology. En R.D. Lane, & L. Nadel (Eds.), *Cognitive neuroscience of emotion* (pp. 106-128). New York: Oxford University Press.
- Bradley, M.M., Lang, P.J., & Cuthbert B.N. (1993). Emotion, novelty, and the startle reflex: Habituation in humans. *Behavioral Neuroscience*, *107*, 970-980.
- Bradley, M.M., Sabatinelli, D., Lang, P.J., Fitzsimmons, J.R., King, W., & Desai, P. (2003). Activation of the visual cortex in motivated attention. *Behavioral Neuroscience*, *117* (2), 369-380.

-
- Bradley, M.M., Zack, J., & Lang, P.J. (1994). Cries, screams, and shouts of joy: Affective responses to environmental sounds [Abstract]. *Psychophysiology*, 31, S29.
- Brosschot, J.F., & Thayer, J.F. (2003). Heart rate response is longer after negative emotions than after positive emotions. *International Journal of Psychophysiology*, 50, 181-187.
- Brown, I.S., Kalish, H.I., & Farber, I.E. (1951). Conditioned fear as revealed by magnitude of startle response to an auditory stimulus. *Journal of Experimental Psychology*, 32, 317-328.
- Bruinsma, K., & Taren, D.L. (1999). Chocolate: Food or drug?. *Journal of the American Dietetic Association*, 99, 10, 1249-1256.
- Cacioppo, J.T. (2001, Junio). *Affective space*. Comunicación presentada en el II International Workshop on Emotion and the Brain, Universidad de las Islas Baleares.
- Cacioppo, J.T., & Bernston, C.C. (1994). Relationships between attitudes and evaluative space: A critical review with emphasis on the separability of positive and negative substrates. *Psychological Bulletin*, 115, 401-423.
- Cacioppo, J.T., & Gardner, W.L. (1999). Emotion. *Annual Review of Psychology*, 50, 191-214.
- Cacioppo, J.T., Gardner, W.L., & Berntson, G.G. (1997). Beyond bipolar conceptualizations and measures: The case of attitudes and evaluative space. *Personality and Social Psychology Review*, 1, 3-25.
- Cahill, L., & McCaugh, J.L. (1990). Amigdaloid complex lesions differentially affect retention of task using appetitive and aversive reinforcement. *Behavioral Neuroscience*, 104, 532-543.
- Cannon, W.B. (1927). The James-Lange theory of emotion: A critical examination an alternative theory. *American Journal of Psychology*, 39, 106-124.

- Carlson, N.R. (1996). Hambre e ingesta de comida. En N.R. Carlson, (Ed.), *Fisiología de la Conducta* (pp. 445-491). Barcelona: Ariel Neurociencia.
- Carroll, D., Turner, J.R., Lee, H.J., & Stephenson, J. (1984). Temporal consistency of individual differences in cardiac response to a video game. *Biological Psychology*, 19, 81-93.
- Carter, B.L., & Tiffany, S.T. (1999). Meta-analysis of cue-reactivity in addiction research. *Addiction*, 94 (3), 327-340.
- Castro, J., Toro, J., Salamero, M., & Guimera, E. (1991). The eating attitude test: Validation of the Spanish version. *Evaluación Psicológica*, 7 (2), 175-189.
- Castro, J., Toro, J., Lazaro, L., Pons, F., & Halperin, I. (2002). Bone mineral density in male adolescents with anorexia nervosa. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 41, 613-618.
- Cavallo, D.A., & Pinto, A. (2001). Effects of mood induction on eating behavior and cigarette craving in dietary restrainers. *Eating Behaviors*, 2, 113-127.
- Center for the Study of Emotion and Attention [CSEA-NIMH] (1994). *The International Affective Picture System: Photographic slides*. Gainesville, Florida: The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.
- Cepeda-Benito, A. (1993). A meta analytical review of the efficacy of nicotine chewing gum in smoking treatment programs. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 61, 822-830.
- Cepeda-Benito, A., & Gleaves, D.H. (2001). A critique of food cravings research: Theory, measurement, food intake. En Hetherington (Ed.): *Food cravings and addiction*. Surrey, U.K.: Leatherhead.
- Cepeda-Benito, A., Gleaves, D.H., Williams, T.L., & Erath, S.T. (2000). The development and validation of the state and trait food cravings questionnaires. *Behaviour Therapy*, 31, 151-173.

- Cepeda-Benito, A., Gleaves, D.H., Fernández, M.C., Vila, J., Tara, L., & Reynoso, J. (2000). The development and validation of Spanish versions of the state and trait food cravings questionnaires. *Behaviour Research and Therapy*, 38, 1125-1138.
- Cepeda-Benito, A., Fernández, M.C., & Moreno, S. (2003). Relationship of gender and eating disorder symptoms to reported cravings for food: Construct validation of state and trait craving questionnaires in Spanish. *Appetite*, 40, 47-54.
- Coffey, S.F., Saladin, M.E., Drobos, D.J., Brady, K.T., Dansky, B.S., & Kilpatrick, D.G. (2002). Trauma and substance cue reactivity in individuals with comorbid posttraumatic stress disorder and cocaine or alcohol dependence. *Drug and Alcohol Dependence*, 65, 115-127.
- Cohen, H., Matar, M.A., Kaplan, Z., & Kotler, M. (1999). Power spectral analysis of heart rate variability in psychiatry. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 68, 59-66.
- Cohen, I.T., Sherwin, B.B., & Fleming, A.S. (1987). Food cravings, mood, and the menstrual cycle. *Hormones and Behaviour*, 21 (4), 457-470.
- Cook, E.W.III (1994). *VPM Reference Manual* [Programa informático]. Birmingham, Alabama: Autor.
- Cook, E.W.III, Malamed, B.G., Cuthbert, B.N., McNeil, D.W., & Lang, P.J. (1988). Emotional imagery and the differential diagnosis of anxiety. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 56, 734-740.
- Cook, E.W.III, & Turpin, G. (1997). Differentiating orienting, startle, and defense response: The role of affect and its implications for psychopathology. En P.J. Lang, R.F. Simons, & M.T. Balaban (Eds.), *Attention and orienting* (pp. 137-164). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Cools, J., Schotte, D.E., & McNally, R.J. (1992). Emotional arousal and overeating in restrained eaters. *Journal of Abnormal Psychology*, 101 (2), 348-351.

- Corcos, M., Guilbaud, O., Speranza, M., Paterniti, S., Loas, G., Stephan, P., & Jeammet, P. (2000). Alexithymia and depression in eating disorders. *Psychiatry Research*, *93*, 263-266.
- Crogan, S.C., Bell, R., & Conner, M. (1997). Eating sweet snacks: Gender differences in attitudes and behaviour. *Appetite*, *28*, 19-31.
- Cuthbert, B.N. (2004, Octubre). *Brain motivational systems: Toward "standard models" for co-occurring anxiety and mood disorders*. Comunicación presentada en el 44th Annual Meeting of the Society for Psychophysiological Research, Santa Fe, NM.
- Cuthbert, B.N., Bradley, M.M., & Lang, P.J. (1996). Probing pictures perception: Activation and emotion. *Psychophysiology*, *33*, 103-111.
- Cuthbert, B.N., Lang, P.J., Strauss, C., Drobos, D., Patrick, C.J., & Bradley, M.M. (2003). The psychophysiology of anxiety disorder: Fear memory imagery. *Psychophysiology*, *40*, 407-422.
- Cuthbert, B.N., Schupp, H., Bradley, M.M., McManis, M., & Lang, P.J. (1998): Probing affective pictures: Attended startle and tone probes. *Psychophysiology*, *35*, 344-347.
- Damasio, A.R. (1994). *Descartes' error. Emotion, reason, and the human brain*. New York: Grosset/Putnam.
- Damasio, A.R. (1998). Emotion in the perspective of an integrated nervous system. *Brain Research Reviews*, *26*, 83-86.
- Davidson, R.J. (2000). The functional neuroanatomy of affective style. En R.D. Lane, & L. Nadel (Eds.), *Cognitive Neuroscience of Emotion* (pp. 371-388). New York: Oxford University Press.
- Davidson, R.J. (2003). Affective neuroscience and psychophysiology: Toward a synthesis. *Psychophysiology*, *40* (5), 655-666.

- Davidson, R.J., Putnam, K.M., & Larson, C.L. (2000). Dysfunction in the neural circuitry of emotion regulation a possible prelude to violence. *Science*, 289, 591-594.
- Davis, M. (1989). Sensitization of the acoustic startle reflex by footshock. *Behavioral Neuroscience*, 103, 495-503.
- Davis, M. (1992^a). The role of amygdala in fear potentiated startle: Implications for animal models of anxiety. *Trends in Pharmacological Science*, 13, 35-41.
- Davis, M. (1992^b). The role of the amygdala in conditioned fear. En J. P. Aggleton (Ed.), *The amygdala: Neurobiological aspects of emotion, memory, and mental disfunction* (pp. 255-305). New York: Wiley-Liss.
- Davis, M. (1997). The neurophysiological basis of acoustic startle modulation: Research on fear motivation and sensory gating. En P.J. Lang, R. F. Simons, & M. T. Balaban (Eds.), *Attention and orienting: Sensory and motivational processes* (pp. 69-96). London: Lawrence Erlbaum.
- Davis, M. (2001, Junio). *Different parts of the extended amygdala may be involved in fear, anxiety and pleasure*. Comunicación presentada en el II International Workshop on Emotion and the Brain, Universidad de las Islas Baleares.
- Davis, M., Hitchcock, J.M., & Rosen, J.R. (1992). Anxiety and the amygdala: Pharmacological and anatomical analysis of fear-potentiated startle. En C.H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*. San Diego: Academic Press.
- Davis, M., & Lang (2001). Emotional experience and emotion science. En M. Gallagher, & R.J. Nelson (Eds.), *Comprehensive handbook of psychology: Biological psychology* (Vol. 3). New York: Wiley.
- Davis, M., & Whalen, P.J. (2001). The amygdala, vigilance and emotion. *Molecular Psychiatry*, 6, 13-34.

- Dawson, M. E., Schell, A. M., Swerdlow, N. R., & Filion, D. I. (1997). Cognitive, clinical, and neurophysiological implications of startle modification. En P.J. Lang, R.F. Simons, & M.T. Balaban (Eds.), *Attention and orienting: Sensory and motivational processes* (pp. 257-279). London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Delvenne, N., Goldman, S., Simon, Y., De Maertelaer, V., & Lotstra, F. (1997). Brain hypometabolism of glucosa in bulimia nervosa. *International Journal of Eating Disorders*, 21, 313-320.
- Diccionario de la Real Academia Española (2005, 1 Enero). Tomado el 11 de Abril de 2005, de <http://buscon.rae.es/diccionario/cabecera.htm>
- Di Chara, G. (1999). Drug adicction as dopamine-dependent associative learning disorder. *European Journal of Pharmacology*, 375, 13-30.
- Di Chara, G., Loddo, P., & Tanda, G. (1999). Reciprocal changes in prefrontal and limbic dopamine responsiveness to aversive and rewarding stimuli alter chronic mild stress: Implications for the psychobiology of depression. *Biological Psychiatry*, 46, 1624-1633.
- Dickinson, A., & Dearing, M.F. (1979). Appetitive-aversive interactions and inhibitory processes. En A. Dickinson, & R.A. Boakes (Eds.), *Mechanisms of learning and motivation* (pp. 203-231). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Di Tomaso, E., Beltramo, M., & Piomelli, D. (1996). Brain cannabinoids in chocolate. *Nature*, 382, 677-678.
- Drobes, D.J., Miller, E.J., Hillman, C.H., Bradley, M.M., Cuthbert, B.N., & Lang, P.J. (2001). Food deprivation and emotional reactions to food cues: Implications for eating disorders. *Biological Psychology*, 57, 153-177.
- Dye. L. (2001). Craving across the menstrual cycle and in premenstrual syndrome. En M.M. Hetherington (Ed.), *Food Cravings and Addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.

-
- Dye, L. & Blundell, J.E. (1997). Menstrual cycle and appetite control: Implications for weight regulation. *Human Reproduction*, 12 (6), 1142-1151.
- Dye, L., Warner, P., & Bancroft, J. (1995). Food craving during the menstrual cycle and its relationship to stress, happiness of relationship and depression: A preliminary enquire. *Journal of Affective Disorders*, 34, 157-164.
- Elash, C.A., Tiffany, S.T., & Vrana, S.R. (1995). Manipulation of smoking urges and affect through a brief-imagery procedure: Self-report, psychophysiological, and startle probe responses. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 3 (2), 156-162.
- Ehrlichman, H., Brown, S., Zhu, J., & Warrenburg, S. (1995). Startle reflex modulation during exposure to pleasant and unpleasant odors. *Psychophysiology*, 32, 150-154.
- Espina, A. (2003). Alexitimia in parents of daughters with eating disorders. Its relationships with psychopathological and personality variables. *Journal of Psychosomatic Research*, 55, 553-560.
- Espina, A., Ortego, A., Ochoa de Alda, I., Olariaga, L.J., & Juaniz, M. (2004). Alexithymia and its relationships with anxiety and depresión in eating disorders. *Personality and Individual Differences*, 36, 321-331.
- Everitt, B.J., Dickinson, A., & Robbins, T.W. (2001). The neuropsychological basis of addictive behaviour. *Brain Research Review*, 36, 129-138.
- Everitt, B.J., & Robbins, T.W. (1992). Amygdala-ventral striated interactions and reward related processes. En L. Aggleton (Ed.), *The amygdala: Neurobiological aspects of emotion, memory, and mental dysfunction* (pp.401-429). New York: Wiley.
- Eves, F.F., & Gruzelier, J.M. (1984). Individual differences in the cardiac response to high intensity auditory stimulation. *Psychophysiology*, 21, 342-352.

- Eves, F.F., & Gruzelier, J.M. (1985). Individual differences in the cardiac response to novel stimuli. En J.F. Orlebeke, G. Mulder, & L.J.P. van Doornen (Eds.), *Psychophysiology of cardiovascular control*. Nueva York: Plenum Press.
- Fanselow, M.S., DeCola, J.P., DeOca, B.M., & Landeira-Fernández, J. (1995). Ventral and dorsolateral regions of the midbrain periaqueductal gray pag control different stages of defensive behavior: Dorsolateral pag lesions enhance the defensive freezing produced by massed and immediate shock. *Aggressive Behavior*, 21, 63-77.
- Federoff, I.C., Polivy, J., & Herman, P. (1997). The effect of pre-exposure to food cues on the eating behavior of restrained and unrestrained eaters. *Appetite*, 28, 33-47.
- Fendt, M., & Fanselow, M.S. (1999). The neuroanatomical and neurochemical basis of conditioned fear. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 23, 123-133.
- Ferguson, M.L., & Katkin, E.S. (1996). Visceral perception, anhedonia, and emotion. *Biological Psychology*, 42, 131-145.
- Fernández, M.C. (1980). *Responsividad y condicionamiento semántico en relación con el ciclo menstrual*. Memoria de licenciatura no publicada, Universidad de Granada.
- Fernández, M.C. (1986). Técnicas de psicofisiología. En A. Blanco (Ed.), *Apuntes de Psicodiagnóstico* (pp. 470-499). Valencia: Promolibro.
- Fernández, M.C. (1987). *La Respuesta Cardíaca de Defensa en humanos: significación autonómica y comportamental*. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Granada.
- Fernández, M.C. & Vila, J. (1982). *Componentes cardíacos de las respuestas defensivas*. Comunicación presentada en el 7º Congreso Nacional de Psicología, Santiago de Compostela. Servicio de Publicaciones, 447-449.
- Fernández, M.C., & Vila, J. (1989^a). Sympathetic-parasympathetic mediation of the cardiac defense response in humans. *Biological Psychology*, 28, 123-133.

-
- Fernández, M.C., & Vila, J. (1989^b). The cardiac defense response in humans: Implications for behavior and health. *International Journal of Psychophysiology*, 7, 195-196.
- Fernández, M.C., & Vila, J. (1989^c). La respuesta cardiaca de defensa en humanos (II): Diferencias sexuales e individuales. *Boletín de Psicología*, 24, 7-29.
- Fernández-Duque, D., & Posner, M.I. (2001). Brain imaging of attentional networks in normal and pathological states. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 23 (1), 74-79.
- French, S.A. (1992). Restraint, food choice, and cognitions. *Addictive Behaviors*, 17 (3), 273-281.
- Friedman, B.H., & Thayer, J.F. (1998^a). Anxiety and autonomic flexibility: A cardiovascular approach. *Biological Psychology*, 48, 303-323.
- Friedman, B.H., & Thayer, J.F. (1998^b). Autonomic balance revisited: Panic anxiety and heart rate variability. *Journal of Psychosomatic Research*, 44, 133-151.
- Friedman, B.H., Thayer, J.F., & Borkovec, T.D. (2000). Explicit memory bias for threat words in generalized anxiety disorder. *Behavior Therapy*, 31, 745-756.
- Friedman, B.H., Thayer, J.F., Borkovec, T.D., Johnsen, B.H., & Colombo, R. (1993). Autonomic characteristics of nonclinical panic and blood phobia. *Biological Psychiatry*, 34, 298-310.
- García-León, A. (1997). *Efectos de la hostilidad/ira sobre la reactividad cardiovascular en paradigmas tónicos y fásicos (la respuesta cardiaca de defensa)*. Tesis doctoral no publicada, Universidad de Granada.
- García-León, A., Vila, J., Reyes del Paso, G., & Pérez, M.N. (2002). Efectos de la frustración y el hostigamiento en la modulación emocional de la respuesta cardiaca de defensa. *Psicothema*, 14, 450-455.

- Garavan H., Pankiewicz, J., Bloom, A., Jung-Ki Cho, Sperry, L., Ross, T.J., et al. (2000). Cue-induced cocaine craving: Neuroanatomical specificity for drug users and drug stimuli. *American Journal of Psychiatry*, 157, 1789-1798.
- Garfinkel, P.E., & Newman, A. (2001). The eating attitudes test: twenty-five years later. *Eating and Weight Disorders*, 6 (1), 1-24.
- Garner, D.M., & Garfinkel, P.E. (1979). The Eating Attitude Test: An index of the symptoms of anorexia nervosa. *Psychological Medicine*, 9, 273-279.
- Garris, P.A., & Rebec, G.V. (2002). Modeling fast dopamine neurotransmission in the nucleus accumbens during behavior. *Behavioural Brain Research*, 137, 47-63.
- Gendall, K.A., & Joyce, P.R. (2001). Characteristics of food cravers who binge eat. En M.M. Hetherington (Ed.), *Food Cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.
- Gendall, K.A., Joyce, P.R., & Abbott, R.M. (1999). The effects of meal composition on subsequent craving and binge eating. *Addictive Behaviors*, 24 (3), 305-315.
- Gendall, K.A., Joyce, P.R., & Sullivan, P.F. (1997). Impact of definition on prevalence of food craving in random sample of young women. *Appetite*, 28, 63-72.
- Gendall, K.A., Sullivan, P.F., Joyce, P.R., & Bulik, C.M. (1997). Food cravings in women with a history of anorexia nervosa. *International Journal of Eating Disorders*, 22, 403-409.
- Gibson, E.L., & Desmond, E. (1999). Chocolate craving and hunger state: Implications for the acquisition and expression of appetite and food choice. *Appetite*, 32 (2), 219-240.
- Glass, J.C., McKinney, M.E., Hofschire, P.J., & Fedorko, S. (1990). Cardiovascular reactivity of familiar trends. *International Journal of Psychophysiology*, 9, 1-11.
- Gleaves, D.H., Cepeda-Benito, A., Williams, T.L., Cororve, M.B., Fernández, M.C., & Vila, J. (2000). Body image preferences of self and others: A comparison of Spanish and American male and female college students. *Eating Disorders*, 8, 269-282.

- Godart, N.T., Flament, M.F., Curt, F., Perdereau, F., Lang, F., Venisse, J.L., et al. (2003). Anxiety disorders in subjects seeking treatment for eating disorders : A DSM-IV controlled study. *Psychiatry Research*, 117, 245-258.
- Gosnell, B., & Krahn, M.D. (2001). Opioids, pleasure and food intake. En M.M. Hetherington (Ed.), *Food Cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.
- Graham, F.K. (1973). Habituation and dishabituation of responses innervated by the autonomic nervous system. En H.V.S. Peeke, & M. I. Herz (Eds.), *Habituation: Behavioral studies and physiological substrates* (Vol. 1, pp. 163-218). New York Academic.
- Graham, F.K. (1975). The more or less startling effects of weak prestimulation. *Psychophysiology*, 12, 238-248.
- Graham, F.K. (1979). Distinguishing among orienting, defense and startle reflexes. En H.D. Kimmel, E.H. Van Olst, & J.F. Orlebeke (Eds.), *The orienting reflex in humans* (pp. 137-167). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Graham, F.K., & Clifton, R.K. (1966). Heart-rate change as a component of the orienting response. *Psychological Bulletin*, 65, 305-320.
- Graham, F.K., & Hackley, S.A. (1991). Passive and active attention to input. En J.R. Jennings, & M.G.H. Coles (Eds.), *Handbook of cognitive psychophysiology: Central and autonomic nervous system approaches*. UK: Wiley & Sons.
- Graña, J.L. (1994). *Conductas adictivas: Teorías, evaluación y tratamiento*. Madrid: Debate.
- Green, M. (2001). Dietary restraint and craving. En M.M. Hetherington (Ed.), *Food Cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.
- Green, M., Rogers, P.J., & Elliman, N.A. (2000). Dietary restraint and addictive behaviors: The generalizability of Tiffany's cue reactivity model. *The International Journal of Eating Disorders*, 27 (4), 419-427.

- Greenbaum, P.E., Turner, C., Cook, E.W., & Malamed B.G. (1990). Dentists voice control: Effects on children's disruptive and affective behavior. *Health Psychology, 9*, 546-558.
- Greeno, C.G., & Wing, R.R. (1994). Stress-Induced eating. *Psychological Bulletin, 115* (3), 444-464.
- Greenwald, M. K., Cook, E. W., III, & Lang, P.J. (1989). Affective judgement and psychophysiological response: Dimensional covariation in the evaluation of pictorial stimuli. *Journal of Psychophysiology, 3*, 51-64.
- Grillon, C., & Baas, J. (2004). A review of the modulation of the startle reflex by affective states and its implications in psychiatry. *Clinical Neurophysiology, 114*, 1557-1579.
- Grillon, C., Morgan, C.A.III., Davis, M., & Southwick, S.M. (1998). Effects of experimental context and explicit threat cues on acoustic startle in Vietnam veterans with posttraumatic stress disorder. *Biological Psychiatry, 44*, 1027-1036.
- Gross, J.J., & Levenson, R.W. (1995). Emotion elicitation using films. *Cognition and Emotion, 9*, 87-108.
- Guertin, T.L. (1999). Eating behaviour of bulimics, self-identified binge eaters and non-eating disordered individuals: What differentiates these population?. *Clinical Psychology Review, 19* (1), 1-25.
- Guerra, G., Baldaro, B., Zaimovic, A., Moi, G., Bussandri, M., Raggi, M.A., & Brambilla, F. (2003). Neuroendocrine responses to experimentally-induced emotions among abstinent opioid-dependent subjects. *Drug and Alcohol Dependence, 71* (1), 25-35.
- Grüsser, S.M., Heinz, A., Raabe, A., Wessa, M., Podschus, J., & Flor, H. (2002). Stimulus-induced craving and startle potentiation in abstinent alcoholics and controls. *European Psychiatry, 17*, 188- 193.

- Hackley, S. A., & Boelhouwer, A. J. W. (1997). The more or less startling effects of weak prestimulation-revisited: prepulse modulation of multicomponent blink reflexes. En P.J. Lang, R.F. Simons, & M.T. Balaban (Eds.), *Attention and orienting: Sensory and motivational processes* (pp. 205-227). London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hagemann, D., Naumann, E., Maier, S., Becker, G., Lürken, A., & Bartussek, D. (1999). The assessment of affective reactivity using films. Validity, reliability and sex differences. *Personality and Individual Differences*, 26, 627-639.
- Hamm, A.O., Cuthbert, B.N., Globisch, J., & Vailt, D. (1997). Fear and the startle reflex: Blink modulation and autonomic response patterns in animal and mutilation fearful subjects. *Psychophysiology*, 34, 97-107.
- Hamm, A.O., Globisch, J., Weike, A.I., & Wietlacke, M. (1993). Habituation and startle modulation: Persistence of fear in simple phobics [Abstract]. *Psychophysiology*, 30, S13.
- Hamm, A.O., Greenwald, M.K., Bradley, M.M., & Lang, P.J. (1993). Emotional learning, hedonic change, and startle probe. *Journal of Abnormal Psychology*, 102, 453-465.
- Hamm, A.O., Stark, H., & Vailt, D. (1990). Classical fear conditioning and the startle probe reflex [Abstract]. *Psychophysiology*, 27, S37.
- Hansen, A.L., Johnsen, B.H., & Thayer, J.F. (2003). Vagal influence on working memory and attention. *International Journal of Psychophysiology*, 48, 263-274.
- Harvey, J., Wing, R.R., & Mullen, M. (1993). Effects on food craving of a very low calorie diet or a balanced, low calorie diet. *Appetite*, 21 (2), 105-115.
- Henderson, M., & Freeman, C.C.L. (1987). A self-rating scale for bulimia: The BITE. *British Journal of Psychiatric*, 150, 18-24.
- Hetherington, M.M. (2001). Chocolate: From adoration to addiction. En M.M. Hetherington (Ed.), *Food Cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.

- Hetherington, M.M., & Macdiarmid, J.I. (1993). "Chocolate addiction": A preliminary study of its description and its relationship to problem eating. *Appetite*, 21, 233-246.
- Higgs, S., & Cooper, S.J. (2001). Food cravings and the neuropharmacology of food reward. En M.M. Hetherington (Ed.), *Food Cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.
- Hill, A.J., & Heaton-Brown, L. (1994). The experience of food craving: A prospective investigation in healthy women. *Journal of Psychosomatic Research*, 38, 801-814.
- Hill, A.J., Weaver, C.F., & Blundell, J.E. (1991). Food craving, dietary restraint and mood. *Appetite*, 17 (3), 187-197.
- Hodes, R.L., Cook, E.W.III., & Lang, P.J. (1985). Individual differences in autonomic response: Conditioned association or conditioned fear?. *Psychophysiology*, 22, 545-560.
- Hoehn-Saric, R., & McLeod, D.R. (2000). Anxiety and arousal: Physiological changes and their perception. *Journal of Affective Disorders*, 61, 217-224.
- Horvitz, J.C. (2000). Mesolimbocortical and nigrostriatal dopamine responses to salient non-rewards events. *Neuroscience*, 96 (4), 651-656.
- Huikuri, H.V., Pikkujamsa, S.M., Airaksinen, K.E., Ikaheimo, M.J., Rantala, A.O, et al. (1996). Sex-related differences in autonomic modulation of heart rate in middle-aged subjects. *Circulation*, 94 (2), 122-125.
- Ikemoto, S., & Panksepp, J. (1999). The role of nucleus accumbens dopamine in motivated behaviour: a unifying interpretation with special reference to reward-seeking. *Brain Research Reviews*, 31, 6-41.
- Ingjaldsson, J.T., Laberg, J.C., & Thayer J.F. (2003). Reduced heart rate variability in chronic alcohol abuse: Relationship with negative mood, chronic thought suppression, and compulsive drinking. *Biological Psychiatry*, 54, 1427-1436.

-
- James, W. (1894). The physical basis of emotion. *Psychological Review*, 1, 516-529.
- Jansen, A. (2001). Craving and binge eating. En M.M. Hetherington (Ed.), *Food Cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.
- Jansen, D.M., & Frijda, N.(1994). Modulation of acoustic startle response by film-induced fear and sexual arousal. *Psychophysiology*, 31, 565- 571.
- Johnsen, B.H, Thayer, J.F., Laberg, J.C., Wormnes, B., Raadal, M., & Skaret, E. (2003). Attentional and physiological characteristics of patients with dental anxiety. *Journal of Anxiety Disorders*, 17, 75-87.
- Jönsson, P., & Sonnby-Borgström, M. (2003). The effects of pictures of emotional faces on tonic and phasic autonomic cardiac control in women and men. *Biological Psychology*, 62, 157-173.
- Kaye, W.H. (1997). Eating disorders: The serotonin connection. *Biological Psychiatry*, 42, 17S.
- Kirkham, T.C. & Williams, C.M. (2001). Endocannabinoids: neuromodulators of food craving?. En M.M. Hetherington (Ed.), *Food Cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.
- Koch, M., Schmid, A., & Schnitzler, H.U. (1996). Pleasure-attenuation of startle is disrupted by lesions of the nucleus accumbens. *Neuroreport*, 7 (8), 1442-1446.
- Koch, M., & Schnitzler, H.U. (1997). The acoustic startle response in rats circuits mediating evocation, inhibition and potentiation. *Behavioural Brain Research*, 89, 35-49.
- Konorski, J. (1967). *Integrative activity of de brain: An interdisciplinary approach*. Chicago: University of Chicago Press.
- Koo-Loeb, J.H., Perderson, C., & Girdler, S.S. (1998). Blunted cardiovascular and catecholamine stress reactivity in women with bulimia nervosa. *Psychiatric Research*, 80, 13-27.

- Kulbartz-Klatt, Y.J., Florin, I., & Pook, M. (1999). Bulimia nervosa: Mood changes do have an impact on body width estimation. *British Journal of Clinical Psychology, 38*, 279-287.
- LaBar, K.S., Gitelman, D.R., Parrish, T.B, Kim, Y.H., Nobre, A.C., & Mesulam, M.M. (2001). Hunger selectively modulates corticolimbic activation to food stimuli in humans. *Behavioral Neuroscience, 115*, 493-500.
- Laberg, J.C., Wilson, G.T., Eldredge, K., & Nordby, H. (1991). Effects of mood on heart rate reactivity in bulimia nervosa. *International Journal of Eating Disorders, 10* (2), 169-178.
- Lacey, J.I., Kagan, J., Lacey, B.C., & Moss, M.A. (1963). The visceral level: situational determinants and behavioral correlates of autonomic response patterns. En P.H. Knapp (Ed.), *Expression of the emotion in man*. New York: International University Press
- Lacey, J.I., & Lacey, B.C. (1958). Verification and extension of the principle of autonomic response stereotypy. *American Journal of Psychology, 71*, 50-75.
- Lacey, J.I., & Lacey, B.C. (1970). Some autonomic-central nervous system interrelationships. En P. Black (Ed.), *Physiological correlates of emotion* (pp. 205-227). New York: Academic Press.
- Lacey, B.C., & Lacey, J.I. (1974). Studies of heart rate and other bodily processes in sensoriomotor behavior. En P. A. Obrist: A. H. Black, J. Brener, & L. V. DiCara (Eds.), *Cardiovascular psychophysiology: Current issues in response mechanisms, biofeedback and methodology*. Chicago: Aldine-Atherton.
- Lafay, L., Thomas, F., Mennen, L., Charles, M.A., Eschwege, E., Borys, J.M., & Basdevant, A. (2001). Gender differences in the relation between food cravings and mood in a adult community: Results from the fleurbaix laventie ville santé study. *The International Journal of Eating Disorders, 29* (2), 195-204.
- Landis, C., & Hunt, W. A. (1939). *The Startle Pattern*. New York: Farrar.

-
- Lane, R.D., Reiman, E.M., Ahern, G.L., & Thayer J.F. (2001). Activity in medial prefrontal cortex correlates with vagal component of heart rate variability during emotion. *Brain and Cognition*, 47, 97-100.
- Lane, R.D, Reiman, E.M, Bradley, M.M., Lang, P.J., Ahern, G.L., Davidson, R.J., & Schwartz, G.E. (1997). Neuroanatomical correlates of pleasant and unpleasant emotion. *Neuropsychologia*, 35 (11), 1437-1444.
- Lang, P.J. (1968). Fear reduction and fear behavior Problems in treating a construct. En J. Schlien (Ed.), *Research in psychotherapy. III* (pp. 90-203). Washington, DC: American Psychological Association.
- Lang, P.J. (1979). A bio-informational theory of emotional imagery. *Psychophysiology*, 16, 495-512.
- Lang, P.J. (1980). Behavioral treatment and bio-behavioral assessment: Computer applications. En J.B. Sidowski, J.H. Johnson, & T.A. Williams (Eds.), *Technology in mental health care delivery systems* (pp. 119-137). Norwood, NJ: Ablex.
- Lang, P.J. (1985). The cognitive psychophysiology of emotion: Fear and anxiety. En A.H. Tuma, & J.D. Maser (Eds.), *Anxiety and anxiety disorders* (pp. 131-170). Hillsdale:Lawrence Erlbaum Associates.
- Lang, P.J. (1993). The Network Model of Emotion: Motivational Connections. En R. Wyer, & T. Srull (Eds.), *Perspectives on anger and emotion: Advances in social cognition*, Vol. VI, (pp. 109-133).
- Lang P.J. (1995). The emotion probe: Studies of motivation and attention, *American Psychology*, 50, 372-385.
- Lang, P.J., Bradley, M.M., & Cuthbert, B.N. (1990). Emotion, attention and the startle reflex. *Psychological Review*, 97, 377-395.

- Lang, P.J., Bradley, M.M., & Cuthbert, B.N. (1993). Emotion, arousal, valence and startle reflex. En N. Birbaumer, & A. Öhman (Eds.), *The structure of emotion*. Toronto: Hogrefe & Huber Publishers.
- Lang, P.J., Bradley, M.M., & Cuthbert, B.N. (1997). Motivated attention: Affect, activation and action. En P.J. Lang, R.F. Simons, & M. Balaban (Eds.), *Attentions and orienting: Sensory and motivational processes*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Lang, P.J., Bradley, M.M., & Cuthbert, B.N. (1998^a). Emotion and attention: Stop, look, and listen. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 17 (4-5), 997-1020.
- Lang, P.J., Bradley, M.M., & Cuthbert, B.N. (1998^b). Emotion, motivation and anxiety : Brain mechanism and psychophysiology. *Biological Psychiatry*, 44, 1248-1263.
- Lang, P.J., Bradley, M.M., & Cuthbert, B.N. (1999). *The International Affective Picture System: Technical manual and affective ratings*. Gainesville, Florida: The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.
- Lang, P. J., Bradley, M., Cuthbert, B. N., & Patrick, C. (1993): Emotion and psychopathology: A startle probe analysis. *Experimental Personality and Psychopatology Research*, 16, 162-199.
- Lang, P.J., Davis, M., & Öhman, A. (2000). Fear and anxiety: Animals models and human cognitive psychophysiology. *Journal of Affective Disorders*, 61, 137-159.
- Lang, P.J., Greenwald, M.K., Bradley M.M., & Hamm, A.O. (1993). Looking at pictures: Affective, facial, visceral, and behavioral reactions. *Psychophysiology*, 30, 261-273.
- Lang, P. J., Öhman, A., & Vaitl, D. (1988). *The International Affective Picture System [Photographic slides]*. Gainesville, Florida: The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.

-
- Lang, P.J., Rice, D.G., & Sternbach, R.A. (1972). Psychophysiology of emotion. En N.S. Greenfield, & R.A. Sternbach (Eds.). *Handbook of psychophysiology*. N.Y: Rinehart & Winston. Versión castellana en L. Mayor & J.M. Peiró (1984). *Psicología de la motivación*. Selección de textos. Valencia promolibro (pp. 253-291).
- Lang, P.J. Simons, R.F, & Balaban, M. (1996). *Attention and Orienting: Sensory and Motivational Processes*. Hillsdale, N.J.:Erlbaum.
- LaRowe, S.D., Kline, J.P., & Patrick, C.J. (2004). Defensiveness is related to increased startle magnitude. *Personality and Individual Differences*, 37 (7), 1441-1451.
- LeDoux, J.E. (1984). Cognition and emotion: Processing functions and neural systems. En M.S. Gazzaniga (Ed.), *Handbook of cognitive neuroscience* (pp. 3557-3568). New York: Plenum.
- LeDoux, J.E. (1990). Information flow from sensation to emotion plasticity in the neural computation of stimulus values. En M. Gabriel, & J. Moore (Eds.), *Learning and computational neuroscience: Foundations of adaptive networks* (pp. 3-52). Cambridge: Bradford Books/MIT Press.
- LeDoux, J.E. (1994). Emoción, memoria y cerebro. *Investigación y Ciencia*, 215, 38-45.
- LeDoux, J.E. (1995). Emotion: Clues from de Brain. *Annual Review of Psychology*, 46, 209-235.
- LeDoux, J.E. (1996). *The Emotional Brain*. New York: Simons & Shuster.
- LeDoux, J.E. (2000). Cognitive-emotional interactions. Listen to the brain. En R.D. Lane, & L. Nadel (Eds.), *Cognitive neuroscience of emotion* (pp. 129-155). New York. Oxford University Press.
- Legenbauer, T., Vögele, C., & Rüdell, H. (2004). Anticipatory effects of food exposure in women diagnosed with bulimia nervosa. *Appetite*, 42, 33-40.

- Light, K.C., Kothandapani, R.V, & Allen, M.T. (1998). Enhanced cardiovascular and catecholamine responses in women with depressive symptoms. *International Journal of Psychophysiology*, 28, 157-166.
- Lyvers, M. (2000). "Loss of control" in alcoholism and drug addiction. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 8 (2), 225-249.
- Masterman, D.L., & Cummings, J.L. (1997). Frontal-subcortical circuits: The anatomical basis of executive, social and motivated behaviors. *Journal of Psychopharmacology*, 11, 107-114.
- McManis, M.H., Bradley, M.M., Berg, W.K., Cuthbert, B.H., & Lang, P.J. (2001). Emotional reactions in childrens. Verbal, physiological, and behavioral response to affective pictures. *Psychophysiology*, 38, 222-231.
- McNeil, D.W., Vrana, S.R., Melamed, B.G., Cuthbert, B.N., & Lang P.J. (1993). Emotional imagery in simple and social phobia: Fear versus anxiety. *Journal of Abnormal Psychology*, 102 (2), 212-225.
- Mata-Martín, J.L. (2001). *Parámetros temporales en la habituación y deshabituación de los reflejos de sobresalto y defensa*. Trabajo de Investigación no publicado, Universidad de Granada.
- Mata-Martín, J.L., Ruiz-Padial, E., Vila, J., Soller, J.J.III, & Thayer, J.F. (2003). Habituation of the cardiac defense is modulated by heart rate variability [Abstract]. *Psychophysiology*, 40, S57.
- Matsunaga, H., Kiriike, N., Iwasaki, Y., Miyata, A., & Matsui, T. (2000). Multi-impulsivity among bulimic patients in Japan. *International Journal of Eating Disorders*, 27, 348-352.
- Matthews, K., Rooney, A., & Day, R. (2001). Depression, appetite and eating. En M.M. Hetherington (Ed.), *Food Cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.

- Mauler, B.I., Hamm, A.O, Weike, A.I., & Tuschen-Caffier, B. (en prensa). Affect regulation and food intake in bulimia nervosa: Emotional responding to food cues after deprivation and subsequent eating.
- Mauler, B.I., Tuschen-Caffier, B., & Hamm, A.O. (1997). Fear or craving?: Startle reflex modulation during viewing of food cues in deprived and non-deprived bulimics [Abstract]. *Psychophysiology*, 34, S62.
- Mercer, M.E., & Holder, M.D. (1997). Food cravings, endogenous opioid peptides, and food intake: A review. *Appetite*, 29 (3), 325-352.
- Michener, W., & Rozin, P. (1994). Pharmacological versus sensory factors in the satiation of chocolate craving. *Physiology and Behaviour*, 56 (3), 419-422.
- Miller, N.E. (1959). Liberation of basic S-R concepts: Extensions to conflict behavior, motivational and social learning. En S. Koch (Ed.), *Psychology: A study of a science, Study 1* (pp. 198-292). New York: McGraw-Hill.
- Milner, W., Matjak, M., Braun, C., Diekman, H., & Bodym, S. (1994). Emotional qualities of odors and their influence on the startle reflex in humans. *Psychophysiology*, 31, 107-110.
- Mineka, S. (1992). Evolutionary memories, emotional processing, and the emotional disorders. En D. Medin (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 28). New York: Academic Press.
- Ministerio de Sanidad y Consumo (1995). *Protocolo de trastorno del comportamiento alimentario*. Instituto Nacional de Salud. Madrid.
- Mintz, L.B., & O'Halloram, M.S. (2000). The eating attitudes test: Validation with DSM-IV eating disorder criteria. *Journal of Personality Assessment*, 74 (3), 489-503.
- Moltó, J. (1995). *Psicología de las Emociones. Entre la Biología y la Cultura*. Valencia. Albatros ediciones.

- Moltó, J., & Poy, R. (1997). La psicopatía: Un constructo necesario en la psicología jurídica. En M. Clemente (Ed.), *Psicología jurídica penitenciaria*. Madrid: Fundación Universidad-Empresa.
- Moltó, J., Montañés, S., Poy, R., Segarra, P., Pastor, M.C., Tormo, M.P., Ramírez, I., Hernández, M.A., Sánchez, M., Fernández, M.C., & Vila, J. (1999). Un nuevo método para el estudio experimental de las emociones: The International Affective Picture System (IAPS). Adaptación española. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 52, 55-87.
- Moreno, S. (2003). *Ansia por la comida y Trastornos de la conducta alimentaria*. Tesis Doctoral no publicada, Universidad de Granada.
- Morgan, C.A., & Grillon, C. (1998). Acoustic startle in individuals with posttraumatic stress disorder. *Psychiatric Annals*, 28, 430-434.
- Morris, J.S., & Dolan, R.J. (2001). Involvement of human amygdala and orbitofrontal cortex in hunger-enhanced memory for food stimuli. *Journal of Neuroscience*, 21, 5304-5310.
- National Institute of Mental Health (2001). *Eating disorders: Facts about eating disorders and the search of solutions*. National Institutes of Health (NIH), n° 01-4901.
- Nederkorn, C., Smulders, F., & Jansen, A. (2000). Cephalic phase responses, craving and food intake in normal subjects. *Appetite*, 35, 45-55.
- Nederkorn, C., Smulders, F., Havermans, R., & Jansen, A. (2004). Exposure to binge food in bulimia nervosa: Finger pulse amplitude as a potential measure of urge to eat and predictor of food intake. *Appetite*, 42, 125-130.
- Neumann, S.A., Sollers, J.J.III., Thayer, J.F., & Waldstein, S.R. (2004). Alexithymia predicts attenuated autonomic reactivity, but prolonged recovery to anger recall in young women. *International Journal of Psychophysiology*, 53, 183-195.
- Obrist, P.A. (1981). *Cardiovascular psychophysiology. A perspective*. New York, Plenum Press.

- Obrist, P.A., Lawler, J.E., Howard, J.L., Simithson, K.W., Martin, P.L., & Manning, J. (1974). Sympathetic influences on the heart in humans: Effects on contractility and heart rate of acute stress. *Psychophysiology*, *11*, 405-427.
- Obrist, P.A., Webb, R.A., Sutterer, J.R., & Howard, J.L. (1970). The cardiac-somatic relationship: Some reformulations. *Psychophysiology*, *6*, 569-587.
- O'Connor, M.F., Allen, J.J.B., & Kaszniak, A.W. (2002). Autonomic and emotion regulation in bereavement and depression. *Journal of Psychosomatic Research*, *52*, 183-185.
- Öhman, A. (1993^a). Fear and anxiety as emotional phenomena. Clinical phenomenology, evolutionary perspectives, and information processing mechanisms. En M. Lewis, & J.M. Haviland (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 511-536). New York: Guildford.
- Öhman, A. (1993^b). Stimulus prepotency and fear learning. Data and theory. En N. Birbaumer, & A. Öhman (Eds.), *The structure of emotion*. Toronto: Hogrefe & Huber Publishers.
- Öhman, A., & Birbaumer, N. (1993). Psychophysiological and cognitive-clinical perspectives on emotions: Introduction and overview. En N. Birbaumer, & A. Öhman (Eds.), *The structure of emotion*. Toronto: Hogrefe & Huber Publishers.
- Öhman, A., Hamm, A., & Hugdahl, K. (2000). Cognition and the autonomic nervous system: Orienting, anticipation, and conditioning. En J.T. Cacioppo, L.G. Tassinary, & G.G. Bernston (Eds.), *Handbook of psychophysiology* (pp. 533-576). Cambridge University Press.
- Öhman, A. & Soares, J.J.F. (1994). "Unconscious anxiety". Phobic responses to masked stimuli. *Journal of Abnormal Psychology*, *103*, 231-240.
- Overduin, J., Jansen, A., & Eilkes, H. (1997). Cue reactivity to food- and body-related stimuli in restrained and unrestrained eaters. *Addictive Behaviors*, *22* (3), 395-404.

- Palomba, D., Sarlo, M., Angrilli, A., Mini, A., & Stegagno, L. (2000). Cardiac responses associated with affective processing of unpleasant film stimuli. *International Journal of Psychology, 36*, 45-57.
- Pastor, M.C. (1999). *Modulación del reflejo de sobresalto y medidas autonómicas en psicópatas encarcelados*. Tesis doctoral no publicada, Universidad Jaime I de Castellón.
- Patrick, C.J. (1994). Emotion and psychopathy: Startling new insights. *Psychophysiology, 31*, 319-330.
- Patrick, C.J., Bradley, M.M., & Lang, P.J. (1993). Emotion in the criminal psychopath: Startle reflex modification. *Journal of Abnormal Psychology, 102*, 82-92.
- Patrick, C.J., & Lavoie, S.A. (1997). Ratings of emotional response to pictorial stimuli: Positive and negative affect dimensions. *Motivation and Emotion, 21*, 297-321.
- Pavlov, I. (1927). *Conditioned reflexes*. Oxford: Oxford University Press.
- Pegalajar, J. (1986). Percepción cardíaca y autocontrol. *Revista Española de Terapia del Comportamiento, 4*, 43-55.
- Pelchat, M.L. (1997). Food cravings in young and elderly adults. *Appetite, 28*, 103-113.
- Pelchat, M.L., Johnson, A., Chan, R., Valdez, J., & Ragland, D.J. (2004). Images of desire: Food craving activation during fMRI. *NeuroImage, 23*, 1486-1493.
- Penas-Lledo, E., Vaz-Leal, F.J., & Wallen, G. (2002). Excessive exercise in anorexia nervosa and bulimia nervosa: Relation to eating characteristics and general psychopathology. *International Journal of Eating Disorders, 31* (4), 370-375.
- Pérez, M.N. (1994). *Estudio de la respuesta de defensa bajo la influencia de factores cognitivos y motivacionales*. Tesis Doctoral no publicada, Universidad de Granada.

- Pérez, M.N., Fernández, M.C., Vila, J., & Turpin, G. (2000). Cognitive and emotional modulation of cardiac defense response in humans. *Psychophysiology*, 37, 275-282.
- Pérez, M.N., García, A., Sánchez, M.B., Pegalajar, J., & Vila, J. (1996). Influencias atencionales sobre la evocación y habituación de la respuesta cardiaca de defensa. *Boletín de Psicología*, 51, 71-87.
- Pérez, M.N., Pegalajar, J., Fernández, M.C., Vila, J., & Turpin, G. (1994). Psychophysiological significance of individual differences in the cardiac defense response [Abstract]. *Psychophysiology*, 25.
- Pérez, M.N., Robles, H., Reyes, G., & García, A. (1994). Cambios en tasa cardiaca y activación: situaciones de estrés mental. *Revista de la Facultad de Humanidades de Jaén (sección psicología)*, III (3), 33-51.
- Polivy, J., & Herman, P. (2002). Causes of eating disorders. *Annual Review Psychology*, 53, 187-213.
- Posner, M.I., & Di Girolamo, G.J. (1998). Conflict, target detection and cognitive control. En R. Parasuraman (Ed.), *The attentive brain*. Cambridge: MIT Press.
- Posner, M.I., & Petersen, S.E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neurosciences*, 13, 25-42.
- Posner, M.I., & Raichle, M.E. (1994). *Images of mind*. Scientific American Library.
- Posner, M.I., & Rothbart, M.K. (1992). Attentional mechanisms and conscious experience. En A.D. Milner, & M.D. Rugg (Eds.), *The neuropsychology of consciousness*. New York: Academic Press.
- Putnam, L.E., & Roth, W.T. (1990). Effects of stimulus repetition, duration, and risetime on startle blink and automatically elicited P300. *Psychophysiology*, 27, 275-297.

- Ramírez, I. (1999). *Efectos del tiempo de subida del estímulo acústico sobre los reflejos de sobresalto y defensa*. Trabajo de investigación no publicado, Universidad de Granada.
- Ramírez, I. (2003). *Mecanismos atencionales implicados en la modulación de los reflejos defensivos*. Tesis Doctoral no publicada, Universidad de Granada.
- Ramírez, I., Pérez, N., Sánchez, M., & Vila, J. (1999). Attentional modulation of cardiac defense : External versus internal mechanisms [Abstract]. *Psychophysiology*, 36, S92.
- Reyes, G. (1989). *Psicofisiología de la coordinación cardio-respiratoria: Metodología de análisis e implicaciones clínicas*. Tesis Doctoral no publicada, Universidad de Granada.
- Reyes, G. (1991). Influencias respiratorias sobre el sistema cardiovascular. Factores psicológicos. *Boletín de Psicología*, 33, 41-57.
- Reyes, G. (1992). Efectos psicofisiológicos del estrés mental sobre la actividad vagal cardíaca. *Análisis y Modificación de Conducta*, 18, 345-356.
- Reyes, G., Godoy, J., & Vila, J. (1993). Respiratory sinus arrhythmia as an index of parasympathetic cardiac control during the cardiac defense response. *Biological Psychology*, 35, 17-35.
- Reyes, G., & Vila, J. (1993). Respiratory influences on the cardiac defense response. *International Journal of Psychophysiology*, 15, 15-26.
- Reyes, G., Vila, J., & García, A. (1994). Physiological significance of the defense response to intense auditory stimulation: A pharmacological blockade study. *International Journal of Psychophysiology*, 15, 15-26.
- Rivas, T., Bersabe, R., & Castro, S. (2001). Psychometric properties of the questionnaire for eating disorder diagnosis (Q-EDD). *Psicología Conductual*, 9 (2), 255-266.
- Robinson, T.E., & Berridge, K.C. (2003). Addiction. *Annual Review of Psychology*, 54, 25-53.

- Robles, H. (1988). *Patrón de conducta tipo-A y respuesta cardiaca de defensa*. Trabajo de investigación no publicado, Universidad de Granada.
- Robles, H. (1991). *Factores psicológicos de riesgo coronario y reactividad cardiaca*. Tesis Doctoral no publicada, Universidad de Granada.
- Rodríguez, S. (2002). *Ansia por el chocolate: Mecanismos psicofisiológicos*. Trabajo de investigación no publicado, Universidad de Granada.
- Rodríguez, S., Fernández-Santaella, M.C., Cepeda-Benito, A., & Vila, J. (en prensa). Subjective and physiological reactivity to chocolate images in high and low cravers. *Biological Psychology*.
- Roedema, T.M., & Simons, R.F. (1999). Emotion-processing deficit in alexithymia. *Psychophysiology*, 36, 379-387.
- Rogers, P.J., & Smit, H.J. (2000). Food craving and food "addiction": A critical review of the evidence from a biopsychosocial perspective. *Pharmacology, Biochemistry and Behaviour*, 66 (1), 3-14.
- Rozin, P., Levine, E., & Stoess, C. (1991). Chocolate craving and liking. *Appetite*, 17, 199-212.
- Ruiz-Padial, E. (2002). *Modulación emocional de la respuesta cardiaca de defensa bajo condiciones preatencionales*. Tesis Doctoral no publicada, Universidad de Granada.
- Ruiz-Padial, E., Mata, J.L., Rodríguez, S., Fernández-Santaella, M.C., & Vila, J. (en prensa). Non-conscious modulation of cardiac defense by masked phobic pictures. *International Journal of Psychophysiology*.
- Ruiz-Padial, E., Sánchez, M.B., Thayer, J.F., & Vila, J. (2002). Modulación no consciente de la respuesta cardiaca de defensa por imágenes fóbicas. *Psicothema*, 14, 739-745.

- Ruiz-Padial, E., Sollers, J.J.III., Vila, J., & Thayer, J.F. (2003). The rhythm of the heart in the blink of an eye : Emotion-modulated startle magnitude covaries with heart rate variability. *Psychophysiology*, 40, 306-313.
- Rutledge, T. & Linden, W. (1998). To eat or not to eat: Affective and physiological mechanisms in the stress-eating relationship. *Journal of Behavioural Medicine*, 21 (3), 221-240.
- Sánchez, M.B. (2000). *Modulación emocional de los reflejos de sobresalto y defensa*. Tesis Doctoral no publicada, Universidad de Granada.
- Sánchez, M.B., Pérez, N.M., Fernández, M.C., & Vila, J. (1997). Emotional modulation of the cardiac defense response: Effect of environmental light/darkness [Abstract]. *Journal of Psychophysiology*, 12(3), 318.
- Sánchez, M.B., Ramírez I., Fernández, M.C., Vila, J., Bradley, M.M., & Lang, P.J. (1998^a). Emotional modulation of the cardiac defense in humans [Abstract]. *Psychophysiology*, 35, S15.
- Sánchez, M.B., Ramírez I., Fernández, M.C., Vila, J., Bradley, M.M., & Lang, P.J. (1998^b). Fear potentiation of the cardiac defense in phobic subjects [Abstract]. *Psychophysiology*, 35, S16.
- Sánchez, M.B., Ramírez I., Fernández, M.C., Vila, J. (1997). Differential effect of stimulus duration on startle and defense [Abstract]. *Journal of Psychophysiology*, 12(3), 317.
- Sánchez, M.B., Ruiz-Padial, E., Pérez, N., Fernández, M.C., Cobos, P., & Vila, J. (2002). Modulación emocional de los reflejos defensivos mediante visualización de imágenes afectivas. *Psicothema*, 14 (4), 702-707.
- Saul, J.P. (1990). Beat-to-beat variations of heart rate reflect modulation of cardiac autonomic outflow. *News in Physiological Science*, 5, 32-37.
- Schupp, H., Cuthbert, B.H., Bradley, M.M., Birbaumer, N., & Lang, P.J. (1997). Probe P300 and blink. Two measures of affective startle modulation. *Psychophysiology*, 34, 1-6.

-
- Sherwood, A., Davis, M.R., Dolan, L.A., & Light, K. (1992). Cardiovascular reactivity assessment: effects of choice of difficulty on laboratory task responses. *International Journal of Psychophysiology*, 12, 87-94.
- Simons, R.F., & Perlstein, W.M. (1997). A tale of two reflexes: An ERP Analysis of prepulse inhibition and orienting. En P.J. Lang, R.F. Simons, & M.T. Balaban (Eds.), *Attention and orienting: Sensory and motivational processes* (pp. 229-255). London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Small, D.M., Zatorre, R.J., Dagher, A., Evans, A.C., & Jones-Gotman, J. (2001). Changes in brain activity related to eating chocolate: From pleasure to aversion. *Brain*, 124, 1720-1733.
- Small, D.M., Gregory, M.D., Mak, Y.E, Gitelman, D.R, Mesulam, M., & Parrish, T.B. (2003^a). Dissociation of neural representation of intensity and affective valuation in human gustation. *Neuron*, 39, 701-711.
- Small, D.M., Jones-Gotman, J., & Dagher, A. (2003^b). Feeding-induced dopamine release in dorsal striatum correlates with meal pleasantness ratings in healthy human volunteers. *NeuroImage*, 19, 1709-1715.
- Smit, H.J., & Rogers, P.J. (2001) Potentially psychoactive constituents of cocoa-containing products. En M.M. Hetherington (Ed.), *Food Cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.
- Smith, T.W., Baldwi, M., & Christensen, A.J. (1990). Interpersonal influence as active coping: Effects of task difficulty on cardiovascular reactivity. *Psychophysiology*, 27, 429-437.
- Sokolov, F. N. (1963). *Perception and the conditioned reflex*. New York: Pergamon.
- Sollers, J.J.III., Ahern, G.L., & Thayer, J.F. (2000). Heart rate and heart period variability changes in the intracarotid sodium amytal test [Abstract]. *Psychophysiology*, 37, S93.

- Sollers, J.J.III, Mueller, C.A., & Thayer, J.F. (1997). Emotional responses, heart period variability, and physical activity [Abstract]. *Psychosomatic Medicine*, 59, 93.
- Spence, E. & Lang, P.J. (1990). Reading affective text. The startle probe response [Abstract]. *Psychophysiology*, 27, S65.
- Spielgerber, C.D., Gorsuch, R.L., & Lushene, R.E. (1970). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Palo Alto, CA: Stanford University Press.
- Staiger, P.K., Greeley, J.D., & Wallace, S.D. (1999). Alcohol exposure therapy: Generalisation and changes in responsivity. *Drug and Alcohol Dependence*, 57 (1), 29-40.
- Steenis, H.G., Martens, W.L.J., & Tulen, J.H.M. (2002). Time-frequency parameters of heart-rate variability. *IEEE Engineering in Medicine and Biology*, 46-58.
- Steidl, S., Li, L., & Yeomans, J.S. (2001). Conditioned brain-stimulation reward attenuates the acoustic startle reflex in rats. *Behavioral Neuroscience*, 115 (3), 710-717.
- Steptoe, A., & Vögele, C. (1991). Methodology of mental stress testing in cardiovascular research. *Circulation*, 83, 14-24.
- Stice, E. (2001). A prospective test of the dual pathway model of bulimia pathology: mediating effects of dieting and negative affect. *Journal of Abnormal Psychology*, 30, 1089-1098.
- Stice, E., & Agras, W.S. (1999). Subtyping bulimics along dietary restraint and negative affect dimensions. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 67, 460-469.
- Stice, E., & Fairburn, C.G. (2003). Dietary and dietary-depressive subtypes of bulimia nervosa show differential symptom presentation, social impairment, comorbidity, and course of illness. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 71 (6), 1090-1094.
- Stockburger, J., Schaer, T., Weike, A.I, Schupp, H., & Hamm, A.O. [en revisión]. Effects of deprivation on the processing of visual food cues.

- Stormark, K.M. (1996). *Emotional modulation of selective attention: Experimental and clinical evidence*. Tesis doctoral no publicada, Universidad de Bergen (Noruega).
- Stormark, K.M., Field, N.P, Hugdahl, K., & Horowitz, M. (1997). Selective processing of visual alcohol cues in abstinent alcoholics: An approach-avoidance conflict?. *Addictive Behaviors*, 22 (4), 509-519.
- Stormark, K.M., Laberg, J.C., Bjerland, T., & Hugdahl, K. (1993). Habituation of electrodermal reactivity to visual alcohol stimuli in alcoholics. *Addictive Behaviors*, 18 (4), 437-443.
- Stormark, K.M., Laberg, J.C., Nordby, H., & Hugdahl, K. (1998). Heart rate responses indicate locked attention in alcoholics immediately prior to drinking. *Addictive Behaviors*, 23, 251-255.
- Stormark, K.M., Laberg, J.C., Nordby, H., & Hugdahl, K. (2000). Alcoholics' selective attention to alcohol stimuli: Automated processing?. *Journal of Studies on Alcohol*, 61, 18-23.
- Thayer, J.F., & Friedman, B.H. (1997). The heart of anxiety: A dynamical systems approach. En A. Vingerhoets (Ed.), *The (non)expression of emotions in health and disease*. Amsterdam: Springer.
- Thayer, J.F., & Friedman, B.H. (2002). Stop that! Inhibition, sensitization, and their neurovisceral concomitants. *Scandinavian Journal of Psychology*, 43, 123-130.
- Thayer, J.F., Friedman, B.H., & Borkovec, T.D. (1996). Autonomic characteristics of generalized anxiety disorder and worry. *Biological Psychiatry*, 39, 255-266.
- Thayer, J.F., Friedman, B.H., Borkovec, T.D., Johnsen, B.H., & Molina, S. (2000). Phasic heart period reactions to cued threat and nonthreat stimuli in generalized anxiety disorder. *Psychophysiology*, 37, 361-368.
- Thayer, J.F., & Lane, R.D. (2000). A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. *Journal of Affective Disorders*, 61, 201-216.

- Thayer, J.F., & Siegle, G.J. (2002). Neurovisceral integration in cardiac and emotional regulation. *IEEE Engineering in Medicine and Biology*, 24-29.
- Thayer, J.F., Smith, M., Rossy, L.A., Sollers, J.J.III., & Friedman, B.H. (1998). Heart period variability and depressive symptoms: Gender differences. *Biological Psychiatry*, 44, 304-306.
- Thayer, J.F., Sollers, J.J.III., Ruiz-Padial, E., & Vila, J.(2003). Estimating respiratory frequency from autoregressive spectral analysis of heart period. *IEEE Engineering in Medicine and Biology*, 41-45.
- Tiffany, S.T. (1990). A cognitive model of drug urges and drug use behaviour: Role of automatic and nonautomatic processes. *Psychological Review*, 97, 147-168.
- Tiffany, S.T. (1995). The role of cognitive factors in reactivity to drug use. En D.C. Drummond, S.T. Tiffany, S. Glauter, & B. Remington (Eds.), *Addictive behavior: Cue exposure theory and practice*. New York: John Wiley & Sons.
- Toro, J., Cervera, M., Feliu, M.H., Garriga, N., Jou, M., Martinez, E., & Toro, E. (2003). Cue exposure in the treatment of resistant bulimia nervosa. *International Journal of Eating Disorders*, 32 (2), 227-234.
- Tuomisto, T., Hetherington, M.M., Morris, M.F., Tuomisto, M.T., Turjanmaa, V., & Lappalainen, R. (1999). Psychological and physiological characteristics of sweet food "addiction". *The International Journal of Eating Disorders*, 25 (2), 169-175.
- Turner, J.R., & Carroll, D. (1985). Heart rate and oxygen consumption during mental arithmetic, a video game, and graded exercise: further evidence of metabolically-exaggerated cardiac adjustments?. *Psychophysiology*, 22, 261-267.
- Turpin, G. (1986). Effects of stimulus intensity on autonomic responding: the problem of differentiating orienting and defense reflexes. *Psychophysiology*, 23, 1-14.

- Turpin, G. (1989). An adequate test of the habituation of the cardiac decelerative response component of the orienting reflex: Necessary conditions and sufficient evidence. A comment on Vessel and Zimmer. *Journal of Psychophysiology*, 3, 129-140.
- Turpin, G., & Siddle, D.A. (1978). Cardiac and forearm plethysmographic responses to high intensity auditory stimulation. *Biological Psychology*, 6, 267-281.
- Turpin, G., & Siddle, D.A. (1981). Autonomic responses to high intensity auditory stimulation. *Psychophysiology*, 18, 150.
- Turpin, G., & Siddle, D.A. (1983). Effects of stimulus intensity on cardiovascular activity. *Psychophysiology*, 20 (6), 611-624.
- Tuschen-Caffier, B., & Vögele, C. (1999). Psychological and physiological reactivity to stress: An experimental study on bulimic patients, restrained eaters and controls. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 68 (6), 333-340.
- Tuschen-Caffier, B., Vögele, C., & Kuhnhardt, K. (1995). Is the desire to binge triggered by interpersonal stress and achievement challenge? An experimental study on bulimics. En B. Tuschen & I. Florin (Eds.), *Current research in eating disorders* (pp. 48-61). Münster.
- Uher, R., Murphy, T., Brammer, M.J., Dalgleish, T., Phillips, M.L., Ng, V.W., Andrew, C.M., Williams, S.C.R., Campbell, I.C., & Treasure, J. (2004). Medial prefrontal activity associated with symptom provocation in eating disorders. *The American Journal of Psychiatry*, 167 (7), 1238-1246.
- Van der Ster Wallin, G., Norring, C., & Holmgren, S. (1994). Binge eating versus nonpurged eating in bulimics: Is there a carbohydrate craving after all?. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 89, 376-381.
- Vaz Leal, F.J., & Penas Lledo, E.M. (1999). Differential study of the complete and subclinical presentations of bulimia nervosa. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 27 (6), 359-68.

- Vila, J. (1977). *Vulnerability to acquisition of neurotic symptoms: A experimental study of conditioning effects in the human menstrual cycle*. Tesis doctoral no publicada, Universidad de Manchester (Inglaterra).
- Vila, J. (1995). Cardiac psychophysiology and health. En J. Rodríguez Marín (Ed.) *Health psychology and quality of life research*. Alicante: Universidad de Alicante.
- Vila, J. (1996). *Una introducción a la psicofisiología clínica*. Madrid. Pirámide.
- Vila, J. (1998). Psicología y salud: Entre el corazón y el cerebro. *Anuario de Psicología*, 29 (2), 109-138.
- Vila, J. (2002). Cardiac defense and emotion: Psychophysiological and clinical implications. En L. Bäckman, & C. Van Hotsten (Eds.) *Psychology at the turn of the millenium, Vol.1 : Cognitive, biological, and health perspectives* (pp. 411-437). Londres: Taylor and Francis Group.
- Vila, J., & Beech, H.R. (1978). Vulnerability and defensive reactions in relation to the human menstrual cycle. *British Journal of Social and Clinical Psychology*, 17, 93-100.
- Vila, J., & Fernández, M.C. (1981). Responsividad y condicionamiento semántico en relación con el ciclo menstrual. *Estudios de Psicología*, 8, 32-48.
- Vila, J., & Fernández, M.C. (1989^a). La respuesta cardiaca de defensa en humanos: Efecto de la modalidad y de la intensidad del estímulo. *Boletín de Psicología*, 22, 59-90.
- Vila, J., & Fernández, M.C. (1989^b). The cardiac defense response in humans: Effects of predictibility and adaptation period. *Journal of Psychophysiology*, 3, 245-258.
- Vila, J., & Fernández, M.C. (1990). Activación y Conducta. En: S. Palafox, & J. Vila (Eds.) *Motivación y emoción*. Madrid: Alhambra.
- Vila, J., & Fernández, M.C. (2004). *Tratamientos psicológicos: La perspectiva experimental*. Madrid: Pirámide.

- Vila, J., Fernández, M.C., & Godoy, J. (1992). The cardiac defense response in humans: Effects of stimulus modality and gender differences. *Journal of Psychophysiology*, 6, 140-154.
- Vila, J., Fernández, M.C., Pérez, N., & Reyes, G (1996). Autonomic mechanisms underlying the cardiac defense response in humans. *Psychophysiology*, 33, 587.
- Vila, J., Pérez, M.N., Fernández, M.C., Pegalajar J., & Sánchez, M.B. (1997). Attentional modulation of the cardiac defense response in humans. *Psychophysiology*, 34, 482-487.
- Vila, J., Fernández, M.C., Pegalajar J., Vera, M.N, Robles, H., Pérez, N., Sánchez, M.B., Ramírez, I., & Ruiz-Padial, E. (2003). A new look at cardiac defense: Attention or emotion?. *Spanish Journal of Psychology*, 6 (1), 60-70.
- Vila, J., Sánchez, M.B., Ramírez, I., & Fernández, M.C. (1997). Effect of stimulus intensity, risetime and duration on the cardiac defense response [Abstract]. *Psychophysiology*, 34.
- Vila, J., Sánchez, M., Ramírez, I., Fernández, M.C., Cobos, P., Rodríguez, S., Muñoz, M.A. Tormo, M.P., Herrero, M., Segarra, P., Pastor, M.C., Montañés, S., Poy, R., & Moltó, J. (2001). El Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS): Adaptación española. Segunda parte. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 54 (4), 635-657.
- Volkow, N.D., Fowler, J.S., Wang, G.J., & Goldstein, R.Z. (2002^a). Role of dopamine, the frontal cortex and memory circuits in drug addiction: Insight from imaging studies. *Neurobiology of Learning and Memory*, 78, 610-624.
- Volkow, N.D., Wang, G.J., Fowler, J.S., Logan, J., Jayne, M., Franceschi, D., et al. (2002^b). "Non-hedonic" food motivation in humans involves dopamine in the dorsal striatum and methylphenidate amplifies this effect. *Synapse*, 44, 175-188.
- Vrana, S.R., & Lang. P.J. (1990). Fear imagery and the startle probe reflex. *Journal of Abnormal Psychology*, 99, 181-189.
- Vrana, S.R., Spence, F.L., & Lang. P.J. (1988). The startle probe response: A new measure of emotion?. *Journal of Abnormal Psychology*, 97, 487-491.

- Warren, C.S., Cepeda-Benito, A., Rodriguez, S., Fernandez, M.C., Vila, J., & Gleaves, D.H. (2002, Noviembre). The measurement of food cravings: Generalizability across culture and food types?. Poster presentado en el *36th AABT Annual Convention*, Reno, NV.
- Warren, C.S., Gleaves, D.H., Cepeda-Benito, A., Fernandez, M.C., & Rodriguez-Ruiz, S. (en prensa). Ethnicity as a protective factor against internalization of a thin-Ideal and body dissatisfaction. *International Journal of Eating Disorders*.
- Waters, A., Hill, A., & Waller, G. (2001^a). Bulimics' response to food cravings: Is binge-eating a product of hunger or emotional state?. *Behaviour Research and Therapy*, 39, 877-886.
- Waters, A., Hill, A., & Waller, G. (2001^b). Internal and external antecedents of binge eating episodes in a group of women with bulimia nervosa. *The International Journal of Eating Disorders*, 29 (1), 17-22.
- Weltzin, T.E., Fernstrom, M.H., & Kaye, W.H. (1994). Serotonin and bulimia nervosa. *Nutrition Reviews*, 52 (12), 399-408.
- Wexler, B.E., Gottschalk, M.D., Fulbright, R.K., Prohovnik, I., Lacadie, C.M., Rounsaville, B.J., & Gore, J.C. (2001). Functional magnetic resonance imaging of cocaine craving. *American Journal of Psychiatry*, 158, 86-95.
- Wiederman, M.W., Pryor, T., & Morgan, C.D. (1996). The sexual experience of women diagnosed with anorexia nervosa or bulimia nervosa. *International Journal of Eating Disorders*, 19 (2), 109- 118.
- Wilson, J.F., & Mercer, J.C. (1990). An electrophysiological correlate of Eating Attitude Test scores in females college students. *Psychological Medicine*, 20 (4), 973-975
- Willner, P., Benton, D., Brown, E., Cheeta, S., Davies, G., Morgan, J., & Morgan, M. (1998). "Depression" increases "craving" for sweet rewards in animal and human models of depression and craving. *Psychopharmacologia*, 136 (3), 272-283.

- Wise, R.A. (1988). The neurobiology of craving: Implications for the understanding and treatment of addiction. *Journal of Abnormal Psychology, 97*, (2), 118-132.
- Wise, R.A. (1997). Drug self-administration viewed as ingestive behaviour. *Appetite, 28*, 1-5.
- Wolfe, B.E., Metzger, E.D., & Jimerson, D.C. (1997). Research update on serotonin function in bulimia nervosa and anorexia nervosa. *Psychopharmacology Bulletin, 33* (3), 345-354.
- Wolfe, B.E., Metzger, E.D., Levine, J.M., Finkelstein, D.M., Cooper, T.B., & Jimerson, D.C. (2000). Serotonin function following remission from bulimia nervosa. *Neuropsychopharmacology, 22* (3), 257-263.
- Woods, S.C. (1991). The eating paradox: How we tolerance food. *Psychological Review, 98*, 488-505.
- Wurtman, J.J. (1988). Carbohydrate cravings: A disorder of food intake and mood. *Clinical Neuropharmacology, 11* (1), S139-S145.
- Wurtman, R.J., & Wurtman, J.J. (1995). Brain serotonin, carbohydrate-craving, obesity and depression. *Obesity Research, 3* (4), 477S-480S.
- Yeomans, M.R. (2001). Opioids and human ingestive behaviour. En M.M. Hetherington (Ed.), *Food Cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.
- Yeomans, M.R., & Gray, R.W. (1996). Selective effects of naltrexone of food pleasntness and intake. *Physiology & Behavior, 60* (2), 439-446.
- Yeomans, M.R., & Gray, R.W. (1997). Effects of naltrexone of food intake and changes in subjectiv appetite during eating: Evidence for opioid involvement in the appetizer effect. *Physiology & Behavior, 62* (1), 15-21.
- Zinder, M.C., Fiore, M.C., Davidson, R.J., & Baker, T.B. (1999). Manipulating smoking motivation: Impact on an electrophysiological index of approach motivation. *Journal of Abnormal Psychology, 108* (2), 240-254.

Anexos

Anexo 1

(Primer y Segundo Estudio)

FCQ-T

¿Edad? _____
 ¿Hombre o Mujer? _____

Nombre: _____
 Teléfono de contacto: _____

Hemos escrito una lista de comentarios que la gente ha hecho acerca de sentimientos, pensamientos, deseos, tentaciones y antojos relacionados con la comida y el comer. Esta lista, en particular, está relacionada con el **chocolate**. Por favor, utilizando los números que hay al lado de cada descripción, escribe en el espacio de la izquierda de cada frase la frecuencia con la que tú te sientes así, o hasta qué punto cada comentario describe cómo tú piensas o te sientes **en general**.

Nunca	(1)
Raramente	(2)
Algunas veces	(3)
A menudo	(4)
Casi siempre	(5)
Siempre	(6)

1. _____ Cuando estoy con alguien que está comiendo chocolate me entra hambre.
2. _____ Cuando tengo deseos intensos de comer chocolate, una vez que me pongo a comerlo no puedo parar.
3. _____ A veces, cuando como chocolate, pierdo el control y como demasiado.
4. _____ Detesto no poder resistir la tentación de comer chocolate.
5. _____ Sin duda alguna, las ganas de comer chocolate me hacen pensar en cómo voy a conseguirlo.
6. _____ No hago más que pensar en el chocolate.
7. _____ A menudo me siento culpable cuando deseo comer chocolate.
8. _____ A veces me encuentro pensativa/o y preocupada/o por el chocolate.
9. _____ Como chocolate para sentirme mejor.
10. _____ Algunas veces, mi vida parece perfecta cuando como chocolate.
11. _____ Se me hace la boca agua cuando pienso en el chocolate.
12. _____ Siento deseos intensos de comer chocolate cuando mi estómago está vacío.
13. _____ Siento como si mi cuerpo me pidiera comer chocolate.
14. _____ Me entran tantas ganas de chocolate que mi estómago se siente como un pozo sin fondo.
15. _____ Cuando como chocolate me siento mejor.

Nunca	(1)
Raramente	(2)
Algunas veces	(3)
A menudo	(4)
Casi siempre	(5)
Siempre	(6)

16. _____ Cuando como chocolate me siento menos deprimida/o.
17. _____ Cuando deseo con intensidad comer chocolate y lo hago me siento culpable.
18. _____ Cada vez que deseo comer chocolate me pongo a hacer planes para comerlo.
19. _____ El comer chocolate me tranquiliza.
20. _____ Siento deseos de comer chocolate cuando estoy aburrida/o, enfadada/o, o triste.
21. _____ Después de comer chocolate no tengo tantas ansiedades.
22. _____ Si tengo chocolate, no puedo resistir la tentación de comerlo.
23. _____ Cuando se me antoja comer chocolate, normalmente intento comerlo tan pronto como pueda.
24. _____ Comer chocolate me sienta estupendamente.
25. _____ No tengo la fuerza de voluntad de resistir mis deseos de comer chocolate.
26. _____ Una vez que me pongo a comer chocolate tengo problemas para dejar de comerlo.
27. _____ Por mucho que lo intento, no puedo parar de pensar en comer chocolate.
28. _____ Paso demasiado tiempo pensando en el chocolate que voy a comer.
29. _____ Si me dejo llevar por la tentación de comer chocolate pierdo todo mi control.
30. _____ A veces me doy cuenta de que estoy soñando despierta/o y estoy soñando en comer chocolate.
31. _____ Cada vez que se me antoja comer chocolate sigo pensando en comerlo hasta que lo como.
32. _____ Cuando tengo muchas ganas de comer chocolate estoy obsesionada/o con comerlo.
33. _____ A menudo deseo comer chocolate cuando siento emociones fuertes.
34. _____ Cada vez que voy a un banquete termino comiendo más chocolate del que necesito.
35. _____ Para mí es difícil resistir la tentación de comer el chocolate que está a mi alcance.
36. _____ Cuando estoy con alguien que se pasa comiendo chocolate, yo también me paso.
37. _____ Cuando como chocolate me siento a gusto.
38. _____ Cuando estoy muy estresada/o me entran deseos fuertes de comer chocolate.
39. _____ Me entran deseos fuertes de comer chocolate cuando estoy disgustada/o.

(Primer Estudio)

Evalúa en la siguiente escala cómo de **agradable o desagradable** te resulta el chocolate.

Muy desagradable 1 2 3 4 5 6 7 8 9 *Muy agradable*

Indica el **nivel de auto-restricción** que te impones en el consumo de chocolate.

Ninguna restricción 1 2 3 4 5 6 7 8 9 *Total restricción*
(Como chocolate siempre que me apetece) (Procuró no comer chocolate nunca)

Anexo 2

(Primer y Segundo Estudio)

FCQ-S

¿Cuánto tiempo ha transcurrido desde la última vez que comiste algo? _____

¿Cuánto tiempo ha transcurrido desde la última vez que comiste **chocolate**? _____

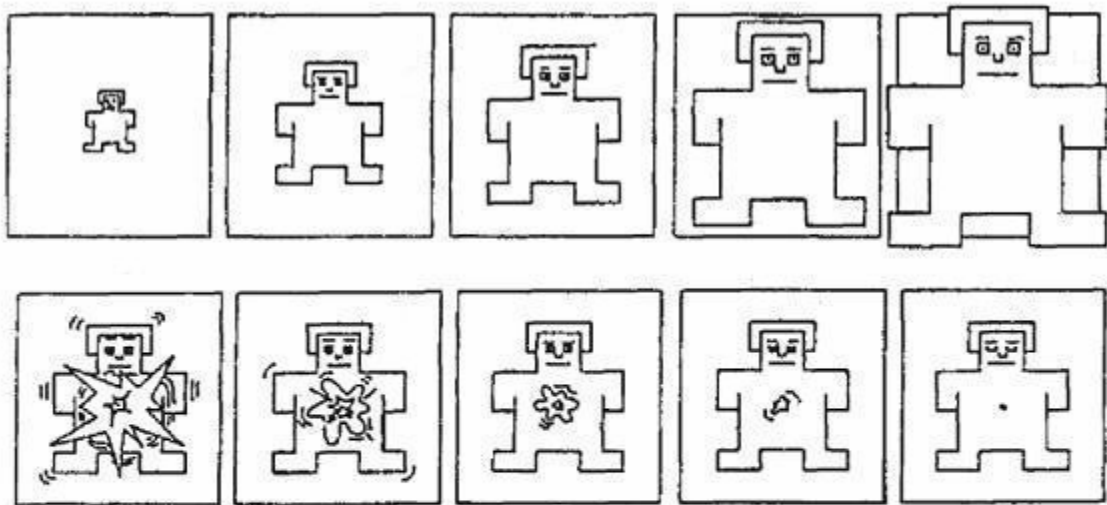
Hemos escrito una lista de comentarios que la gente ha hecho acerca de sentimientos, pensamientos, deseos, tentaciones y antojos relacionados con la comida y el comer. Esta lista, en particular, está relacionada con el **chocolate**. Por favor, utilizando los números que hay al lado de cada descripción, escribe en el espacio de la izquierda de cada frase hasta qué punto tú estás de acuerdo con el comentario que se hace, o hasta qué punto tú te sientes así **ahora mismo**.

Absolutamente nada de acuerdo (1)
 Casi nada de acuerdo (2)
 Neutral (3)
 Un poco de acuerdo (4)
 Muv de acuerdo (5)

1. _____ Ahora mismo tengo un deseo intenso de comer chocolate.
2. _____ Ahora mismo tengo un antojo de comer chocolate.
3. _____ Ahora mismo me urge comer chocolate.
4. _____ Si pudiera comer chocolate me sentiría perfectamente.
5. _____ Estoy segura de que si comiera chocolate, mi humor mejoraría.
6. _____ Comer chocolate me haría sentir maravillosamente.
7. _____ Si comiera chocolate no me sentiría tan débil y aletargada.
8. _____ Me sentiría menos antipática e irritable si pudiera satisfacer mis deseos de comer chocolate.
9. _____ Me sentiría más alerta si pudiera satisfacer mis deseos de comer chocolate.
10. _____ Si tomara chocolate no podría parar de comerlo.
11. _____ Mi deseo de comer chocolate puede más que yo.
12. _____ Ahora mismo, sé que voy a seguir pensando en el chocolate hasta que lo consiga.
13. _____ Tengo hambre de chocolate.
14. _____ Si pudiera comer chocolate ahora mismo, mi estómago no se sentiría tan vacío.
15. _____ Me siento débil por no comer chocolate.

Anexo 3

(Primer Estudio)
SAM



Anexo 4

(Primer y Segundo Estudio)

EAT

Día:
Hora:
Clave:

Nombre y Apellidos: _____

Marca una **X** en la columna que mejor explique lo que te ocurre:

Siempre	(1)
Muy a menudo	(2)
A menudo	(3)
A veces	(4)
Raramente	(5)
Nunca	(6)

	1	2	3	4	5	6
1- Me gusta comer con otras personas.						
2- Preparo comidas para otros, pero no como lo que cocino.						
3- Me pongo nerviosa antes de comer.						
4- Me produce temor estar gorda.						
5- Evito comer cuando tengo hambre.						
6- Me preocupa la comida.						
7- Terminó con un atracón, mientras siento que no seré capaz de parar de comer.						
8- Corto la comida en trozos muy pequeños.						
9- Estoy pendiente de las calorías que contiene la comida que como.						
10- Evito especialmente ingerir comidas altas en hidratos de carbono (pan, patatas...).						
11- Me siento hinchada después de comer.						
12- A los demás les gustaría que yo comiera más.						
13- Vomito cuando como.						
14- Me siento culpable después de comer.						
15- Estoy preocupada por estar más delgada.						
16- Hago mucho ejercicio para quemar calorías.						
17- Me peso varias veces al día.						
18- Me gusta que la ropa me quede holgada.						
19- Disfruto comiendo.						
20- Me levanto muy pronto por la mañana.						

CONTINÚA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Siempre	(1)
Muy a menudo	(2)
A menudo	(3)
A veces	(4)
Raramente	(5)
Nunca	(6)

	1	2	3	4	5	6
21- Como la misma comida todos los días.						
22- Cuando hago ejercicio estoy pensando en quemar calorías.						
23- Tengo la menstruación de forma regular.						
24- Los demás piensan que estoy demasiado delgada.						
25- Me preocupo cuando pienso que puedo llegar a estar gorda.						
26- Soy más lenta comiendo que los demás.						
27- Me gusta comer en restaurantes.						
28- Tomo laxantes.						
29- Evito las comidas con azúcar.						
30- Hago comida de régimen.						
31- Siento que la comida controla mi vida.						
32- Realizo autocontrol con la comida.						
33- Siento que los demás me presionan para que coma.						
34- Dedico mucho tiempo y pensamientos a la comida.						
35- Tengo estreñimiento.						
36- Me siento mal después de comer dulces.						
37- Estoy haciendo dieta.						
38- Me gusta sentir mi estómago vacío.						
39- Disfruto probando comidas nuevas.						
40- Tengo impulsos de vomitar después de comer.						

GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

Anexo 5

(Primer y Segundo Estudio)
FICHA PERSONAL

Día :
Hora :
Clave :

Nombre y Apellidos : _____

Edad : _____

Curso : _____

¿Tiene algún problema de audición ? _____

¿Tiene algún problema de visión ? _____

¿Tiene algún problema cardiovascular ? _____

¿Tienes algún problema físico ? _____

¿Tienes algún problema psicológico ? _____

¿Estas siguiendo algún tratamiento ? _____

¿Tomas algún tipo de medicación ? ¿Cuál ? _____

¿Realizas ejercicio físico ? ¿Con que frecuencia ? _____

¿Fumas ? _____

¿Cuantos cigarrillos diarios ? _____

¿Bebes alcohol ? _____

¿Con qué frecuencia ? _____

¿Cuantas copas sueles tomar (los fines de semana) ? _____

¿Consumes cualquier otro tipo de droga ? _____ ¿Cuál ? _____

¿Con que frecuencia ? _____

¿Recuerdas cual fue la fecha de la última menstruación ? _____

Temperatura (1) : _____

Temperatura (2) : _____

Range EKG : _____

Range RESPIRACIÓN : _____

Pulso : _____

Gain EMG DIRECTO : _____

CONDUCTANCIA , con sensibilidad de: _____, si pones CAL/REF en 1 S: _____ y en 10 S : _____

INCIDENCIAS:

Anexo 6

(Todos los Estudios)

INSTRUCCIONES

El objetivo de esta investigación es estudiar las emociones y reacciones corporales de las personas cuando visualizan imágenes de diferente contenido emocional.

La sesión de registro durará aproximadamente 25 minutos. Colocaremos unos sensores en diferentes partes de tu cuerpo: en la cara (debajo de tu ojo izquierdo), en tu brazo derecho, en tu mano izquierda y en la pierna izquierda. Estos sensores son totalmente inofensivos y no sentirás nada a través de ellos, ya que sólo registran las señales eléctricas que produce tu cuerpo.

Durante los diez primeros minutos tendrás que intentar relajarte. Posteriormente, tu tarea consistirá en mirar atentamente las diapositivas que se van a ir proyectando en la pared. Mientras realizas la tarea escucharás unos sonidos a través de los auriculares. Cuando aparezcan estos sonidos intenta permanecer atento a las siguientes diapositivas que se seguirán proyectando en la pared.

Es importante que durante toda la tarea:

- No realices movimientos que afecten a las partes de tu cuerpo donde tienes los sensores.
- Y que procures mantener la respiración relajada sin hacer grandes inspiraciones o espiraciones.

¿Has entendido bien las instrucciones? ¿Tienes alguna duda?

Como ya sabes, la participación en este estudio se compensará con puntos en algunas asignaturas del Departamento de Personalidad. Al final de la sesión te daremos un certificado que acredita tu participación en este estudio. Además, como es habitual en nuestro laboratorio, nos gustaría que nos firmaras tu consentimiento a participar libremente en este estudio.

Antes de colocar los sensores te haremos algunas preguntas. Te garantizamos que la información obtenida será absolutamente confidencial. Si no quieres responder a algunas de estas preguntas, háznoslo saber.

Anexo 7

(Todos los Estudios)
CONSENTIMIENTO

Una vez informado sobre las características del estudio sobre respuestas psicofisiológicas bajo condiciones de relajación y de visualización de imágenes de contenido afectivo, doy mi consentimiento a participar en el mismo.

Granada, _____

Firmado :.....

Anexo 8

(Primer Estudio)

INSTRUCCIONES SAM

Antes de terminar la sesión vamos a presentar a través del proyector algunos de los estímulos que has observado anteriormente, pero de forma más rápida.

Tu tarea consistirá en evaluar cada diapositiva en 2 dimensiones distintas de emociones/sentimientos: *Feliz frente a Infeliz* y *Excitado frente a Calmado*. Utilizaremos para ello unas escalas de evaluación pictográficas.

Para cada una de las diapositivas utilizarás dos hileras de figuras que representan estas tres dimensiones distintas de emociones/sentimientos: *Valencia* y *Activación*.

Observa que las escalas representan un continuo que va de mínimo a máximo (con un total de 9 evaluaciones posibles —sobre cada figura o entre las figuras-).

La primera escala de emociones/sentimientos que evaluarás será la dimensión de *Valencia*, y va desde un rostro sonriente hasta un rostro serio. En un extremo de la escala "*Feliz frente a Infeliz*" te sientes feliz, satisfecha, complacida, contenta al observar la diapositiva. Si te sientes algo así lo debes indicar colocando una "X" sobre la figura de la izquierda. El otro extremo de la escala es para cuando al observar la diapositiva te sientas completamente infeliz, fastidiada o insatisfecha. Puedes indicar este sentimiento colocando un "X" sobre la figura de la derecha. Las figuras también permiten describir los sentimientos de placer intermedios. Si al observar la diapositiva te sientes completamente neutral, esto es, ni feliz ni triste, coloca una "X" sobre una de las figuras situadas en el centro. Si, a tu juicio, los sentimientos de placer o displeacer caen entre dos de las figuras, entonces coloca una "X" entre las figuras.

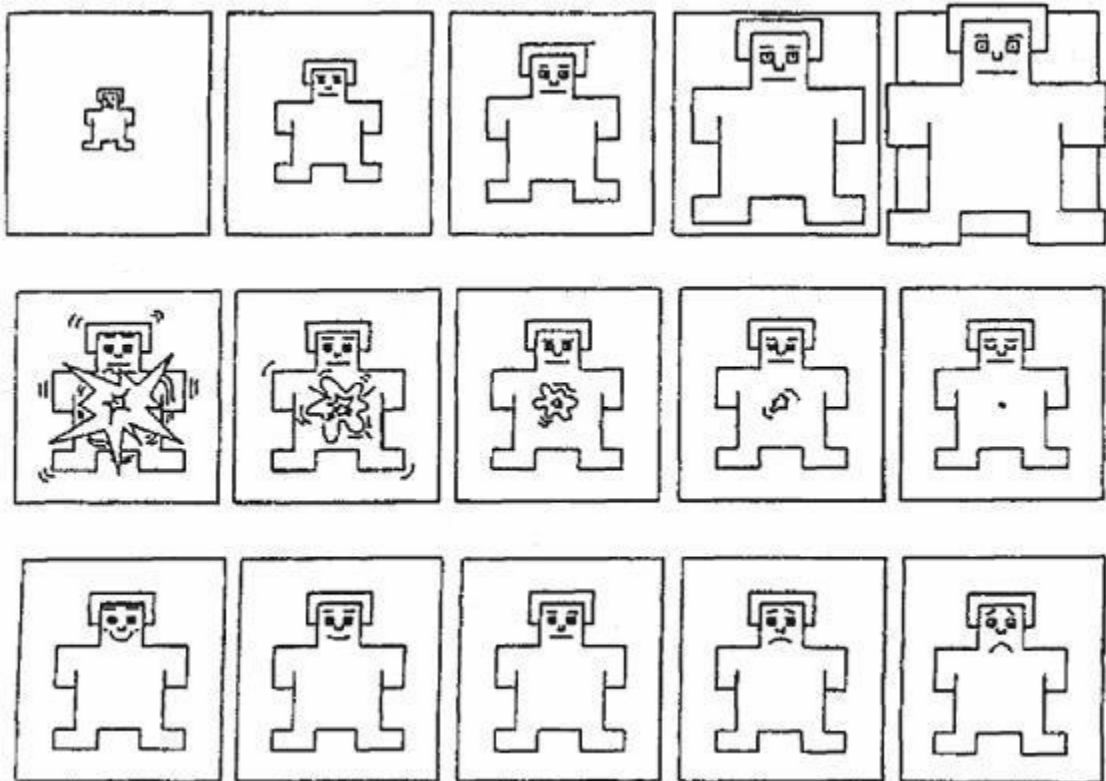
La segunda escala corresponde a la dimensión de *Arousal* o activación y va desde una figura excitada hasta una figura calmada. En un extremo de la escala "*Excitado frente a Calmado*" la visualización de la diapositiva hace que te sientas estimulada, excitada, agitada o activada. Si te sientes activada coloca una "X" sobre la figura de la izquierda de la hilera. El otro extremo de la escala es el sentimiento opuesto al que acabamos de describir. Aquí te deberías sentir completamente relajada, calmada, inactiva. Si te sientes así al observar la diapositiva, coloca una "X" sobre la figura que aparece en la derecha de la fila. Igual que en la dimensión anterior también puedes situar niveles intermedios de excitación o calma.

¿Has entendido bien las instrucciones?.

Vamos a pasar a las evaluaciones de las diapositivas.

Anexo 9

(Segundo, Tercer y Cuarto Estudio)
SAM



Anexo 10

(Segundo Estudio)

CUESTIONARIO DE REACTIVIDAD SUBJETIVA A LOS SONIDOS

Por favor, evalúa cómo de intensos y desagradables te han parecido los sonidos que has escuchado durante la prueba:

1°. **Intensidad del primero sonido.** Elige un número de 0 a 100 que refleje cómo de intenso te ha parecido el primer sonido (sabiendo que 0 significa “*nada en absoluto intenso*” y 100 “*extremadamente intenso*”): _____

2°. **Desagradabilidad del primer sonido.** Elige un número de 0 a 100 que refleje cómo de desagradable te ha parecido el primer sonido (sabiendo que 0 significa “*nada en absoluto desagradable*” y 100 “*extremadamente desagradable*”): _____

3°. **Intensidad del resto de los sonidos en general.** Elige un número de 0 a 100 que refleje cómo de intensos te han parecido los sonidos en general (sabiendo que 0 significa “*nada en absoluto intenso*” y 100 “*extremadamente intenso*”): _____

4°. **Desagradabilidad del resto de los sonidos en general:** Elige un número de 0 a 100 que refleje cómo de desagradables te han parecido los sonidos en general (sabiendo que 0 significa “*nada en absoluto desagradable*” y 100 “*extremadamente desagradable*”): _____

CUESTIONARIO DE REACTIVIDAD SUBJETIVA A LAS IMÁGENES DE CHOCOLATE

Por favor, evalúa cómo te sentiste durante la visualización de las imágenes de chocolate. Escoge un número de 0 a 100 para cada uno de los adjetivos que a continuación se presentan (sabiendo que 0 significa “*Nada en absoluto*” y 100 “*Muchísimo*”):

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| - <i>Deprimida</i> : _____ | - <i>Vulnerable</i> : _____ |
| - <i>Segura de mí misma</i> : _____ | - <i>Valiosa</i> : _____ |
| - <i>Autocontrolada</i> : _____ | - <i>Implicada</i> : _____ |
| - <i>Avergonzada</i> : _____ | - <i>Culpable</i> : _____ |
| - <i>Ansiosa</i> : _____ | - <i>Motivada</i> : _____ |
| - <i>Incapaz</i> : _____ | - <i>Enojada</i> : _____ |
| - <i>Contenta</i> : _____ | - <i>Satisfecha</i> : _____ |
| - <i>Agobiada</i> : _____ | - <i>Relajada</i> : _____ |

Anexo 11

(Segundo, Tercer y Cuarto Estudio)

INSTRUCCIONES SAM

Antes de terminar la sesión vamos a presentar a través del proyector algunos de los estímulos que has observado anteriormente, pero de forma más rápida. Tu tarea consistirá en evaluar cada diapositiva en 3 dimensiones distintas de emociones/sentimientos: *Feliz frente a Infeliz*, *Excitado frente a Calmado*, y *Dominado frente a Dominador*. Utilizaremos para ello unas escalas de evaluación pictográficas.

Para cada una de las diapositivas utilizarás tres hileras de figuras que representan estas tres dimensiones distintas de emociones/sentimientos: *Valencia*, *Activación* y *Dominancia*.

Observa que las escalas representan un continuo que va de mínimo a máximo (con un total de 9 evaluaciones posibles —sobre cada figura o entre las figuras-).

La primera escala de emociones/sentimientos que evaluarás será la dimensión de *Valencia*, y va desde un rostro sonriente hasta un rostro serio. En un extremo de la escala "*Feliz frente a Infeliz*" te sientes feliz, satisfecha, complacida, contenta al observar la diapositiva. Si te sientes algo así lo debes indicar colocando una "X" sobre la figura de la izquierda. El otro extremo de la escala es para cuando al observar la diapositiva te sientas completamente infeliz, fastidiada o insatisfecha. Puedes indicar este sentimiento colocando un "X" sobre la figura de la derecha. Las figuras también permiten describir los sentimientos de placer intermedios. Si al observar la diapositiva te sientes completamente neutral, esto es, ni feliz ni triste, coloca una "X" sobre una de las figuras situadas en el centro. Si, a tu juicio, los sentimientos de placer o displecer caen entre dos de las figuras, entonces coloca una "X" entre las figuras.

La segunda escala corresponde a la dimensión de *Arousal* o activación y va desde una figura excitada hasta una figura calmada. En un extremo de la escala "*Excitado frente a Calmado*" la visualización de la diapositiva hace que te sientas estimulada, excitada, agitada o activada. Si te sientes activada coloca una "X" sobre la figura de la izquierda de la hilera. El otro extremo de la escala es el sentimiento opuesto al que acabamos de describir. Aquí te deberías sentir completamente relajada, calmada, inactiva. Si te sientes así al observar la diapositiva, coloca una "X" sobre la figura que aparece en la derecha de la fila. Igual que en la dimensión anterior también puedes situar niveles intermedios de excitación o calma.

La última escala corresponde a la dimensión de *Dominancia* y va desde una figura pequeña hasta una figura grande. En un extremo de la escala "*Dominado frente a Dominador*" tienes sentimientos caracterizados como completamente dominada, influenciada, cuidada, pasmada, sumisa, guiada. Indica el sentimiento dominada colocando una "X" sobre la figura de la izquierda de la hilera. El otro extremo de la escala es el sentimiento opuesto de ser dominada. Aquí te deberías sentir completamente dominadora, influyente, que controlas, importante, dominante o autónoma. Si te sientes así al observar la diapositiva coloca una "X" sobre la figura de la derecha de la hilera. Si no te sientes ni dominada ni dominadora deberías poner una "X" sobre la figura del centro. Recuerda también puedes representar sentimientos intermedios colocando la "X" sobre cualquiera de las figuras intermedias, o entre ellas.

¿Has entendido bien las instrucciones?. Vamos a pasar a las evaluaciones de las diapositivas.

Anexo 12

(Tercer y Cuarto Estudio)

FCQ-T

Nombre(sin apellidos): _____
Teléfono de contacto: _____

Edad: _____
Curso y Fecha: _____

Hemos escrito una lista de comentarios que la gente ha hecho acerca de sentimientos, pensamientos, deseos, tentaciones y antojos relacionados con la comida y el comer. Por favor, utilizando los números que hay al lado de cada descripción, escribe en el espacio de la izquierda de cada frase la frecuencia con la que tú te sientes así, o hasta qué punto cada comentario describe cómo tú piensas o te sientes **en general**. Tanto los datos personales como las respuestas a los cuestionarios serán utilizados exclusivamente en contextos de investigación. Por esta razón, se garantiza total confidencialidad de la información.

Nunca	(1)
Raramente	(2)
Algunas veces	(3)
A menudo	(4)
Casi siempre	(5)
Siempre	(6)

1. _____ Cuando estoy con alguien que está comiendo me entra hambre.
2. _____ Cuando tengo deseos intensos de comer, una vez que me pongo a comer no puedo parar.
3. _____ A veces, cuando como lo que se me antoja, pierdo el control y como demasiado.
4. _____ Detesto no poder resistir la tentación de comer.
5. _____ Sin duda alguna, las ganas de comer me hacen pensar en cómo voy a conseguir lo que quiero comer.
6. _____ No hago más que pensar en la comida.
7. _____ A menudo me siento culpable cuando deseo comer ciertas comidas.
8. _____ A veces me encuentro pensativa/o y preocupada/o por la comida.
9. _____ Como para sentirme mejor.
10. _____ Algunas veces, mi vida parece perfecta cuando como lo que me apetece.
11. _____ Se me hace la boca agua cuando pienso en mis comidas favoritas.
12. _____ Siento deseos intensos de comer cuando mi estómago está vacío.
13. _____ Siento como si mi cuerpo me pidiera ciertas comidas.
14. _____ Me entran tanta hambre que mi estómago se siente como un pozo sin fondo.
15. _____ Cuando como lo que deseo me siento mejor.
16. _____ Cuando como lo que deseo me siento menos deprimida/o.
17. _____ Cuando como algo que deseo con intensidad me siento culpable.
18. _____ Cada vez que deseo comer algo en particular me pongo a hacer planes para comer.

Nunca	(1)
Raramente	(2)
Algunas veces	(3)
A menudo	(4)
Casi siempre	(5)
Siempre	(6)

- 19._____ El comer me tranquiliza.
- 20._____ Siento deseos de comer cuando estoy aburrida/o, enfadada/o, o triste.
- 21._____ Después de comer no tengo tantas ansiedades.
- 22._____ Si tengo la comida que deseo, no puedo resistir la tentación de comerla.
- 23._____ Cuando se me antoja una comida, normalmente intento comerla tan pronto como pueda.
- 24._____ Comer lo que me apetece mucho me sienta estupendamente.
- 25._____ No tengo la fuerza de voluntad de resistir mis deseos de comer las comidas que se me antojan.
- 26._____ Una vez que me pongo a comer tengo problemas para dejar de comer.
- 27._____ Por mucho que lo intento, no puedo parar de pensar en comer.
- 28._____ Paso demasiado tiempo pensando en lo próximo que voy a comer.
- 29._____ Si me dejo llevar por la tentación de comer pierdo todo mi control.
- 30._____ A veces me doy cuenta de que estoy soñando despierta/o y estoy soñando en comer.
- 31._____ Cada vez que se me antoja comer algo sigo pensando en comerlo hasta que lo como.
- 32._____ Cuando tengo muchas ganas de comer algo estoy obsesionada/o con comer lo que deseo.
- 33._____ A menudo deseo comer cuando siento emociones fuertes.
- 34._____ Cada vez que voy a un banquete termino comiendo más de lo que necesito.
- 35._____ Para mí es difícil resistir la tentación de tomar comidas apetecibles que están a mi alcance.
- 36._____ Cuando estoy con alguien que se pasa comiendo, yo también me paso.
- 37._____ Cuando como me siento a gusto.
- 38._____ Cuando estoy muy estresada/o me entran deseos fuertes de comer.
- 39._____ Me entran deseos fuertes de comer cuando estoy disgustada/o.

Anexo 13

(Tercer y Cuarto Estudio)

FCQ-S

¿Cuánto tiempo ha transcurrido desde la última vez que comiste algo? _____

Hemos escrito una lista de comentarios que la gente ha hecho acerca de sentimientos, pensamientos, deseos, tentaciones y antojos relacionados con la comida y el comer. Por favor, utilizando los números que hay al lado de cada descripción, escribe en el espacio de la izquierda de cada frase hasta qué punto tú estás de acuerdo con el comentario que se hace, o hasta qué punto tú te sientes así **ahora mismo**.

Absolutamente nada de acuerdo (1)
Casi nada de acuerdo (2)
Neutral (3)
Un poco de acuerdo (4)
Muy de acuerdo (5)

1. _____ Ahora mismo tengo un deseo intenso de comer una o varias comidas en particular.
2. _____ Ahora mismo tengo un antojo por una o varias comidas en particular.
3. _____ Ahora mismo me urge comer una o varias comidas en particular.
4. _____ Si pudiera comer una o varias comidas en particular me sentiría perfectamente.
5. _____ Estoy segura de que si comiera lo que deseo, mi humor mejoraría.
6. _____ Comer una o varias comidas en particular me haría sentir maravillosamente.
7. _____ Si comiera algo no me sentiría tan débil y aletargada.
8. _____ Me sentiría menos antipática e irritable si pudiera satisfacer mis deseos de comer.
9. _____ Me sentiría más alerta si pudiera satisfacer mis deseos de comer.
10. _____ Si tomara una o varias comidas en particular no podría parar de comerlas.
11. _____ Mi deseo de comer una o varias comidas en particular puede más que yo.
12. _____ Ahora mismo, sé que voy a seguir pensando en lo que me apetece hasta que lo consiga.
13. _____ Tengo hambre.
14. _____ Si pudiera comer algo ahora mismo, mi estómago no se sentiría tan vacío.
15. _____ Me siento débil por no comer.

Anexo 14

(Tercer y Cuarto Estudio)

BITE

Responde rodeando con un círculo SI o NO a cada una de las preguntas que se formulan.

1.- ¿Sigues diariamente las mismas costumbres en tu alimentación?	SI	NO
2.- ¿Realizas dietas rigurosas?	SI	NO
3.- ¿Tienes sentimientos de haber fracasado si rompes una dieta, aunque solo se una vez?	SI	NO
4.- ¿Cuentas las calorías de todo lo que comes, aunque no estés a régimen?	SI	NO
5.- ¿Alguna vez has ayunado durante un día entero?	SI	NO
6.- Si respondes SI ¿Con que frecuencia lo haces?		
<ul style="list-style-type: none"> - Un día sí y otro no - 2-3 veces por semana - Una vez por semana - De vez en cuando - Una sola vez 		

7.- ¿Te vales de alguno de los siguientes medios para perder peso? (Rodea en cada caso con un círculo según la frecuencia, de acuerdo con la tabla de la derecha)

Nunca	0								
Ocasionalmente	2	Píldoras adelgazantes	0	2	3	4	5	6	7
Una vez por semana	3	Tomar diuréticos	0	2	3	4	5	6	7
2-3 veces por semana	4	Tomar laxantes	0	2	3	4	5	6	7
Diariamente	5	Provocarse el vómito	0	2	3	4	5	6	7
2-3 veces al día	6								
5 ó más veces al día	7								

8.- ¿Sientes perturbada tu vida por tus hábitos alimentarios?	SI	NO
9.- ¿Consideras que la comida domina tu vida?	SI	NO
10.- ¿Te das atracones hasta tener que parar porque te sientes mal?	SI	NO
11.- ¿Hay veces en que en lo único en que puedes pensar es en la comida?	SI	NO
12.- ¿Comes cantidades razonables delante de los demás y luego te atiborras en secreto?	SI	NO
13.- ¿Puedes parar de comer cuando deseas hacerlo?	SI	NO
14.- ¿Experimentas alguna vez un deseo ARROLLADOR de comer y comer y comer?	SI	NO

15.- ¿Cuándo te sientes ansioso/a tiendes a comer mucho?	SI	NO
16.- ¿Te ATERRORIZA la idea de llegar a convertirte en obeso/a?	SI	NO
17.- ¿Alguna vez consumes rápidamente grandes cantidades de comida (no solo durante las comidas)?	SI	NO
18.- ¿Sientes vergüenza de tus hábitos alimentarios?	SI	NO
19.- ¿Te preocupa no tener control sobre las cantidades que comes?	SI	NO
20.- ¿Te refugias en la comida para sentirte bien?	SI	NO
21.- ¿Eres capaz de dejar comida en el plato al terminar de comer?	SI	NO
22.- ¿Engañas a los demás respecto a la cantidad que comes?	SI	NO
23.- La cantidad de comida que comes ¿depende directamente del hambre que tengas?	SI	NO
24.- ¿Te das siempre grandes atracones de comer?	SI	NO
25.- Si respondes SI a la anterior ¿Te desprecias a ti mismo/a si te excedes comiendo?	SI	NO
26.- Si te excedes comiendo ¿lo haces únicamente cuando estás solo/a?	SI	NO
27.- Si te excedes comiendo ¿con que frecuencia lo haces? <ul style="list-style-type: none"> - 2-3 veces al día - Diariamente - 2-3 veces a la semana - Una vez por semana - Una vez al mes - Casi nunca 		
28.- ¿Harías cualquier cosa por satisfacer el ansia de darte un atracón?	SI	NO
29.- ¿Si comes en exceso te sientes muy culpable?	SI	NO
30.- ¿Comes alguna vez en secreto?	SI	NO
31.- ¿Consideras normales tus hábitos alimentarios?	SI	NO
32.- ¿Te consideras a ti misma una gloton/na compulsiva?	SI	NO
33.- ¿Varía tu peso en más de 2'5 Kg a la semana?	SI	NO

Anexo 15

(Tercer y Cuarto Estudio)

STAI-T

STAI-R (versión para mujer)

Nombre Fecha

A continuación encontrará unas frases que se utilizan corrientemente para describirse a una misma.


Lea cada frase y señale la puntuación de 0 a 3 que indique mejor como se SIENTE UD. EN GENERAL en la mayoría de las ocasiones. No hay respuestas buenas ni malas. No emplee demasiado tiempo en cada frase y conteste señalando lo que mejor describa cómo se siente Ud. generalmente.

	Casi nunca	A veces	A menudo	Casi siempre
1. Me siento bien	0	1	2	3
2. Me canso rápidamente	0	1	2	3
3. Siento ganas de llorar	0	1	2	3
4. Me gustaría ser tan feliz como otros	0	1	2	3
5. Pierdo oportunidades por no decidirme pronto	0	1	2	3
6. Me siento descansada	0	1	2	3
7. Soy una persona tranquila, serena y sosegada	0	1	2	3
8. Veo que las dificultades se amontonan y no puedo con ellas	0	1	2	3
9. Me preocupo demasiado por cosas sin importancia	0	1	2	3
10. Soy feliz	0	1	2	3
11. Suelo tomar las cosas demasiado seriamente	0	1	2	3
12. Me falta confianza en mi misma	0	1	2	3
13. Me siento segura	0	1	2	3
14. No suelo afrontar las crisis o dificultades	0	1	2	3
15. Me siento triste (melancólica)	0	1	2	3
16. Estoy satisfecha	0	1	2	3
17. Me rondan y molestan pensamientos sin importancia	0	1	2	3
18. Me afectan tanto los desengaños, que no puedo olvidarlos	0	1	2	3
19. Soy una persona estable	0	1	2	3
20. Cuando pienso sobre asuntos y preocupaciones actuales, me pongo tensa y agitada	0	1	2	3

Anexo 16

(Tercer y Cuarto Estudio)

BDI

BDI 

Identificación Fecha

En este cuestionario aparecen varios grupos de afirmaciones. Por favor, lea con atención cada una. A continuación, señale cuál de las afirmaciones de cada grupo describe mejor cómo se ha sentido durante esta última semana, incluido el día de hoy. Si dentro de un mismo grupo, hay más de una afirmación que considere aplicable a su caso, márquela también. Asegúrese de leer todas las afirmaciones dentro de cada grupo antes de efectuar la elección.

1. No me siento triste.
 Me siento triste.
 Me siento triste continuamente y no puedo dejar de estarlo.
 Me siento tan triste o tan desgraciado que no puedo soportarlo.

2. No me siento especialmente desanimado respecto al futuro.
 Me siento desanimado respecto al futuro.
 Siento que no tengo que esperar nada.
 Siento que el futuro es desesperanzador y las cosas no mejorarán.


3. No me siento fracasado.
 Creo que he fracasado más que la mayoría de las personas.
 Cuando miro hacia atrás, sólo veo fracaso tras fracaso.
 Me siento una persona totalmente fracasada.

4. Las cosas me satisfacen tanto como antes.
 No disfruto de las cosas tanto como antes.
 Ya no obtengo una satisfacción auténtica de las cosas.
 Estoy insatisfecho o aburrido de todo.

5. No me siento especialmente culpable.
 Me siento culpable en bastantes ocasiones.
 Me siento culpable en la mayoría de las ocasiones.
 Me siento culpable constantemente.


6. No creo que esté siendo castigado.
 Me siento como si fuese a ser castigado
 Espero ser castigado.
 Siento que estoy siendo castigado.

7. No estoy decepcionado de mí mismo.
 Estoy decepcionado de mí mismo.
 Me da vergüenza de mí mismo.
 Me detesto.

BDI 

Identificación Fecha

8. No me considero peor que cualquier otro.
 Me autocrítico por mis debilidades o por mis errores.
 Continuamente me culpo por mis faltas.
 Me culpo por todo lo malo que sucede.
9. No tengo ningún pensamiento de suicidio.
 A veces pienso en suicidarme, pero no lo cometería.
 Desearía suicidarme.
 Me suicidaría si tuviese la oportunidad.
10. No lloro más de lo que solía.
 Ahora lloro más que antes.
 Lloro continuamente.
 Antes era capaz de llorar, pero ahora no puedo, incluso aunque quiera.
11. No estoy más irritado de lo normal en mí.
 Me molesto o irrito más fácilmente que antes.
 Me siento irritado continuamente.
 No me irrito absolutamente nada por las cosas que antes solían irritarme.
12. No he perdido el interés por los demás.
 Estoy menos interesado en los demás que antes.
 He perdido la mayor parte de mi interés por los demás.
 He perdido todo el interés por los demás.
13. Tomo decisiones más o menos como siempre he hecho.
 Evito tomar decisiones más que antes.
 Tomar decisiones me resulta mucho más difícil que antes.
 Ya me es imposible tomar decisiones.
14. No creo tener peor aspecto que antes.
 Me temo que ahora parezco más viejo o poco atractivo.
 Creo que se han producido cambios permanentes en mi aspecto que me hacen parecer poco atractivo
 Creo que tengo un aspecto horrible.

BDI 

Identificación Fecha

15. Trabajo igual que antes.
 Me cuesta un esfuerzo extra comenzar a hacer algo.
 Tengo que obligarme mucho para hacer algo.
 No puedo hacer nada en absoluto.
16. Duermo tan bien como siempre.
 No duermo tan bien como antes.
 Me despierto una o dos horas antes de lo habitual y me resulta difícil volver a dormir.
 Me despierto varias horas antes de lo habitual y no puedo volverme a dormir.
17. No me siento más cansado de lo normal.
 Me canso más fácilmente que antes.
 Me canso en cuanto hago cualquier cosa.
 Estoy demasiado cansado para hacer nada.
18. Mi apetito no ha disminuido.
 No tengo tan buen apetito como antes.
 Ahora tengo mucho menos apetito.
 He perdido completamente el apetito.
19. Últimamente he perdido poco peso o no he perdido nada.
 He perdido más de 2 kilos y medio.
 He perdido más de 4 kilos.
 He perdido más de 7 kilos.
- Estoy a dieta para adelgazar: SI NO
20. No estoy preocupado por mi salud más de lo normal.
 Estoy preocupado por problemas físicos como dolores, molestias, malestar de estómago o estreñimiento.
 Estoy preocupado por mis problemas físicos y me resulta difícil pensar en algo más.
 Estoy tan preocupado por mis problemas físicos que soy incapaz de pensar en cualquier cosa.
21. No he observado ningún cambio reciente en mi interés por el sexo
 Estoy menos interesado por el sexo que antes
 Estoy mucho menos interesado por el sexo
 He perdido totalmente mi interés por el sexo

TOTAL:

Anexo 17

(Tercer y Cuarto Estudio)

CUESTIONARIO DE REACTIVIDAD SUBJETIVA A LOS SONIDOS

Por favor, evalúa cómo de intensos y desagradables te han parecido los sonidos que has escuchado durante la prueba:

1°. **Intensidad del primero sonido.** Elige un número de 0 a 100 que refleje cómo de intenso te ha parecido el primer sonido (sabiendo que 0 significa “*nada en absoluto intenso*” y 100 “*extremadamente intenso*”): _____

2°. **Desagradabilidad del primer sonido.** Elige un número de 0 a 100 que refleje cómo de desagradable te ha parecido el primer sonido (sabiendo que 0 significa “*nada en absoluto desagradable*” y 100 “*extremadamente desagradable*”): _____

3°. **Intensidad del resto de los sonidos en general.** Elige un número de 0 a 100 que refleje cómo de intensos te han parecido los sonidos en general (sabiendo que 0 significa “*nada en absoluto intenso*” y 100 “*extremadamente intenso*”): _____

4°. **Desagradabilidad del resto de los sonidos en general:** Elige un número de 0 a 100 que refleje cómo de desagradables te han parecido los sonidos en general (sabiendo que 0 significa “*nada en absoluto desagradable*” y 100 “*extremadamente desagradable*”): _____

CUESTIONARIO DE REACTIVIDAD SUBJETIVA A LAS IMÁGENES DE COMIDA

Por favor, evalúa cómo te sentiste durante la visualización de las imágenes de comida. Escoge un número de 0 a 100 para cada uno de los adjetivos que a continuación se presentan (sabiendo que 0 significa “*Nada en absoluto*” y 100 “*Muchísimo*”):

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| - <i>Deprimida</i> : _____ | - <i>Vulnerable</i> : _____ |
| - <i>Segura de mí misma</i> : _____ | - <i>Valiosa</i> : _____ |
| - <i>Autocontrolada</i> : _____ | - <i>Implicada</i> : _____ |
| - <i>Avergonzada</i> : _____ | - <i>Culpable</i> : _____ |
| - <i>Ansiosa</i> : _____ | - <i>Motivada</i> : _____ |
| - <i>Incapaz</i> : _____ | - <i>Enojada</i> : _____ |
| - <i>Contenta</i> : _____ | - <i>Satisfecha</i> : _____ |
| - <i>Agobiada</i> : _____ | - <i>Relajada</i> : _____ |

Anexo 18

(Tercer y Cuarto Estudio)
VALES CAFETERIA

GRUPO DEPRIVADO

ESTUDIO DE PSICOFISIOLOGÍA

Código: _____

VALE POR:

- Un zumo.
- Una media tostada.

Fdo:

GRUPO NO DEPRIVADO

ESTUDIO DE PSICOFISIOLOGÍA

Código: _____

VALE POR:

- Un refresco sin cafeína y sin alcohol.
- Un bocadillo.

Fdo:

Anexo 19

(Tercer y Cuarto Estudio)

FICHA PERSONAL

Día :
Hora :
Clave :

Nombre y Apellidos _____
Edad : _____ Facultad: _____ Curso : _____

¿Tiene algún problema de audición ? _____
¿Tiene algún problema de visión ? _____
¿Tiene algún problema cardiovascular ? _____
¿Tienes algún problema físico ? _____
¿Tienes algún problema psicológico ? _____
¿Estas siguiendo algún tratamiento ? _____
¿Tomas algún tipo de medicación? _____
¿Cuál ? _____

¿Realizas ejercicio físico ? _____ ¿Qué tipo de ejercicio? _____
¿Con que frecuencia ? _____

¿Fumas? _____ ¿Cuántos cigarrillos diarios? Lunes a Jueves _____ / Viernes a Sábado _____
¿Cuántos cigarrillos has fumado durante las últimas 8 horas? _____

¿Bebes alcohol ? _____ ¿Con qué frecuencia ? _____
¿Cuántas copas sueles tomar (los fines de semana) ? _____

¿Consumes cualquier otro tipo de droga ? _____ ¿Cuál ? _____
¿Con que frecuencia ? _____

¿Recuerdas cual fue la fecha de la última menstruación ? _____

Altura (m): _____ Peso (kg): _____ IMC: _____

Ingesta pre-experimental: _____

Glucosa en sangre (mg/dl): _____

Temperatura (1) : _____ Temperatura (2) : _____

Range EKG : _____
Range RESPIRACIÓN : _____
Sensitivity PULSO : _____
Gain EMG DIRECTO (orbicular): _____ Gain EMG DIRECTO (zigomático): _____
CONDUCTANCIA, con sensibilidad de: _____, si pones CAL/REF en 1 S: _____ y en 10 S : _____

INCIDENCIAS: _____

Anexo 20

(Cuarto Estudio)

ENTREVISTA CLÍNICA

Por último, me gustaría que respondieses con total sinceridad a las preguntas que te voy a realizar a continuación. De ellas, depende el estudio que estamos llevando a cabo y también la mejora de la calidad de vida de otras muchas personas que como tú tienen una relación problemática con la comida. Te recuerdo que la información obtenida será utilizada solo y exclusivamente en contextos de investigación.

- ¿Sufres episodios de **atracon** (*ingesta de alimentos en un corto espacio de tiempo (p.e. en un período de 2 horas) en cantidad superior a la que comería la mayoría de la gente*)?:
 - NO
 - SI: ¿Sientes la sensación de pérdida de control sobre la conducta de comer durante el episodio de ingesta (*p.e. la sensación de no poder parar de comer o no poder controlar el tipo o la cantidad de comida que se está ingiriendo*)?:
 - NO
 - SI

- ¿Realizas alguna de las siguientes conductas con el objeto de evitar la ganancia de peso?:
 - Provocación del **vómito**:
 - NO
 - SI → Frecuencia: _____
 - Uso de **laxantes**:
 - NO
 - SI → Frecuencia: _____
 - Uso de **diuréticos**:
 - NO
 - SI → Frecuencia: _____
 - Uso de otros **fármacos o sustancias naturales adelgazantes**:
 - NO
 - SI → Frecuencia: _____
 - Práctica de **ayunos totales** (*no comer nada durante un día completo*) o **parciales** (*suprimir alguna comida principal*):
 - NO
 - SI → Frecuencia: _____
 - Práctica intensa de **ejercicio físico**:
 - NO
 - SI → Frecuencia: _____

- ¿Dichas conductas y atracones han tenido lugar durante, al menos, **tres meses**?
 - NO
 - SI

- ¿Tienes **alimentos prohibidos**, aunque finalmente los acabes comiendo (*esto es, una restricción calórica en comidas normales sin ser considerada "dieta"*)?:
 - NO
 - SI: ¿Cuáles son dichos alimentos? _____

- ¿Sientes la persistente sensación de **apetito voraz** (*o ansiedad por la comida*)?:
 - NO
 - SI

- ¿Temes perder el control y dejarte llevar por tus **impulsos** (*p.e. ante una elección de todo o nada acerca de la ingesta de comida*)?:
 - NO
 - SI

- ¿Estás satisfecha con tu **figura corporal**?:
 - SI
 - NO: ¿Tienes miedo de engordar o deseos de adelgazar?:
 - NO
 - SI

- ¿Te fijas **metas** por encima de tus capacidades?:
 - NO
 - SI:

- ¿Tienes sensaciones de **culpa y baja autoestima** personal, física y, a veces, moral?:
 - NO
 - SI

- ¿Sientes **ansiedad** envolvente y **confusión** de sensaciones, emociones o sentimientos?:
 - NO
 - SI

- ¿Experimentas **oscilaciones** rápidas del **humor** y del **estado de ánimo**?:
 - NO
 - SI

- ¿Sufres **irregularidades menstruales** (*p.e. tres ciclos consecutivos sin regla*)?:
 - NO
 - SI

University of Granada

Faculty of Psychology

Department of Personality, Assessment and Psychological Treatment



**FOOD CRAVING AND BULIMIA NERVOSA:
PSYCHOPHYSIOLOGICAL MECHANISMS**

Doctoral Thesis

Presented by:

Sonia Rodríguez Ruiz

Supervised by:

Jaime Vila

María del Carmen Fernández-Santaella

Index

	Pages
FIRST CHAPTER. FOOD CRAVING AND BULIMIA NERVOSA.....	1
1. The construct of craving	1
1.1. Chocolate craving.....	2
2. Explicative theories about the causes and the functions of craving.....	3
2.1. Homeostatic theories.....	3
2.2. Theories based on the incentive effects of the substances.....	4
2.3. Cognitive theories.....	5
3. Neurophysiological mechanisms of craving.....	6
4. Psychophysiological evaluation of craving.....	10
5. Food craving and its relation with binge eating in bulimia nervosa.....	12
5.1. Clinical characteristics, etiological factors and maintenance factors of bulimia nervosa.....	12
5.2. Triggers of craving-binge eating: Food restriction or/and negative mood state?.....	13
SECOND CHAPTER. LANG'S MODEL.....	15
1. The scientific study of emotion.....	15
2. The instrument of induction and measure of emotion: The IAPS (<i>International Affective Picture System</i>).....	17
2.1. Physiological and behavioural correlates of affective pictures processing.....	19
3. The Startle Motor Reflex: Recent studies about food craving.....	20
3.1. Modulation of the Startle Reflex.....	21
3.2. Modulation of the Startle Reflex and craving.....	22
4. Fear versus anxiety: What happens with food in bulimia nervosa?.....	25

	Pages
THIRD CHAPTER. CONCEPTUALIZATION OF THE CARDIAC DEFENSE RESPONSE.....	29
1. Current approaches in the study of the Cardiac Defense Response.....	29
1.1. Response pattern.....	30
1.2. Characteristic of the evoking stimulus.....	31
1.3. Response habituation.....	32
1.4. Individual and sexual differences.....	33
1.5. Physical significance.....	33
1.6. Motivational and cognitive significance.....	34
1.6.1. Attentive modulation of the Cardiac Defense Response.....	35
1.6.2. Emotional modulation of the Cardiac Defense Response.....	35
FOURTH CHAPTER. A NEW INDEX OF AUTONOMIC REGULATION: THE HEART RATE VARIABILITY.....	39
1. The variability of the heart rate.....	39
2. Autonomic regulation: The Central Autonomic Network and the Anterior Executive Region.....	40
3. Emotional and attentive regulation: Central-peripheral lack of inhibition.....	43
4. Emotional modulation of the defensive system and the Heart Rate Variability.....	45
FIFTH CHAPTER. OBJECTIVES OF THE RESEARCH.....	49
SIXTH CHAPTER. FIRST STUDY: PILOT STUDY.....	55
1. OBJECTIVES.....	55
2. METHODOLOGY.....	56
2.1. Participants.....	56
2.2. Design.....	56
2.3. Task.....	57

	Pages
2.4. Apparatus.....	57
2.5. Dependent variables.....	59
2.5.1. Psychophysiological variables.....	59
2.5.2. Self-report variables.....	59
2.6. Procedure.....	61
2.7. Data analysis.....	62
3. RESULTS.....	64
3.1. Psychophysiological measures.....	64
3.1.1. Cardiac Defense Response.....	64
3.1.2. Startle Motor Reflex.....	66
3.1.3. Skin Conductance Response.....	67
3.2. Self-report measures.....	68
3.2.1. <i>Self-Assessment Manikin</i>	68
3.2.2. FCQ-T, FCQ-S and EAT questionnaires.....	71
4. DISCUSSION.....	71
SEVENTH CHAPTER. SECOND STUDY: CHOCOLATE CRAVING.....	75
1. OBJECTIVES AND HYPOTHESES.....	75
2. METHODOLOGY.....	77
2.1. Participants.....	77
2.2. Design.....	77
2.3. Task.....	78
2.4. Apparatus.....	78
2.5. Dependent variables.....	78
2.5.1. Psychophysiological variables.....	78
2.5.2. Self-report variables.....	79
2.6. Procedure.....	79
2.7. Data analysis.....	80
3. RESULTS.....	81
3.1. Psychophysiological measures.....	81
3.1.1. Cardiac Defense Response.....	81
3.1.2. Startle Motor Reflex.....	85

	Pages
3.1.3. Skin Conductance Response.....	87
3.1.4. Heart Rate Variability and Defense response.....	90
3.2. Self-report measures.....	93
3.2.1. Sounds reactivity questionnaires.....	93
3.2.2. Chocolate Reactivity questionnaire.....	94
3.2.3. <i>Self-Assessment Manikin</i>	94
3.2.4. FCQ-T, FCQ-S and EAT questionnaires.....	98
3.2.5. Heart Rate Variability and Self-report measures.....	98
EIGHTH CHAPTER. THIRD STUDY: FOOD CRAVING IN HIGH RISK POPULATION	101
1. OBJECTIVES AND HYPOTHESES.....	101
2. METHODOLOGY.....	103
2.1. Participants.....	103
2.2. Design.....	103
2.3. Task.....	104
2.4. Apparatus.....	105
2.5. Dependent variables.....	105
2.5.1. Psychophysiological variables.....	105
2.5.2. Self-report variables.....	106
2.6. Procedure.....	107
2.7. Data analysis.....	108
3. RESULTS.....	109
3.1. Psychophysiological measures.....	109
3.1.1. Glucose.....	109
3.1.2. Cardiac Defense Response.....	109
3.1.3. Startle Motor Reflex.....	116
3.1.4. Skin Conductance Response.....	120
3.1.5. Heart Rate Variability and Defense response.....	124
3.2. Self-report measures.....	127
3.2.1. Sounds Reactivity Questionnaire.....	127
3.2.2. Food Reactivity Questionnaire.....	128
3.2.3. <i>Self-Assessment Manikin</i>	129

	Pages
3.2.4. FCQ-T, FCQ-S and BITE questionnaires.....	133
3.2.5. STAI-T and BDI questionnaires.....	133
3.2.6. Heart Rate Variability and Self-report measures.....	133
NINTH CHAPTER. FOURTH STUDY: FOOD CRAVING IN BULIMIA NERVOSA.....	137
1. OBJECTIVES E HYPOTHESES.....	137
2. METHODOLOGY.....	139
2.1. Participants.....	139
2.2. Design.....	140
2.3. Task.....	140
2.4. Apparatus.....	141
2.5. Dependent variables.....	141
2.5.1. Psychophysiological variables.....	141
2.5.2. Self-report variables.....	141
2.6. Procedure.....	142
2.7. Data Analysis.....	142
3. RESULTS.....	143
3.1. Psychophysiological measures.....	143
3.1.1. Glucose.....	143
3.1.2. Cardiac Defense Response.....	143
3.1.3. Startle Motor Reflex.....	149
3.1.3. Skin Conductance Response.....	151
3.1.4. Heart Rate Variability and Defense response.....	154
3.2. Self-report measures.....	157
3.2.1. Sounds Reactivity Questionnaire.....	157
3.2.2. Food Reactivity Questionnaire.....	158
3.2.3. <i>Self-Assessment Manikin</i>	159
3.2.4. FCQ-T, FCQ-S and BITE questionnaires.....	163
3.2.5. STAI-T and BDI questionnaires.....	163
3.2.6. Heart Rate Variability and Self-report measures.....	164

	Pages
TENTH CHAPTER. GENERAL DISCUSSION AND CONCLUSIONS.....	167
1. Results of the four studies referred to the general objectives proposed.....	168
1.1. Emotional modulation of the Cardiac Defense Response.....	168
1.2. Emotional modulation of the Startle Motor Reflex.....	170
1.3. Emotional modulation of the Skin Conductance Response.....	172
1.4. Subjective measures and questionnaires.....	173
1.5. Heart Rate Variability.....	175
2. Theoretical implications.....	176
2.1. Causes and functions of food craving.....	176
2.2. Neurophysiological mechanisms of food craving.....	177
2.3. Negative mood state and food restriction:	
Causal factors of food craving and bulimia nervosa.....	178
2.4. Anxiety to food in bulimia nervosa.....	180
3. Limitations and future perspectives.....	180
4. Conclusions.....	182
REFERENCES.....	185

FIRST CHAPTER

Food Craving and Bulimia Nervosa

1. The construct of craving

The craving has been conceptualized as an irresistible desire of consuming a certain substance (Tiffany, 1990, 1995). The research about the cravings is relatively recent and it appears similar to drug addiction or drug craving. The cravings are considered to have a great influence in the maintenance of addictive behaviors, such as the compulsive use of the drug, the difficulties associated with the withdrawal and the high level of relapses that follow the addiction treatments (Cepeda-Benito, 1993; Graña, 1994; Staiger, Greely, & Wallace, 1999; Tiffany, 1990, 1995).

Specifically, the cravings have been defined as motivational states –physiological and psychological- that promote substance seeking and the resulting consumption behavior of drugs or food (Cepeda-Benito & Gleaves, 2001; Cepeda-Benito, Gleaves, Williams, & Erath, 2000). The term food craving refers to the desire to eat a certain food. It has also been related to binge eating in bulimia nervosa (Van der Ster Wallin, Norring, & Holmgren, 1994), the early relapse of the obesity treatments for losing weight (Guertin, 1999) and the long length of the eating disorders (Gendall, Sullivan, Joyce, & Bulik, 1997).

1.1. Chocolate Craving

Chocolate is the primary food that has been associated to food cravings, although other foods with a high calorie content (cakes, cookies, salt snacks) are also related to the craving experiences (Hill & Heaton-Brown, 1994; Rogers & Smit, 2000). Hetherington and Macdiarmid (1993) studied individuals who identified themselves as “chocoholics” and who considered their excessive chocolate consumption as interference in their lives (Hetherington, 2001). The affective reactions reported for the participants after the craving and the chocolate consumption were both positive (happier, more satisfied, calmer, more relaxed, and more energetic) and negative (guiltier, more disappointed, sadder, more dissatisfied, and less attractive). Similarly, studies across gender also show ambivalent attitudes towards sweets: women perceive sweets as more pleasant and, at the same time, less healthy than men (Crogan, Bell, & Conner, 1997). Lafay and colleagues (2001) also showed that after satisfying their cravings, the women reported feeling more negative affect while the men reported feeling more positive affect.

One of the arguments commonly used to explain the chocolate addiction has been the presence of psychoactive components in the products that contains cocoa. These products contain high concentrations of theobromine and phenylethylamine or low concentrations of caffeine (Bruinsma & Taren, 1999; Smit & Rogers, 2001). Nevertheless, it has been demonstrated that the brain effects of these orally ingested components are minimal (Smit & Roger, 2001; Roger & Smit, 2000). Other substances in the chocolate such as tyramine, serotonin, tryptophan, and magnesium provoke mood state changes (Wurtman, 1988; Wurtman & Wurtman, 1995). However, other foods such as cheese and nuts contain higher concentrations of the same components and they do not provoke cravings similar to chocolate (Smit & Rogers, 2001; Rozin, Levine, & Stoess, 1991). Peptides found in chocolate and other foods (e.g. milk) are able to act as agonists of the endogenous opioids peptides (Yeomans, 2001; Mercer & Holder, 1997). Recently, Di Tomaso, Beltramo, and Piomelli (1996) have identified that anandamine in dark chocolate (not found in white chocolate) is an endogenous cannabinoid which is considered the main active ingredient of marijuana (Hetherington, 2001; Kirkham & Williams, 2001). Nonetheless, it has been demonstrated that consumption of dark or white chocolate reduces chocolate cravings (Michener & Rozin, 1994). Although chocolate cravings share some characteristics with other forms of addiction there is no evidence to support that chocolate is addictive.

2. Explicative theories about the causes and the functions of craving

Three extensive theories explain the causes and functions of food cravings: the homeostatic theories, the theories based on the incentive effects of the substances, and the cognitive theories (Cepeda-Benito & Gleaves, 2001).

2.1. Homeostatic theories

The two most popular homeostatic models are the abstinence model and the conditioning homeostatic model. The abstinence models assume that the cravings are triggered by a homeostatic out of balance state and are associated with withdrawal of the substance. The withdrawal period provokes serious physiological and psychological discomfort and the function of the craving is to re-establish the homeostatic balance of the dependent organism (Wise, 1988).

The conditioning homeostatic models propose that the repeated consumption of a certain substance is associated with the presence of contextual stimuli which causes conditioning compensatory responses. These responses provoke the withdrawal or the opposite state that the drug produces. From this theoretical point of view, the craving is conceptualized as a type of conditioning anticipatory response. The conditioning and the conditioning anticipatory response will be stronger as the number of associations between the substance consumption and the environmental cues increase. This out of balance state of the organism promotes consumption behaviors in order to recover homeostatic balance.

For both models, the homeostatic out of balance state are aversive and they are strongly associated with negative mood states. The repeated association with the consumption of food and certain environmental cues or negative mood states can provoke conditioning responses of salivation or insulin secretion (Woods, 1991). These homeostatic models assume that food cravings are the result of a biological deficiency or nutritional deficiency that can lead to the intense desire to consume a particular food that is either rich in nutrient or that will full fill for the deficit. These substances provoke several chemical and hormonal changes in order to re-establish the balance of the organism. Chocolate is one of the foods known to recover the stability of the organism.

It is known that chocolate cravings are often episodic and fluctuate with hormonal changes before and during menstruation (Bruinsma & Taren, 1999; Dye, 2001; Hill & Heaton-Brown, 1994; Rozin, Levine, & Stoess, 1991). Specifically, carbohydrate cravings can increase during the lutein phase and the Premenstrual Syndrome cycle (Cohen, Sherwin, & Fleming, 1987; Evans, 2001; Mercer & Holder, 1997). Cravings or yearnings are often present during pregnancy (Bowen & Crystal, 2001; Cepeda-Benito, Gleaves, Williams, & Erath, 2000; Mercer & Holder, 1997; Rogers & Smit, 2000). Dye and Blundell (1997) point out that appetite, craving and energy consumption fluctuations during the menstrual cycle can follow the serotonin cyclical changes. Serotonin release is also involved in mood state control (Dye, 2001) and carbohydrate consumption can recover the serotonin brain levels and therefore improve mood state (Wurtman & Wurtman, 1995). For instance, most of the people who suffer from depression (Hill, Weaver, & Blunder, 1991; Matthews, Rooney, & Day, 2001; Willner et al., 1998), intense stress (Greeno & Wing, 1994; Hill, Weaver, & Blunder, 1991), Season Affective Disorder (Mercer & Holder, 1997; Wurtman, 1988) or Obesity for carbohydrates (Rogers & Smit, 2000) give in to chocolate cravings. Hence, the serotonin agonist (fenfluramine) is currently used as a pharmacological treatment for bulimia nervosa (Carlson, 1996).

2.2. Theories based on the incentive effects of the substances

These theories suggest that cravings are triggered by the exposition to associated stimuli during consumption or more specifically to the pleasant properties of these stimuli. The drugs and the foods are consumed because they make feel good. The homeostatic theories state that craving influence eating behavior by means of negative reinforcement (prevention or escape from aversive states for the organism). On the contrary, these theories maintain that craving influences such behaviors by positive reinforcement associated with substance consumption (Hill & Heaton-Brown, 1994). These theories emphasize the pleasure that an individual receives through the consumption of the substance and/or desired stimuli. Pleasure can come from smell, taste, texture and mood state changes (Cepeda-Benito & Gleaves, 2001).

The conditioning classical perspective states that the association of external and internal stimuli is linked with pleasant sensation gained from the consumption of certain foods. Thus, the stimuli (smell, taste, etc.) become conditioning stimuli that elicit a conditioned response. Such conditioned response can present as an increase in blood insulin levels or just the pleasure felt

from consumption which leads to the intense desire of consuming or craving (Nederkoorn, Smulders, & Jansen, 2000).

The previous explanation would explain why chocolate is the food that provokes the most desire or craving. Chocolate has unique oral-sensory properties (texture and taste) that are due to the melting properties of cocoa butter in the mouth as well as the complex flavor derived from the chocolate grains. In addition, the bitter taste of chocolate liquor has a high concentration of sugar and fat which make a taste very pleasant (Gibson & Desmond, 1999). Chocolate craving has also been related to opioid system activity which is activated by the consumption of high caloric foods (Gosnell & Krahn, 2001; Higgs & Cooper, 2001). This idea suggests that the consumption of sweets can be associated with positive mood state (Mercer & Holder, 1997). Some research exists to support the hypothesis that opioids are released following carbohydrate consumption however certain opioid antagonists of the naloxone are effective in reducing the consumption of food in people who suffers from binge eating (Yeomans & Gray, 1996, 1997). These findings support the idea that the endogenous peptide opioids are involved with the hedonic responses during food consumption. However, current research shows that food consumption has relatively weak effects on such endogenous systems compared with the actions of different opioid agonists of drugs (Rogers & Smit, 2000).

2.3. Cognitive theories

These theories explain the cognitive attributions that people have concerning food, weight or appearance, and which are reflected to eating behavior. The occidental slimness assimilation (success, control, attractiveness, competitiveness) leads to the loss of weight (Cepeda-Benito et al., 2000). Nonetheless, dieting can prevent successful control over food (Gendall & Joyce, 2001; Green, 2001; Greeno & Wing, 1994; Jansen, 2001; Rogers & Smit, 2000; Tiffany, 1990).

Society defines the foods that are considered to be forbidden or accepted: these servings should be smaller than the size of healthy meals for restrictive and non restrictive people. Chocolate, for instance, is described as a luxury, a reward, or a reserved pleasure just for special events. In this case, a restrictive person should not exceed the socially accepted consumption level and therefore will stop eating before the physiological satiety inhibits the appetite which results in ongoing cravings (Hetherington & Macdiarmid, 1993; Rogers & Smit, 2000). Chocolate cravings are quite normal and people who crave chocolate confess their weakness about it (*"I am*

a *chocoholic*”). The attribution of what is perceived as an excessive consumption to an addiction provides an alternative explanation to avoid the responsibility of resisting the chocolate consumption.

Tiffany (1990) proposed a cognitive theory to explain the cravings based on the distinction between the automatic and non automatic cognitive processes. This model originally emerged from the drug addiction context and has been applied to the study of food cravings (Green, Rogers, & Elliman, 2000). The model suggests that through practice, the execution of a task can become an automatic process and the behavior of drug consumption is controlled by automatic processes. The way an individual behaves as well as the abilities required to carry out the behaviour is stored in long term memory.

On the contrary, the craving is controlled by non automatic processes which are activated jointly with the representation that determined the consumption action. The non automatic processes appear not only when the automatic processes can not produce the desired response, but also when the person tries to voluntarily inhibit the automatic processes. The cravings emerge when individuals do not have access to the substance, and also when the addict tries to prevent drug consumption. In relation to food, a person who diets will try to consciously reduce food ingestion. However, when dieters confront an irresistible food, the desire to consume it –the craving- will increase (Fedoroff, Polivy, & Herman, 1997). Furthermore, Tiffany established a difference (not only functional but also subjective) between both kinds of abstinence, the non desirable abstinence –to avoid the abstinence- and the desirable abstinence –to promote the abstinence-.

3. Neurophysiological mechanisms of craving

These previously mentioned cognitive/behavioural explanations introduce the aversive and appetitive conditioning models, however the irresistible desire of eating is still not understood. There is evidence to support that food craving and drug craving share psychological and neurophysiological mechanisms. (Berridge, 1996; Gibson & Desmond, 1999; Pelchat et al., 2004; Robinson & Berridge, 1993; 2003; Small et al., 2001; Wise, 1988, 1997).

One of the more accepted psychobiological theories was proposed by Robinson and Berridge (2003). This theory postulates that all the potentially addictive substances share the

ability to produce long lasting effects in the brain structures involved with reinforcement and appetitive motivation. Hence, the contextual factors related with the ingestion of such substances and their psychological representation will gradually receive the quality of the incentive salience or attractive stimuli. This sensitization process will maintain the addictive behavior, independent of other motivational factors such as the pleasant effects of the substance –as the incentive theories propose- or the aversive properties of the withdrawal –as the homeostatic theories propose-.

The main difference between the drug craving and the food craving is that drugs produce a more intense and powerful neural sensitization of dopaminergic system than the neural sensitization response of food can originate. Nevertheless, the sensitization process that amplifies the craving for both substances is quite similar, sharing the same underlying brain mechanisms (Wise, 1997). As we can see in the figure 1, the development of the craving is characterized by an increase in dissociation between the incentive properties of the substances – which are gradually increasing - and the subjective pleasant effects of such substances –which are gradually decreasing- (Robinson & Berridge, 1993).

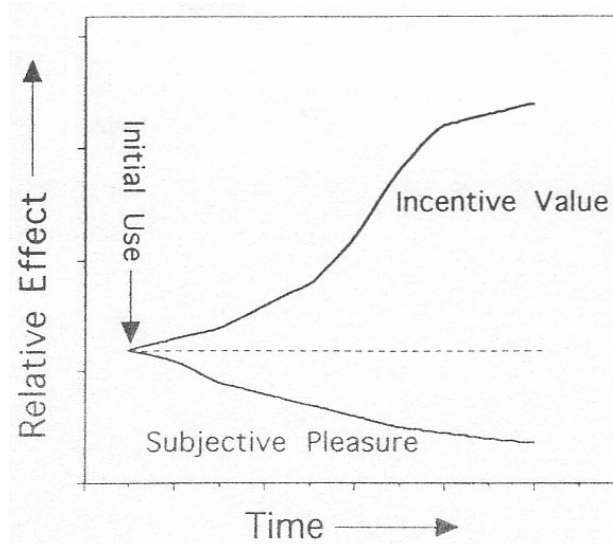


Figure 1. Hypothetical relationship changes in the incentive value of substances and substance-related stimuli (wanting) versus the subjective pleasurable effects of substances (liking) (Robinson & Berridge, 1993).

It seems evident that we want or desire what we like and, at the same time, we like what we want or desire. Nonetheless, recent evidence indicates that wanting and liking do not go always together. Studies focused on the affective and emotional reactions to food–taste

reactivity- have examined the functional components of reward and have found neural underlying mechanisms for each of them. The liking (pleasure) for the food is mediated by a neurotransmitter in the opioids and the benzodiazepine/GABA system, as well as in anatomical structures such as the ventral pallidum and the primary gustative areas of the brainstem. The desire (appetitive or incentive motivation) for food is mediated by mesolimbic dopaminergic structures such as the nucleus accumbens and the amygdala. Both, the desire and the liking can occur without awareness and the conscious experience can distort the underlying reward processes. Thus, making a distinction between what we like (pleasure) and what we want (craving) could be very difficult for a human being .

Recently, Pelchat and colleagues (2004) have identified specific brain activation on food cravers located in the hippocampus, insula and caudate. This activation has been found in different studies using several methodologies to provoke food or drug craving (Garavan et al, 2000; Small et al, 2001; Small et al., 2003^b; Volkow et al., 2002^{ab}). The hippocampus and insula have been proposed structures needed to evoke the memory of reinforcement stimuli that trigger craving, while the released dopamine in the caudate has been related with the establishment or maintenance of the incentive salience of such stimuli. Other activated areas related with craving, liking or both are the fusiform and parahippocampal gyrus, putamen, anterior cingulate, amygdala and orbitofrontal cortex (Arana et al., 2003; LaBar et al. 2001; Pelchat et al, 2004; Small et al., 2001; Small et al., 2003^a).

The amygdala and the orbitofrontal cortex have been considered crucial structures related to the motivational control of eating behavior in animals and humans (LaBar et al., 2001; Morris & Dolan, 2001). Recent data (Arana et al., 2003) support the hypothesis that the amygdala acts as a convergence point of determining food value influenced by the homeostatic state of the organism and past experiences with the hedonic properties of such food. Even more, such results confirm that hunger can modulate the orbitofrontal cortex activity related with food information (the affective valence, the sensorial characteristic and the past experience) that leads to this behavior.

Similarly, the studies that have examined the neurophysiological mechanisms of the drug craving in humans have found several cortical and subcortical regions, including the prefrontal and limbic structures involved in the cognitive and emotional processes needed to produce the subjective experience of craving (Garavan et al. 2000). For example, the study conducted by

Wexler and colleagues (2001) shows that hyporeactivity of the frontal cortex in cocaine addicts in response to cocaine stimuli reflects, the inhibitory control deficit of the frontal structures over the limbic structures as well as a greater affective deregulation in general.

The development of the craving is accompanied by brain changes induced by the desirable substance and changes of psychological functions (Robinson & Berridge, 2003). Thus, the dysfunction of the cortical systems that regulate decision making and inhibitory control of the behavior would lead to poor emotional and cognitive regulation (Lyvers, 2000; Thayer & Friedman, 2002; Thayer & Lane, 2000). Moreover, diminished prefrontal activity can increase the activity of the dopaminergic subcortical system leading to a greater appetitive sensitization. Therefore, dopaminergic hyperactivity can also induce hypoactivity of the prefrontal cortex (including the orbitofrontal, dorsolateral and medial regions) which has been related to the deficit of impulse control.

Nevertheless, the drug or the food can sensitize the dopaminergic mesocortical systems provoking faster, more automatic and more irrational responses (Tiffany, 1990). The daily hassles that cause anxiety can also provoke a chronic sensitization of the subcortical areas (the nucleus accumbens, the amygdala and the striatum) that are underlying the drive or acquired appetite expressed as drug or food cravings. Moreover, the hyporeactivity of the dopaminergic mesocortical system caused by anxiety and the stimuli related to the substance increases the vulnerability to the drug or food cravings and provokes relapses or binge eating. Consequently, the craving is irrational given the evident reduction of the inhibitory control of the frontal cortex over the subcortical systems that mediate incentive appetitive responses and automatic and unconscious behaviors (Lyvers, 2000; Tiffany, 1990).

Nonetheless, the apparent irrationality that accompanies the irresistible desire (craving) and motivate the approach to a certain substance is frequently link to the rational prevention of the same substance (Stormark, 1996; Stormark, Field, Hugdahl, & Horowitz, 1997). Eating disorder and drug dependency patients try to overcome the pre-attentive attraction for food (food craving) by avoiding the consumption of food or promoting the abstinence to unforeseen extremes. This approach-avoidance motivational conflict in people who try to restrict their food or drug consumption could be analyse hypothetically regarding the following criteria (see table 1).

Table 1. Hypothetical analysis of the approach-avoidance motivational conflict

	APPROACH	AVOIDANCE
Brain structures	Subcorticals	Corticals
Cognitive processes	Automatic	Conscious
Attention	Pre-attentive	Attentive
Intentional	Involuntary	Voluntary
Subjective experience	Craving	Control
Affect	Emotion	Reason
Behaviour	Impulsive	Planned
Deductive logic	Irrational	Rational

4. Psychophysiological evaluation of craving

The study of cravings has been approached from different methodologies (animal studies, correlated researches, human experiment most of them based on behavioural measures) (Cepeda-Benito & Gleaves, 2001). Recently, the experimental psychophysiological paradigms are representing the cue reactivity paradigm. In this research, the participants are exposed to stimuli related to the problematic substance while their physiological and subjective responses are recorded.

The homeostatic models clearly predict that the physiological response patterns to the stimuli related to the substance would be opposite to the effect of the drug. On the contrary, the models based on the incentive effects of the substances predict that the physiological responses would be consistent with the rewarding properties of the substances (Carter & Tiffany, 1999).

The cognitive models also predict disparate results concerning the postulated theories. Baker (see Baker, Morse, & Sherman, 1987) describes the cravings as affective states and proposes two kinds of motivational systems: the appetitive and the aversive. Following Lang's

model, whose exposition will be present in the next chapter, Baker postulates that both motivational systems can be directly activated by the substances which contribute to the compulsive consumption of them. These two systems are reciprocally inhibitory, the dominant motivational system determine the behavioural and physiological activity related to the substance: appetitive (as the incentive theories postulates) or aversive (as the homeostatic theories postulates). Tiffany (1990), also following Lang's model, relates the somatic-visceral physiological responses associated to the substance (as well as the contextual stimuli of consuming) with the behavioral demands it requires to execute the particular action. This suggests that the physiological changes in a determined sequence of substance consumption can reflect the influence of two or three different behavioral demands. For instance, an acceleration of the heart rate related to the substance stimuli can indicate: preparation for physical activity (Obrist, Webb, Sutterer, & Howard, 1970), cognitive effort associated to the intense desire (Tiffany, 1990), or a negative affect provoked by the frustration of not consuming the substance (Drobes et al., 2001).

In summary, the functional meaning of a certain physiological change in the presence of a stimuli configuration (strongly associated with the substance ingestion) can be difficult to determine if all the different influences are not considered. Several studies illustrate the complexity of reaching an agreement concerning the direction in which the different psychophysiological responses should be evaluated (Cavallo y Pinto, 2001; Laberg, Wilson, Eldredge, & Nordby, 1991; Overduin, Jansen, & Eilkes, 1997; Rutledge & Linden, 1997; Staiger, Greeley, & Wallace, 1999; Stormark, Laberg, Bjerland, & Hugdahl, 1993; Wilson & Mercer, 1990).

Despite the difficulties mentioned above the psychophysiological assessment of food cravings is still relevant to make progress in researching the underlying mechanisms of cravings for at least three reasons: 1) for its role in the cognitive anticipation and preparation of food consumption (Cavallo & Pinto, 2001); 2) for the sensitivity of psychophysiological measures in the research of the cue reactivity to diverse substances (Overduin, Jansen, & Eilkes, 1997), and 3) for the suitability of physiological responses as affective responses indexes to food stimuli (Lang, Greenwald, Bradley, & Hamm, 1993).

5. Food craving and its relation with binge eating in bulimia nervosa

Food cravings are considered normal experiences and are not associated with psychological or physiological disorders (Hill & Heaton-Brown, 1994). Most of the research on the topic has been focused on the study of cravings and its relation with excessive food ingestion problems associated to obesity, compulsive ingestion disorder and bulimia nervosa (Gendall, Joyce, & Sullivan, 1997; Gendall, Joyce, Sullivan, & Bulik, 1998; Guertin, 1997).

5.1. Clinical characteristics, etiological factors and maintenance factors of bulimia nervosa

The main pathological trait of bulimia nervosa is impulsivity or lack of control (Polivy & Herman, 2002) and the central characteristic is the presence of binge eating during a relatively short period, which is accompanied by a lack of control over the food ingestion and strong feelings of guilt after binge eating (see the diagnostic criteria of the DSM-IV-TR (APA, 2000) for the Bulimia nervosa).

More than the 90% of bulimic are women, with a proportion of 10 women to one man. However, the prevalence of bulimia nervosa in women is estimated between the 1.1% and the 4.2% (NIMH, 2001). Moreover, a high percentage of the people with bulimia nervosa present mood disorders (the most common is the depression, for more details see Stice & Fairburn, 2003) and anxiety disorders (see Godart, 2003). Alexithymia, a personality trait or a secondary symptom of the depression and anxiety, has been found in 32% to 56% of the people who suffer bulimia nervosa (Corcos et al., 2000; Espina, 2003; Espina et al., 2004). A dependency or psychoactive substance abuse has also been found in a 30% of the people affected by bulimia nervosa. Also these patients have a higher tendency to practice promiscuous sexual relationships, execute of robberies and thefts, or make suicide attempts (Matsunaga et al. 2000; Wiederman & Prior, 1996).

So far, most of the research on eating behavior has been focused on the analysis of cultural, social, familiar and individual factors that contribute to the origination and development of eating disorders (Polivy & Herman, 2002). Fewer studies have been conducted to understand why some people lose control of eating behavior and end eating huge amounts of food. One of

the decisive psychological factors that influences compulsive food ingestion is the construct of food craving, as it has been conceptualized in the previous section.

5.2. Triggers of craving-binge eating:

Food restriction and/or negative mood state?

Two trigger factors have been used to explain the relationship between food cravings and binge eating: food restriction (physiological and psychological) and negative mood. Although the traditional models presented food privation (physiological –homeostatic theories- and psychological –cognitive theories-) as the trigger factor of food craving and binge eating have received considerable empirical support, other research states that hunger sensation does not explain the disproportionate increases of food ingestion in all cases. This fact plus recent findings show that certain mood states precede binge eating in some people with eating disorders lead to consider food privation necessary, but not enough, to explain binge eating (Agras & Telch, 1998; Alpers & Tuschen-Caffier, 2001; Harvey, Wing, & Mullen, 1993; Hill, Weaver, & Blundell, 1991; Moreno, 2003; Roger & Smit, 2000; Stice & Fairburn, 2003; Waters, Hill, & Waller, 2001^a, 2001^b).

It is well known that people who suffer from bulimia nervosa present increased levels of anxiety, boredom or sadness, specifically in the moments prior to binge eating. Moreover, it has been demonstrated that negative mood states reduce persons capacity to mantain control over the food ingestion, which leads to a total lost of control over food (lack of inhibition of the eating behavior) (Agras & Telch, 1998; Cavallo & Pinto, 2001; Cools, Schotte, & McNally, 1992; Greeno & Wing, 1994; Stice & Agras, 1999; Stice & Fairburn, 2003).

These new theories propose that bulimia nervosa can be induced by affections, emotions or mood states, and is known as emotional feeding. From this point of view, eating binges can be used by some bulimics as a means of distraction or relief from negative mood states (anxiety, sadness or boredom...) (Cavallo & Pinto, 2001). Hence, the affections and attitudes toward the food and eating behavior play a fundamental role in the craving experience.

Very few researches have studied the relationship between negative mood states and eating binges considering food restriction and the role that food cravings play in this relationship. This link may be relevant, given that the intense desire of eating is a fundamental characteristic of

bulimia nervosa, even though food craving does not always lead to a binge eating (Alpers & Tuschen-Caffier, 2001; Hetherington & Macdiarmid, 1993; Waters, Hill, & Waller, 2001^a).

Considering both models, food restriction and the models that consider the role of emotional factors, Moreno (2003) conducted a research to study the effect of a long fasting period (20 hours) over the mood state and anxiety related to food craving. The results confirm that prolonged fasting decreased negative emotions in women with bulimia nervosa due to the negative reinforcement learning mechanism. In essence the lengthy fasting provided an escape response resulting from the negative mood states decreasing. Furthermore, the restrictive diets used by people with bulimia nervosa do not just increase the hunger and desire to eat –as people without eating disorders experience- but also increase the expectation to obtain positive and negative reinforcement through food ingestion, as well as the consequent sensation of lost of control over eating behavior.

New inquiries in this line of research could examine food cravings and its relation with food restriction and mood state, through the recording of psychological and physiological measures. This research would add essential information to the present correlative results about the possible casual relations of restriction-emotion-craving-binge eating.

SECOND CHAPTER

Lang's Model

1. The scientific study of emotion

During the last years, the scientific study of emotion is rising due to great advances in the neuroscience and psychophysiology fields. The main source of present knowledge about the psychological mechanisms of emotion, especially fear and anxiety, comes from the study of animal and human protective reflexes (Davis, 1992^a, 1992^b, 1997; Davis & Lang, 2001; Lang, David, & Öhman, 2000; Lang, Simon, & Balaban, 1996; LeDoux, 1990, 1994, 1995, 1996, 2000; Öhman & Birbaumer, 1993). In humans, the fundamental protective responses studied have been the Startle Motor Reflex and the Defense Cardiac Reflex. Undoubtedly, it is a research line that is directly connected with the contributions from Pavlov (1927) and Cannon (1927) about defensive responses and conditioning.

Nowadays, most of the researchers (Öhman & Birbaumer, 1993; Bradley, 2000; Lang, Simon, & Balaban, 1997) agree with Peter J. Lang's working definition of the triple response system of emotion (Lang, 1968, 1979). Lang considered emotion to be a disposition to the action resulting from the activation of certain brain circuits to meaningful stimulus for the organism which is shown through the three relatively independent response systems known as the cognitive or subjective experiential, the motor or behavioural-expressive and the biochemical-

neurophysiological (Lang, 1968, 1979, 1993, 1995). Each of these components viewed independently form partial and imperfect aspects of the emotional phenomena, and as a result the correlations intra-systems are very often quite modest (Lang, 1968) and the response patterns frequently change between subjects and through different contexts (Lacey & Lacey, 1970). Consequently, as Öhman and Birbaumer (1993) propose, emotions can not be understood without the study of verbal reports, external behaviour and physiological responses.

Lang's model focused on the structural organization of emotional reactions, the neurophysiological foundations and the activation mechanisms of emotion. The theoretical platform of Lang breaks with the old dichotomies on the scientific study of emotion: peripheralism-centralism, specificity-dimensionality and physiological-cognitive (Vila, 1996; Vila & Fernandez-Santaella, 2004). Lang's model, similar to other research approaches, is central and peripheral, dimensional and specific, and physiological and cognitive. The hierarchical organization of emotion and its activation mechanisms rely on elements which are simultaneously specific (inferior level) and dimensional (superior level), centrals (brain circuits) and peripheral (visceral and somatic responses), and cognitive (information web) and physiological (corporal function).

Lang proposed that all emotional reactions share common characteristics in a superior level: a) directionality (tendency to the approach or the avoidance), b) intensity (greater or lesser energy requirement) and; c) control (continuity or interruption of the behavioural sequence). These three characteristics constitute the three extensive dimensions that comprise the affective world on the highest level: valence (pleasant-unpleasant), arousal (activated-calm) and dominance (controller-controlled) (Lang, 1995; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997).

On one hand, the valence dimension (pleasant-unpleasant) exerts the main influence on the hierarchical organization of emotions due to the existence of two primary motivational systems in the brain: the appetitive -related to consummatory, sexual, or breeding behavior- and the defensive -related to protective, escape, or avoidance behavior-. This neurophysiological substrate justifies the bipolar character of the valence dimension and its primacy over the other two dimensions. Nowadays, abundant neurophysiological data support the existence of brain circuits for the appetitive and defensive motivational systems.

On the other hand, the arousal dimension does not have separate neurophysiological underlying mechanisms. This dimension represents the metabolic and neural activation of any

system –the appetitive or defensive one-, or the co-activation of both systems. Hence, the two motivational systems could work in an additive way. However, the appetitive and defensive motivational systems would function in an inhibitory reciprocal way. The general direction of the behaviour (approach-avoidance) would depend on the strength of activation for both systems. The dominant motivational system –appetitive or defensive- will modulate all the behaviour (simple reflexes or complex cognitive processes).

Finally, the dominance dimension is the less relevant in the theoretical model of Lang. The factorial studies present this as the factor with less variance explains therefore finding a positive correlation between valence and dominance: the more positive valence the more dominance and control. Nonetheless, dominance is an independent factor that offers a differential contribution to emotional organization and behaviour and therefore should be relevant in research samples that show a lack of impulse control. Thus, it can help us to understand the emotional states of conflict or ambivalence due to the co-activation of the appetitive and defensive systems that occurs in certain psychopathological disorders (for instance, addictions, eating disorders, or sexual dysfunctions) or in crucial moments of life (for example, during the teenagers). For all these cases, the presence of emotional conflict could be indexed by the opposite tendency of valence and dominance changes: an increase of positive valence (appetitive pole) comes with the decrease of control or dominance, or an increase of the negative valence (defensive pole) comes with the increase of control or dominance (Cacciopo & Berston, 1994; Cacciopo & Gardner, 1999; Cacciopo, Gardner, & Berston, 1997).

2. The instrument of induction and measure of emotions:

The IAPS (*International Affective Picture System*)

The International Affective Picture System (IAPS) is an instrument that uses picture visualization to provides quantitative data for specific main affective dimensions (CSEA-NIHM, 1999; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1999; Lang, Öhman, & Vailt, 1988).

The International Affective Picture System (IAPS) is a developing instrument that was initially created by the Center for the Study of Emotion and Attention and has been adapted to the Spanish population in the Castellon and Granada Universities (Molto et al., 1999; Vila et al., 2001). It currently includes 832 color photographs, in slide and digitalized format, belonging to different semantic categories: animals, nature scenes, house objects, naked people, erotic

couples, human faces, mutilated bodies, weapons, food, sports, etc. The construction of the IAPS has followed the conceptual frame presented in the previous section and the application of a psychometric method for scales construction: the Self-Assessment Manikin (SAM) (Lang, 1980).

The Self-Assessment Manikin (SAM) is a universally used instrument of pictographic non verbal measure which requires no language and therefore is easy to administer (Lang, 1995; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997). This method provides information for each picture in the three general emotional dimensions: valence, arousal and dominance.

It has been consistently found in different populations that the distribution of pictures can assume a boomerang pattern with two arms that go off from a neutral affective zone and minimum activation to the two extremes of appetite and unpleasant maximum activation. Therefore, the arm spread to the pleasant pole has a lesser inclination and greater dispersion than the arm spread to the unpleasant pole. Also it is observed that there are a lack of pictures in some of the areas of the bi-dimensional space, particularly in the zone less arousing and unpleasant and in the zone most arousing and neutral (see figure 2).

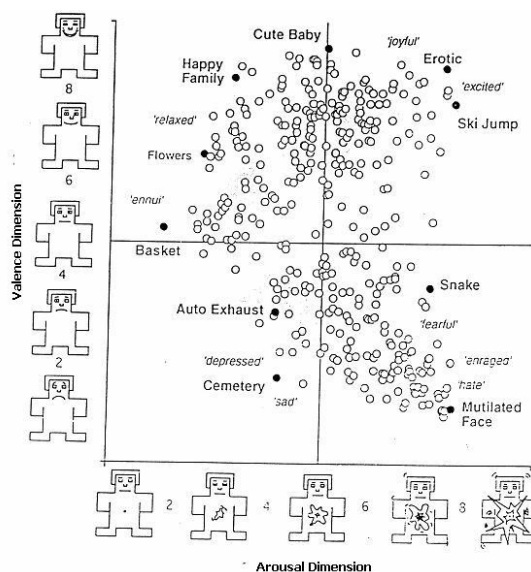


Figure 2. Distribution of IAPS pictures in the american population regarding the valence and arousal dimensions (Bradley & Lang, 1994)

Otherwise, the gender differences appear consistent among studies. The boomerang arm spread to the unpleasant pole has a greater inclination and lesser dispersion for women; while the arm spread to the pleasant pole has a greater inclination and lesser dispersion for men.

These data suggest a greater bias to negativity in women and a greater bias to positivity in men (Molto et al., 1999; Vila et al., 2001).

The previous data have important theoretical implications. The inclinations of the distribution of pictures regarding the hedonic valence –greater inclination for the unpleasant pictures than the pleasant pictures- suggest different activation mechanisms for the appetitive and defensive motivational system. The lesser inclination for the appetitive system would index the presence of a bias toward the positivity when neither of the two motivational systems is strongly activated. In other words, when the motivational levels are low, the approach tendency would be greater than the avoidance one, which would explain the typical exploratory and orientation reactions of daily life when environmental cues are not strongly threatening nor attractive. On the contrary, the greater inclination for the defensive system would index a bias toward negativity when the motivational levels are very high and therefore lead to a greater tendency to respond with defensive reactions of avoidance and escape than positive reactions of approach. This data coincides with the results found by Neal Miller (1959) concerning the approach-avoidance gradients in rats and supports the idea by other authors (Bradley, 2000; Konorski, 1967; Lang, 1995) about the existence of a bias to react defensively to inoffensive stimulus (even positive stimulus) (Dickinson & Dearing, 1979; Mineka, 1992; Öhman, 1993^a, 1993^b). This negativity bias or adapted conservatism (Mineka, 1992) has clear functions for survival due to the risky lack of such bias.

2.1. Physiological and behavioural correlates of affective pictures processing

The psychophysiological and behavioral data index that pictures from the IAPS can produce measurable and reliable changes on the autonomic, central, facial muscular and skeletal-reflex, as well as the behavior of individuals (Cuthbert, Bradley, & Lang, 1996; Lang, 1995; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997). These physiological, verbal and behavioural responses can be organized around the valence and arousal dimensions supporting empirically the theoretical model and the biphasic organization of emotions.

Specifically, facial muscular activity during the perception of pictures correlates significantly with the ratings for affective valence of the stimuli.

However, heart rate shows relations more modest with the ratings for valence than facial muscular activity. The visualization of unpleasant pictures provokes a heart rate deceleration and the visualization of all the affective pictures provokes a three-phase cardiac pattern: deceleration-acceleration-deceleration (Cook & Turpin, 1997; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997).

Skin conductance correlates positive and linearly with arousal ratings of the affective pictures. It is a measure which depends on the sympathetic nervous system providing an index of activation for the organism (Lang, Greenwald, Bradley, & Hamm, 1993).

Some central measures (evoked potentials, amplitude of P300, functional activation...) show similar patterns associated with the arousal dimension: greater slow cortical responses to pleasant and unpleasant pictures compared with neutral ones (Bradley et al., 2003; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1993; Shupp et al., 1997).

The results of the factorial analysis analyzed with verbal reports, physiological and behavioral measures show a first factor with high correlations in affective valence, heart rate and corrugator/zigomatic activity and a second factor with high correlations with arousal, interest ratings for pictures, visualization time of pictures, skin conductance and slow cortical potentials. The first factor corresponds with the appetitive-aversive motivational dimension and the second factor with the arousal dimension or intensity. This data support the idea that affections are hierarchically built around motivational determinants (Bradley, 2000).

3. The Startle Motor Reflex: Recent studies about food craving

Startle Reflex is a pattern of motor activation elicited by a sudden intense stimulation. It was first described by Landis and Hunt (1939) as a reflex action with three components: a) an eye-blink, b) an abrupt bow forward of the head, and c) a descendent flexion from the trunk to the knee. Similar to the Cardiac Defense Response, the startle response forms part of the general defensive system of the organism.

The primary use for measures of the Startle Reflex in humans is based on the psychophysiological recording via the electromiography (EMG) of the orbiculari muscle. The pattern and amplitude of the response can be obtained through both raw EMG and filtered EMG.

3.1. Modulation of the Startle Reflex

The modulation of the Startle Reflex amplitude when individuals view pictures of different affective content is one of the more robust phenomena found in experimental research. The main motor reflex modulator processes studied have been attention and emotion. This primitive reflex has a protective function –avoiding an injury in some organ- and acts as a behavioural interruption. Nonetheless, this kind of response can be enhanced or diminished by different psychological factors.

Initial research examining the modulation of the Startle Reflex in humans was conducted by Vrana, Spence and Lang (1988). These researchers used an affective pictures visualization paradigm in conjunction with the startle probe. This paradigm involved the presentation of a stimuli provoking startle –generally a white noise of 50 milliseconds duration, 95 dB intensity and instantaneous rise time, presented through earphones- in a context of visual perception of affective pictures selected from the IAPS and displayed in front of the individual for a few seconds. In these studies the magnitude of reflex systematically varied regarding the affective content of pictures: the magnitude of Startle Reflex was maximal during the exposition of unpleasant pictures, intermediate during the exposition of neutral pictures and minimal during the exposition of pleasant pictures. These results have been consistently replicated in a large research works (Bradley, Cuthbert, & Lang, 1990, 1991, 1993; Bradley, Lang, & Cuthbert, 1993; Cuthbert, Schupp, Bradley, McManis, & Lang, 1998; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1990).

Lang has explained the emotional modulation of Startle Reflex in terms of motivational priming due to the congruence or incongruence between the motivational system activated by an affective stimulus and the motivational system activated by the stimulus provoking the reflex. The motivational priming hypothesis predicts that a potentiation of the reflex will be observed when congruence between the kind of reflex (defensive or appetitive) and the motivational state of organism (defensive or appetitive) occurs. On the contrary, an inhibition of the reflex will be observed when congruence between the kind of reflex and the motivational state of organism exists (Lang, 1995; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997). From this point of view, probe stimulus (such as, a sudden and intense noise) is considered an aversive stimulus provoking a defensive response of avoidance or escape, such as an eye-blink. Unpleasant pictures (for instance, pictures of mutilated bodies) induce a negative emotional state that coincides with the defensive response provoked by the probe stimulus and, therefore, produces an even more pronounced

eye-blink. On the contrary, pleasant pictures, such as erotic pictures, induces a positive emotional state contrary to the state evoked by the probe stimulus and therefore provokes a reflex inhibition.

3.2. Modulation of the Startle Reflex and craving

With respect to food cravings, Mauler, Tuschen-Caffier and Hamm (1997) used the typical methodology of the startle probe to evaluate the affective state evoked by food stimulus in women without eating disorders and those with bulimia nervosa (both groups under food deprivation and non deprivation). Their findings replicated previous studies found the typical emotional modulation of Startle Reflex during affective categories visualization (pleasant, neutral and unpleasant) for the four groups in the two experimental sessions (before and after of the food ingestion session). The results show greater amplitude of the Startle Reflex to food pictures in women suffering from bulimia. Food pictures also provoked greater potentiation of the reflex compared with pleasant pictures, while reflex magnitudes between food and pleasant pictures did not differ for the control group. Moreover, the increase of the reflex magnitude depended on the deprivation state for women with bulimia. In the first experimental session (before eating) the reflex potentiation was greater in the non deprived bulimia group than the deprived bulimia group, however this effect was inverted after food ingestion (second experimental session). These results suggest that food pictures can be aversive stimuli for women suffering from bulimia by the greater potentiation of the reflex, and it can be reduced by a food deprivation state or increased by a non deprivation state. However, food pictures did not elicit greater skin conductance responses in women with bulimia. Verbal and behavioural results did not support the facial EMG effects (orbicular and zygomatic). These results could explain why food pictures did not provoke the typical fear response through the sympathetic nervous system (*flight*), instead food pictures would provoked a disgust response or anxiety through the parasympathetic nervous system.

Two studies carried out by Drobles and colleagues (2001) examined emotional responses to food stimuli in a group of food deprived women (during 6 or 24 hours) and another non deprived group. As in the previous study verbal, behavioral and psychophysiological responses of participants viewing the standard affective pictures replicated research data that found the typical reflex modulation. These findings seem to be independent of the food privation, in contrast with the responses to food pictures for deprived individuals. Deprived participants showed a greater potentiation of the Startle Reflex to food pictures than pleasant pictures, and higher conductance response and greater heart rate acceleration compared with non deprived women. Moreover,

deprived individuals reported a higher arousal, interest and lack of control (low control or dominance) while they were viewing food pictures. Despite the evidence of this defensive motivational reaction to food pictures in deprived women, these individuals show facial EMG pattern associated with positive valence –increase of zygomatic activity and decrease of corrugator activity-, particularly in the group of 24 hours deprivation. Furthermore, deprived participants rated food pictures as more pleasant and interesting than non deprived participants. Authors suggest that this mixture of results in deprived women is consistent with a motivational state of ambivalence: food pictures activated appetitive approach reactions. Nonetheless, food stimuli also provoked a frustration state due to the lack of immediate reward and, consequently, the negative affect associated to defensive reflex.

In a second study that followed the same methodology as the previous study, Drobles and colleagues (2001) found that similar to deprived participants of the prior study women who suffer from eating binge potentiated the Startle Reflex to food pictures. In contrast, responses to pleasant, neutral and unpleasant pictures were not affected by experimental manipulations (food privation and abnormal eating behaviour patterns). Some verbal, behavioural and psychophysiological responses were consistent with a defensive motivational reaction to food pictures, while other responses were consistent with an appetitive motivational reaction. These results suggest that the motivational circuits (appetitive and defensive) in women with bulimia -as food deprived individuals- would be co-activated to food stimuli (Bradley, 2000; Cacioppo, 2001; Cacioppo & Berntson, 1994; Cacioppo, Gardner, & Berntson, 1997; Konorski, 1967; Lang, 1995; Miller, 1959).

Food deprived women (first study) and women with bulimia (second study) that reported more intense cravings at the beginning of the session also show greater potentiation of the Startle Reflex during food pictures presentation. Therefore, for these individuals craving would be associated with the activation of a negative affective state that would mediate the potentiation of Startle Reflex to food pictures. Given these results, the authors' proposal about the co-activation of both motivational systems (appetitive and defensive) in deprived women and women with bulimia is consistent with the cognitive theory of the cravings' motivation proposed by Tiffany (1990, 1995). This author suggested that cravings elicited by cues provoked negative affect when one of the following situations happened: desire to consume a substance is blocked by environmental limitations (frustration) or the individual is trying to avoid the consumption of a substance (approach-avoidance conflict). The desire to eat is limited by the external restrictions

(experimental manipulation) for deprived women without bulimia. On the contrary the desire to eat is limited by the extremes exigencies that women with bulimia imposed on themselves in order to keep a determined weight (self-restriction). Recent drug studies also have been confirmed this motivational conflict toward stimuli related with their dependency (Coffey et al., 2002; Elash, Tiffany, & Vrana, 1995; Grüsser et al., 2002).

A research work still in press has obtained information about the possible interaction between the food privation state and bulimia nervosa (see Mauler, Hamm, Weike, & Tuschén-Caffier, 2004). Participants were a group of women with bulimia nervosa and a control group divided each one in other two subgroups: one deprived group for 24 hours and other non deprived group. After the first experimental session participants viewed food, pleasant, neutral and unpleasant pictures and afterwards were offered a buffet breakfast before the second experimental session. In the last session they were presented with other pictures that were similar to the ones shown in the beginning session. Neither the food deprivation nor the eating disorder modulated the emotional response patterns to standard affective pictures. Nevertheless, food pictures provoked greater potentiation of the Startle Reflex for women with bulimia than without bulimia. This reflex potentiation to food pictures was attenuated by the food deprivation and enhanced after the food consumption. Food deprivation increased pictures visualization times and orientation responses to food in both groups. However, after the buffet, skin conductance, pictures visualization and arousal ratings decreased to food pictures for both groups.

These latest results state that the salience increased of food stimuli is not modulated by the eating disorder, but by the motivation provoked by the hunger. Moreover, food privation influences the emotional impact of food in women who suffer from bulimia resulting from food pictures (presented after the caloric ingestion) that provoked negative emotional responses. These findings support the theories which proposed that food restriction (diet) reduces negative affect provoked by food consumption. Nevertheless, such avoidance of negative mood states (negative reinforcement) also provokes an automatic increase of attention toward the stimuli that patients try to avoid (craving) and, consequently, causes an increase of the approach-avoidance conflict toward food (ambivalence). In fact, this hypothesis about the relevance of food restriction to cope with negative mood states in women with bulimia is currently being confirmed by studies of visual processing of food pictures through the recording of evoked potentials (Stockburger, Schaer, Weike, Schupp, & Hamm, under revision).

In conclusion, researches presented in this section (Drobes et al., 2001; Mauler, Tuschen-Caffier, & Hamm, 1997; Mauler, Hamm, Weike, & Tuschen-Caffier, 2004) state that there is a complexity of emotional and motivational reactivity to food in human beings. The methodology derived from Lang's theoretical approach has demonstrated an important evaluative method for eating disorders. The possibility to manipulate food privation (self-imposed or imposed) in women with and without eating disorders and assess it through this methodology can help to better understand the psychophysiological reactivity patterns of food cravings.

5. Fear versus anxiety: What happens with food in bulimia nervosa?

The amygdala has been found to be a brain structure responsible for the Startle Reflex potentiation. Several studies point out that the nucleus of the stria terminali (a portion of the extended amygdala) is a system that responds to fear contextual cues compared with the central amygdala nucleus which responds to fear specific cues (Lang, Davis, & Öhman, 2000). Such differentiation has led to fear and anxiety being distinguished as two different emotional states regarding the specific character of fear and the generalized character of anxiety (see figure 3). Both structures have similar efferent connections and receive highly processed information from the basolateral nuclei of the amygdala which enables responses to significant emotional stimuli (Davis, 1992^{ab}).

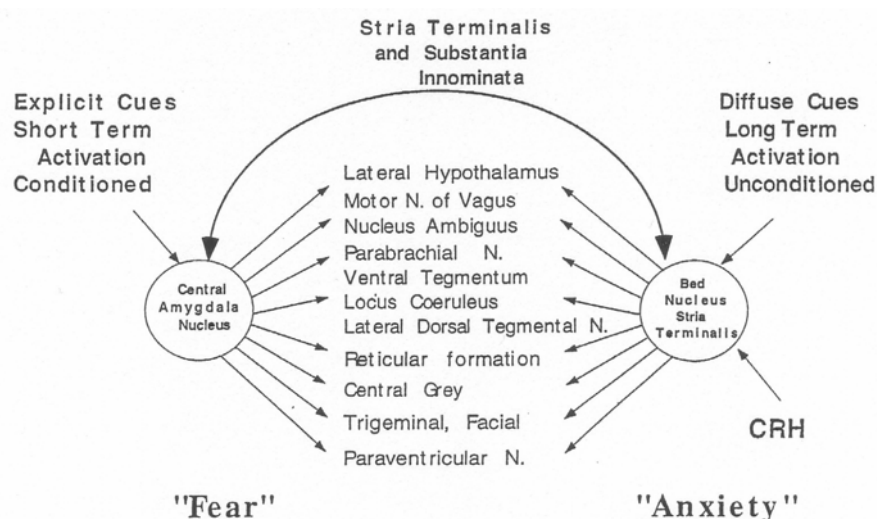


Figure 3. Brain structures involved in fear and anxiety (Davis, 1997)

Animal studies have demonstrated that lesions in the nuclei of the stria terminali fail to block the fear potentiation of Startle Reflex and the conditioned freezing response. Several studies also suggest that the nuclei of the stria terminali could be responsible for the long term startle potentiation instead of short term startle potentiation (specific stimuli).

Traditionally, theoretical and clinical human studies have identified two emotional states, fear and anxiety, which originate in the central amygdala and the nuclei of the stria terminali respectively (Lang, Davis, & Öhman, 2000). In normal conditions, non pathological anxiety is considered an alarm system that prepares an organism to react physically and mentally toward dangerous or challenging situations. However, when such states of anxiety become chronic, individuals show poor and diminished autonomic flexibility.

Hoehn-Saric and McLeod (2000) found such response patterns in different groups of patients who were diagnosed with panic disorder, obsessive-compulsive disorder, and even the Premenstrual Syndrome Cycle. This reduced autonomic response found in anxiety patients is accompanied by a delay in the return to base line level after the withdrawal of the stressful stimulus. Similar point of view is support by Thayer and colleagues (Thayer, Friedman, & Borkovec, 1996), who found that patients suffering from generalized anxiety disorder show lower heart rate variability at rest than individuals without anxiety disorders. As presented in a subsequent chapter, authors suggest that the lack of autonomic flexibility reflects a deficit in the parasympathetic branch of the Autonomous Nervous System: the autonomic balance chronically dominated by the sympathetic activation (Thayer & Siegle, 2002). This physiological pattern has been considered a consequence of the cognitive style and high negative affect of patients (Friedman, Thayer, & Borkovec, 2000). Therefore, there is evidence that the poor autonomic flexibility is related with a more generalized pathology (McNeil, Vrana, Melamed, Cuthbert, & Lang, 1993).

Cuthbert and colleagues (2003) compared physiological activation with the spectrum of anxiety disorders. All participants were more reactive (physiological and affectively) to fear cues than neutral cues. Nevertheless, panic and post-stress traumatic disordered patients were less reactive physiologically than phobic and socially anxious patients. Moreover, panic and post-stress traumatic disordered patients reported greater anxiety symptoms and negative mood states (being frequently more depressed). Hence, the physiological reactivity to imagery scenes was greater in patients with a focused fear to certain situations or objects (specific phobia and

social anxiety) than in patients characterized by general high negative affect (panic and post-stress traumatic).

The finding that most anxiety patients have inhibited physical reactions can be counterintuitive. In fact, other studies examining post-traumatic stress patients have found greater magnitudes of the Startle Reflex after an electrical shock than control individuals (for a review see Grillon & Baas, 2004; Grillon et al., 1998; Morgan & Grillon, 1998). In the real world, events are less predictable for patients than in the laboratory setting thus non predictable events provoke a greater activation (at least at the beginning). Nonetheless, a non predictable negative event chronically could lead to a chronic learned hopelessness state (through time) characterized by a general blunted sympathetic reaction toward threatening cues which are difficult to predict. This autonomic reduction state would produce a worry state and vague apprehension which characterizes the response inhibition. Therefore, individuals without anxiety disorders, specific phobic and social anxiety respond with appropriated arousal to aversive stimuli, while panic and post-stress traumatic patients defensive motivational system working is compromised by the pathology characterizes them (Cuthbert et al., 2003).

Similarly, studies about anhedonia (Ferguson & Katkin, 1996; Roedema & Simons, 1999) confirm the autonomic and emotional hyporeactivity that individuals suffering from this syndrome show (compared with control individuals). Specifically, physiological and psychological deficits involve more from the arousal dimension of emotions than the valence dimension. Roedema and Simons (1998) found that individuals with alexithymia do not differ from control individuals in their EMG patterns (corrugator and zygomatic) or in their valence ratings of affective pictures. Nevertheless, anhedonic patients showed lower skin conductance responses and lower scores in arousal to affective pictures than did control individuals.

As discussed in a previous chapter, anxiety, negative mood states and alexithymia are traits which accompany bulimia nervosa patients and explain great impact that stressful stimuli has in their lives (Corcos et al., 2000; Espina, 2003; Espina et al., 2004). If such characteristics in different patients (panic, post-stress traumatic) are reflected in poor emotional regulation, bulimia patients are not an exception. Koo-Loeb, Pedersen, and Girdler (1998) found that bulimia nervosa was associated with blunted sympathetic activation in response to mental stress. The indexes were decreased in systolic blood pressure, heart rate and epinephrine releasing. Even more bulimic patients had similar execution in stressful tasks than control women, however

bulimic women reported to feel more confused, frustrated, inept and unsatisfied and perceived more stress, less coping strategies, control and self-esteem (jointly to greater anxiety and depression symptoms).

Previous studies (Tuschen-Caffier, Vögele, & Kuhnhardt, 1995) found similar responses of lower increases in systolic blood pressure and heart rate in women suffering from bulimia during the execution of mental arithmetical tasks compared with control women. Recent research shows that, compared with control women, bulimic individuals showed a lower sympathetic arousal (skin conductance level and responses), and more feelings of anxiety, strain and insecurity during food exposition (Legenbauer, Vögele, & Rüdell, 2004). However, other results do not reflect the differences between autonomic patterns of individuals with bulimia and controls (Nederkoorn, Smulders, Havermans, & Jansen, 2004; Tuschen-Caffier & Vögele, 1999). Nevertheless, neurophysiological data indexes that the reduction of brain activity supports the hypothesis of inhibited response in bulimic patients (Delvenne et al., 1997). It has been widely studied during the last decade that serotonin reduction is located in the hypothalamus and the mid brain for bulimics (Weltzin, Fernstrom, & Kaye, 1994). The serotonin reduction has been proposed as a possible biological cause for binge eating in bulimia nervosa (Wolfe, Metzger & Jimerson, 1997). This reduction can also be the result of dysfunctional eating patterns (binge eating, weight lost, diets...) (Wolfe et al., 2000) and/or previous psychopathological disorders in bulimia nervosa (depression, alcoholism, impulsivity...) (Kaye, 1997).

In summary, the autonomic and central response patterns in bulimia nervosa is not well-known. Nevertheless, the psychological profile of individuals suffering from bulimia (secondary anxiety and depression disorders) is well established (DSM-IV-TR, 2000; Godart et al., 2003). The symptoms that characterize bulimia identify a physiological reactivity close to the reactivity described for disorders characterized by high negative affect and lesser specificity of situations which provoke fear or anxiety (blunted physiological reactivity), compared with those disorders characterized by a lesser pathology and greater specificity of situations which provoke fear or anxiety (strong physiological reactivity).

THIRD CHAPTER

Conceptualization of the Cardiac Defense Response

1. Current approaches in the study of the Cardiac Defense Response

The study of the Cardiac Defense Response has played an important role in psychophysiological research due to the efforts made in trying to explain the cognitive and emotional perspectives of changes in heart rate. In spite of the array of conclusions that are found in the literature about the topic, the development of a common methodology allows researchers to examine the descriptive characteristics of response patterns as well as physiological and behavioral meanings.

The Cardiac Defense Response –also called "Defense Reflex" (Pavlov, 1927) and "fight-flight response" (Cannon, 1927)- has been defined as a physiological activation pattern elicited by an intense or aversive discrete stimulation. The term Cardiac Defense Response refers to the cardiac component of the response (Turpin, 1986; Vila, 1995). Recent research on this topic states that the Cardiac Defense Response is a complex pattern of heart rate changes with accelerative and decelerative components that appear in an alternate sequential order (acceleracion-deceleracion-acceleracion-deceleracion) during the last 80 seconds to the presentation of the stimulus.

The Cardiac Defense Response identifies a particular kind of phased cardiac activity. The procedure most used to study this activity examines heart rate changes in response to the presentation of intense or aversive discrete stimuli, however confusion still exists about the descriptive and parametrical characteristics of the response and its physiological and psychological significance which are presented in the subsequent chapters. (Graham & Clifton, 1966; Sokolov, 1963).

1.1. Response pattern

The traditional approach defines the Cardiac Defense Response pattern as unidirectional and accelerative. However, several studies found a three-phased cardiac response pattern in response to intense auditory stimuli composed of an initial acceleration, deceleration and second acceleration (Vila, 1977; Vila & Beech, 1978). The first accelerative component was identified with the cardiac component of the Startle Reflex and the second accelerative component with the Defense Reflex (Eves & Gruzelier, 1984, 1985; Turpin, 1989; Turpin & Siddle, 1978, 1983).

Fernandez and Vila (1982) described the same response pattern but added a last decelerative component after the second acceleration. Therefore, the Cardiac Defense Response was defined as a pattern with four components –two accelerative and two decelerative-.

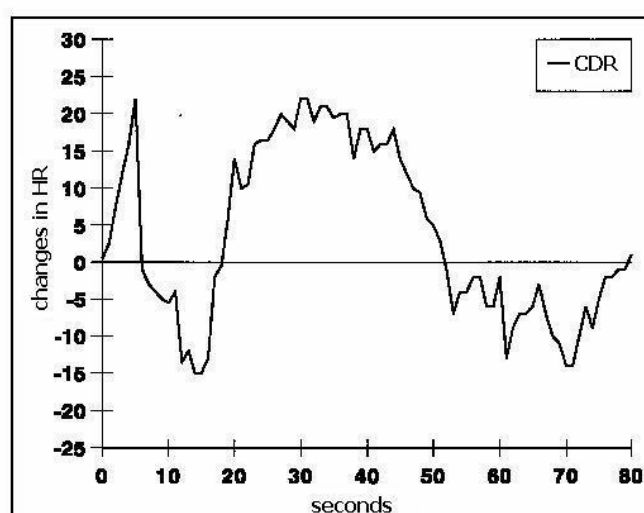


Figure 4. Typical pattern of the Cardiac Defense Response

The response pattern occurs during the subsequent 80 seconds to the beginning of the stimulus and each component has well-defined amplitude, latency and duration parameters 1) the maximal amplitude of each component is reached 3, 15, 35, and 65 seconds respectively, 2) the amplitude of the two accelerative components is greater than decelerative components. Great coincidence between amplitudes is found for the accelerative and decelerative components respectively, and 3) the duration of each component increases progressively from recruitment time to recovery time. This response pattern has been reproduced in other studies (Fernandez, 1987; Fernandez & Vila, 1982; Garcia-Leon, 1997; Mata, 2001; Pegalajar, 1986; Perez, 1994; Ramirez, 2003; Reyes, 1992; Robles, 1991; Rodriguez, 2002; Ruiz, 2002; Sanchez, 2000; Vila & Fernandez, 1981).

1.2. Characteristics of the evoking stimulus

Traditional approaches state that any intense and lasting stimuli has the capacity to elicit the Defense Response, independent of its sensorial modality. Nonetheless, it has been proven that the complete pattern of the Cardiac Defense Response is produced by cutaneous auditory stimulation but not by visual stimulation (Fernandez & Vila, 1982; Vila & Fernandez, 1989^a). High intensity stimuli increase accelerative components amplitude and moderated intensities (79 dB) can elicit the typical response pattern, although with less frequency and amplitude (Reyes, Godoy, & Vila, 1993; Robles, 1988; Vila & Fernandez, 1989^b).

According to the models that Graham and Turpin proposed, the rise time and duration of certain stimulus affects the Defense Response, however, recent data does not confirm such predictions. The manipulation of the rise time in a range from 0 to 240 milliseconds did not affect the Cardiac Defense Response pattern (Ramirez, 1999, 2003; Vila, Sanchez, Ramirez, & Fernandez, 1997). On the contrary, research shows that the duration has a powerful affect on the two accelerative components. For example, the more the duration decreases the more the amplitude of the first accelerative component gradually decreases and the second accelerative component appears greater than 500 milliseconds in duration. The duration, however, does not affect the two decelerative components (Sanchez, 2000).

1.3. Response habituation

Another traditional characteristic of the Cardiac Defense Response is the difficulty to habituate. This proposal has also been questioned because several studies have found that the Cardiac Defense Response presents a clear tendency to habituate –for both first and second accelerations- although the second accelerative component habituates faster and nearly disappears after the first stimulus presentation (Eves & Gruzelier, 1984, 1985; Fernandez & Vila, 1982; Garcia-Leon, 1997; Perez, 1994; Reyes, 1989; Robles, 1988; Ruiz, 2002; Turpin & Siddle, 1978; Vila & Fernandez, 1989^b). It has also been found that the habituation rate changes concerning the sensorial modality of stimulus showed greater responses to auditory stimulus than electric cutaneous, and resulting in a recovery. (Turpin & Siddle, 1978; Vila & Beech, 1978; Vila & Fernandez, 1990).

The manipulation of rise time does not affect habituation rate of the Cardiac Defense Response due to the quick response habituation. In fact, the complete pattern of the Defense Response only appears after the first stimulus presentation (Ramirez, 1999, 2003).

The auditory stimulus duration does not affect the habituation response pattern. Sanchez (2000) reported that stimulus repetition (5 presentations) provokes habituation response in all conditions (50, 100, 250, 500 and 1000 milliseconds), showing patterns of habituation to be slower for the first accelerative component compared with the other three components. Specifically, second accelerative and decelerative components almost disappear after the first stimulus presentation.

Mata (2001) examined heart rate changes to auditory stimuli while manipulating the duration of the temporal inter-trials interval (ITI) -2.5, 7.5, 12.5, 17.5, 22.5 and 27.5 minutes- and keeping intensity constant (105 dB) with instantaneous rise time. Manipulation of the ITI showed that there was a tendency to habituate to the response intra-session while a new trial appeared and a tendency to recover the response while the ITI increased. Moreover, this dishabituation had an effect on the accelerative components of short and long latency, resulting in faster recovery times for the first accelerative component than second accelerative component.

1.4. Individual and sexual differences

Vila and Beech (1978) found the first differences intra-individual for the Cardiac Defense Response pattern: pattern was more frequent in phobic women during their pre-menstrual cycle than phobic women during their inter-menstrual periods. Furthermore, Fernandez and Vila (1989^d) reported that individuals can differ in their Cardiac Defense Response patterns and they can be classified in two extensive groups: one which reproduces the complete response pattern with four components and the other which does not show a response for the second accelerative component. Through the analysis of other physiological variables, these authors showed that the group that displayed the complete pattern also showed greater sympathetic activation during the adaptation period and lower sympathetic activation during the two first components.

These results have been replicated by Perez and colleagues (1994). In this study, the Respiratory Sinus Arrhythmia variable which is an index of vagal activation allowed better discrimination between both groups of individuals. Participants who showed the second accelerative component also showed greater amplitude of the Respiratory Sinus Arrhythmia during first acceleration and deceleration and lower amplitude of the Respiratory Sinus Arrhythmia during the second acceleration.

Vila, Fernandez, and Godoy (1992) found that the defense cardiac pattern appeared more frequently in men than women -78% versus 43%, respectively-. Such differences also affect the Cardiac Defense Response pattern: women showed greater amplitude of the first accelerative component and men greater amplitude of the second accelerative component. Besides, Mata (2001) and Sanchez (2000) found that women showed greater amplitude of the first acceleration component than men, while men showed greater amplitude of the second acceleration component than women.

1.5. Physiological significance

The theory of emotions postulated by Cannon (1927) represents the framework in the study of heart rate changes. From this point of view cardiovascular components are characterised by an increase of cardiac activity and blood volume supplied to skeletal musculature and is accompanied by a decrease of blood supply to skin and viscera. Moreover, it is assumed that

such changes are mediated by an increased activation of the Sympathetic Nervous System, excluding participation of the Parasympathetic Nervous System in the Defense Response.

Subsequent research has expanded the study of physiological mechanisms that underlie the cardiac defense through indirect indexes of sympathetic mediation –Pulse Transit Time and Blood Stroke Volume- and parasympathetic mediation – Respiratory Sinus Arrhythmia and the Baroreflex- (Fernandez & Vila, 1989^b, 1989^c; Reyes, Godoy & Vila, 1993; Reyes & Vila, 1993; Reyes, Vila, & Garcia, 1994).

These results provide evidence of co-inhibition and co-activation sympathetic-parasympathetic during the first acceleration and deceleration during the Cardiac Defense Response. A vagal predominance is observed during the first acceleration and deceleration and reciprocal sympathetic-parasympathetic interactions during the second acceleration and deceleration (Fernandez & Vila, 1989^a, 1989^b, 1989^c; Reyes & Vila, 1993; Reyes, Godoy, & Vila, 1993; Reyes, Vila, & Garcia, 1994; Vila, 1995).

1.6. Cognitive and motivational significance

Historically, heart rate changes have been interpreted from two different points of view: a cognitive one, that considers the cardiac defense to have an attentive-perceptive function to reduce the sensorial processing of stimulus and a motivational one that relates to a defensive function in the cardiac defense used to prepare and mobilize energy for fight or flight.

Nevertheless, the Cardiac Defense Response is a complex response pattern that includes both accelerative and decelerative components with sympathetic and parasympathetic mediation which suggests that both cognitive and motivational proposals are complementary. (Fernandez & Vila, 1989^a; Vila & Fernandez, 1989^b).

In conclusion, the differential modification of the cardiac defense response pattern that results from the information manipulation related to stimulus suggests a different psychological interpretation for each of the components: first acceleration and deceleration has cognitive significance and second acceleration and deceleration has motivational or emotional significance. The focus of the studies summarized in the next section was to confirm this response interpretation in terms of cognitive and emotional significance.

1.6.1. Attentive modulation of the Cardiac Defense Response

According to classic models, cardiac defense should correlate negatively with indexes of sensorial intake (internal attention) and positively with indexes of sensorial (external attention) (Lacey & Lacey, 1974). Nonetheless, current studies support the opposite hypothesis which found a positive correlation between the cardiac defense and attentive process of sensorial intake –particularly a second accelerative component potentiation of the Cardiac Defense Response during sensorial intake conditions- (Fernandez & Vila, 1989^a; Perez et al., 1996; Perez, Fernandez, Vila, & Turpin, 2000; Ramirez, Perez, Sanchez, & Vila, 1999; Vila et al., 1997).

1.6.2. Emotional modulation of the Cardiac Defense Response

Emotional modulation of the Cardiac Defense Response has been studied by manipulating participants' emotional state through different procedures such as inducing emotional responses during elicitation of the Cardiac Defense Response, manipulating frustration, harassment and environmental contexts (light-darkness) (Garcia-Leon, 1997; Garcia-Leon, Vila, Reyes, & Perez, 2002; Ruiz-Padial, Sanchez, Thayer, & Vila, 2002; Sanchez, Perez, Fernandez, & Vila, 1997; Sanchez et al., 2002).

More recent studies have implemented the paradigm of Startle Reflex modulation developed by Lang and colleagues (see, Lang, Greenwald, Bradley, & Hamm, 1993). In one study (Sanchez, 2000; Sanchez et al., 1998^a) pictures of pleasant, unpleasant and neutral emotional content were presented to participants a few seconds prior to receiving auditory stimulus that evoked the cardiac defense. The results showed that the visualization of unpleasant pictures modified response pattern potentiating the two accelerative components and inhibiting the first decelerative component. On the contrary, the visualization of pleasant or neutral pictures produced a general attenuation of the Cardiac Defense Response pattern. Thus, the first deceleration does not go above the baseline value and it was observed only after the first stimulus presentation.

Following the same research path, another study (Sanchez, 2000; Sanchez et al., 1998^b) analysed the modulator effect of emotional states in phobic individuals presented with stimuli that contained phobic content. Specifically, two groups of participants were selected: one with animal phobia -snakes or spider- and other with blood phobia. The results showed a clear potentiation of

the Cardiac Defense Response when participants were looking at a phobic picture compared to a non phobic picture. The magnitude of such potentiation was greater than the magnitude found in the prior study. Furthermore, significant differences were not found in heart rate reactivity between participants with animal phobia and blood phobia.

A final series of studies (Ruiz, 2002) have examined the emotional modulation of cardiac defense under pre-attentive processing conditions using a backward masking procedure similar to the used by Öhman and colleagues in their studies of pre-attentive processing to phobic stimuli (Öhman & Soares, 1994). In this case, spider phobic participants were selected. The results revealed a Cardiac Defense Response potentiation to phobic pictures not just in the conscious group but also in the non-conscious group, reproducing the same response pattern as previous studies. The potentiation effect was greater to the first phobic pictures presentation.

As it has been demonstrated, sequential cardiac response pattern with accelerative and decelerative components and sequential sympathetic and parasympathetic physiological mechanisms state that the response psychological significance can be attentive and emotional. A recent study (Ramirez, 2003) confirmed the additive modulator effect of attention and emotion over the Cardiac Defense Response. A visual seeking task was used –external attention (sensorial intake)- with affective pictures (pleasant, neutral and unpleasant) similar to pictures used in described studies. The results showed that the defensive response potentiation –second accelerative component- was increased when unpleasant pictures were presented during task due to superimpose of the visual seeking task.

In summary, current data about the Cardiac Defense Response do not support the classic approaches about defensive reactions in opposite terms: attentive significance (perceptive defense) or motivational significance (fight or flight). Behavioural interpretation of the cardiac defense allows the integration of cognitive and motivational perspectives, representing different moments of the same defensive process. When defensive stimulus is suddenly presented, typical pattern of the Cardiac Defense Response reflect a dynamic natural response sequence composed of two initial phases –first acceleration and deceleration- in which attentive processes lead to the analysis of a dangerous situation predominate. If the threatening stimulus remains, two following phases would appear–second acceleration and deceleration- in which motivational processes lead to the preparation of defensive actions (such as, fight or flight) (Vila et al., 2003). Hence different components of the cardiac defense would appear to reflect the typical transition

between attention and action in natural animal contexts with regards to the temporal and spatial of defensive stimulus (Fanselow, 1994; Fendt & Fanselow, 1999; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997; Lang, Davis, & Öhman, 2002).

Nevertheless, when priming stimuli (such as, visualization of phobic or unpleasant pictures) precedes the aversive stimulus a few seconds –even pre-attentively-, the Cardiac Defense Response pattern is drastically modified: the first deceleration disappears and gets ahead. This fact suggests that the sequence of attentive and motivational processes are temporarily advanced: first attentive phases pass to analysed priming stimuli and last motivational phases of preparation for defensives actions get ahead to predominate during initial and central periods of the defensive reaction (Vila & Fernandez, 2004)

FOURTH CHAPTER

A New Index of Autonomic Regulation: The Heart Rate Variability

1. The variability of the heart rate

The study of Heart Rate Variability as a defense reflex has been a great utility to the research of attentive and emotional processes (Thayer & Friedman, 2002; Thayer & Lane, 2000; Thayer & Siegle, 2002). The neural influences on the heart rate by the sympathetic and parasympathetic system are characterized by different frequencies ranges and are examined through time domain or spectral analyses. Changes in heart rate under frequencies of 0.03 –very low frequency component- have been related with the regulation of thermoregulatory mechanisms. Furthermore, changes in heart rate within a frequency range of 0.03 and 0.15 Hz corresponds to blood pressure regulation which is mediated by the Baroreflex. Such low frequency components activates the modulation of sympathetic and parasympathetic influences. Finally, changes in heart rate above frequencies of 0.15 Hz are modulated by respiration and defined as high frequency components. Overall, changes in heart rate are due exclusively to the vagal cardiac activity and parasympathetic modulation.

Several indexes such as, the mean of the successive standard deviation (in the time domain) and the spectral power (in the frequency domain) reflect the influence of the parasympathetic system (Ruiz-Padial, Sollers, Vila, & Thayer, 2003; Thayer, Sollers, Ruiz-Padial, & Vila, 2002). Despite the high correlation found between different measures of time and frequency (Hansen, Johnsen, & Thayer, 2003) arguments have been made that the variability indexes in the time domain (such as, the root mean of the mean successive standard deviation) have characteristics that can alter a given linear relationship found with the Respiratory Sinus Arrhythmia. Because of the respiration influences on Heart Rate Variability, it is necessary to use a statistical filter in order to analyse respiration parameters and remove such influences (Steenis, Martens, & Tulen, 2002). Nonetheless, most of current studies have found that the same spectral and times series analyses to show correlations of more than 0.9 approximately (Hansen, Johnsen, & Thayer, 2003).

2. Autonomic regulation: The Central Autonomic Network and the Anterior Executive Region

Thayer and colleagues have developed a model of neurovisceral integration in which a central structures circuit –related to the emotional, attentive and autonomic regulation- is associated with Heart Rate Variability. This set of neurophysiological structures are called the Central Autonomic Network (Benarroch, 1993, 1997). Functionally, this circuit is an integrated component of an internal regulation system in which the brain controls the behavioral, neuroendocrine, motor and visceral responses to respond as an adaptative and healthy organism. Structurally, the Central Autonomic Network is formed by the anterior cingulate, insular and ventromedial prefrontal cortices, the central nucleus of the amygdala, the paraventricular and related nuclei of the hypothalamus, the periaqueductal gray matter, the parabrachial nucleus, the nucleus of the solitary tract, the nucleus ambiguus, the ventrolateral medulla and the medullary tegmental field (see figure 5).

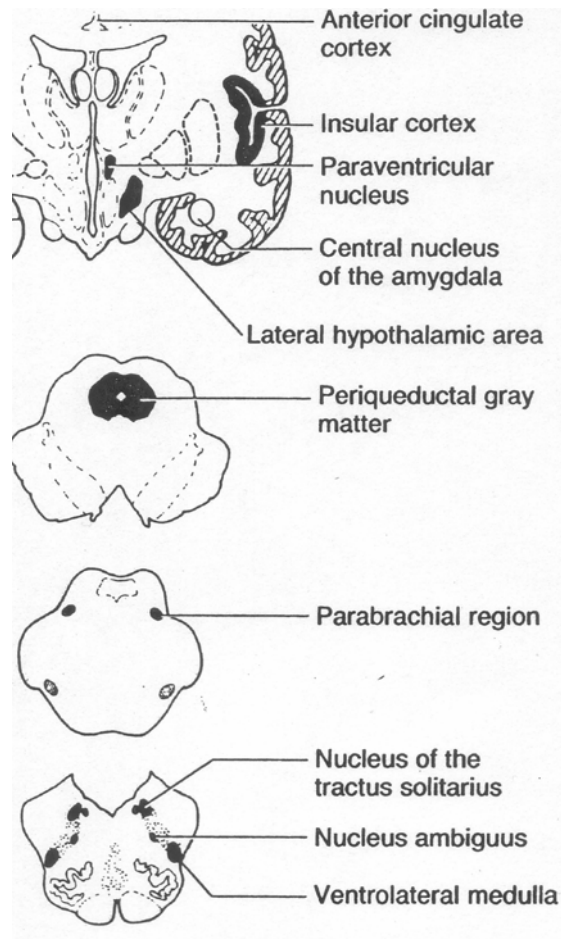


Figure 5. Components of the Central Autonomic Network (from Benarroch, 1997)

The main output of the Central Autonomic Network is mediated by the preganglionic sympathetic and parasympathetic neurons. Moreover, these neurons innervate the heart via the stellate ganglia and the vagus nerve. The interplay of these neurons and the input to the sinoatrial nodule of the heart is the source of a complex variability that characterizes heart rate in time domain analysis (Saul, 1990). Therefore, the most relevant output of the Central Autonomic Network is linked directly with Heart Rate Variability. In addition, the peripheral information from ending organs (such as the heart or immune system) would be resent to the Central Autonomic Network (for instance, via the baroreceptor reflex). Thus, Heart Rate Variability could be considered an index of central-peripheral interactions and the integration of the Central and Autonomic Nervous Systems (see figure 6).

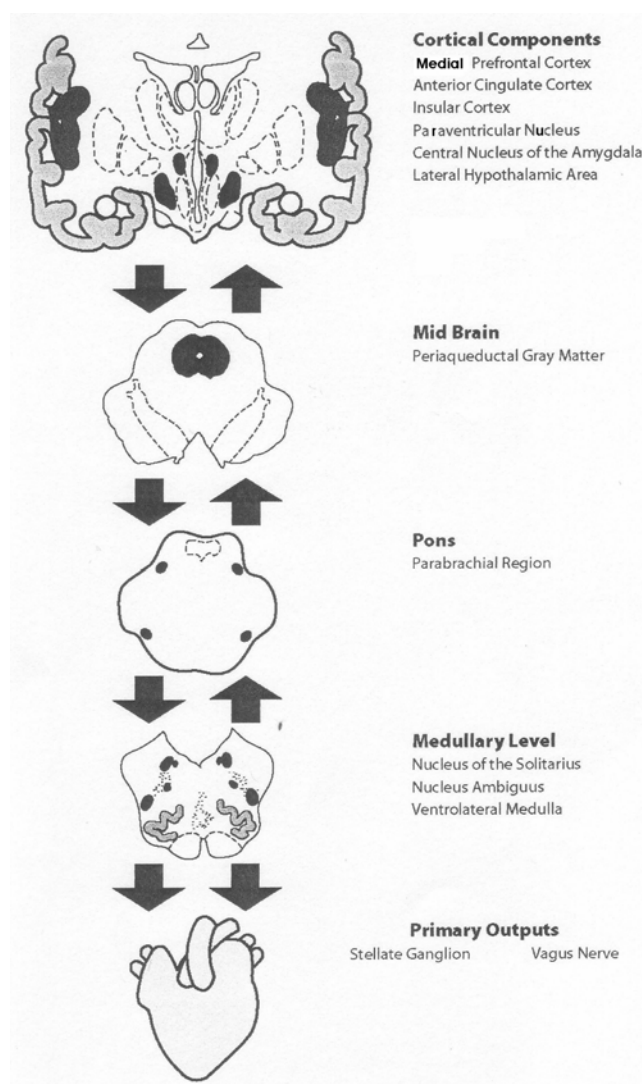


Figure 6. Components of the Central Autonomic Network

Thayer and colleagues discussed another functional unit of the Central Nervous System that represents the affective, attentive, social and executive behavior and is called the Anterior Executive Region. Functionally, the Anterior Executive Region and its projections –“Rostral Limbic System”- regulate the motivational behaviour to external and internal stimuli. Structurally, the Anterior Executive Region is formed by the anterior, insular, and orbitofrontal cortices, the amygdala, the periaqueductal gray, the ventral striatum, and the autonomic brainstem motor nuclei. The structural overlapping of the Anterior Executive Region with the functional unit identified by Damasio (1998) as the underlying neural substrate of emotions –“the emotion circuit”- has resulted quite outstanding (Thayer & Lane, 2000). Hence, the Central Autonomic Network and the Anterior Executive Region and their projections are part of the same functional network identified by different authors who use diverse research approaches (Fernandez-Duque & Posner, 2001; Masterman & Cummings, 1997; Posner & Di Girolamo, 1998). This network of

the Central Nervous System is associated with the organization and the selection processes of response and is modulated by psychophysiological sources of attention and emotion (Friedman & Thayer, 1998a; Thayer & Friedman, 1997).

Recent neuroimaging studies and pharmacological blockade have examined the neurophysiological origins of the Heart Rate Variability and they support the relation with the medial prefrontal cortex (Ahern et al., 2001; Lane, Reiman, Ahern, & Thayer, 2001). Another relevant implication of these studies is that the cortical activation seems to modulate subcortical circuits related with basic motivational (Davidson, 2002). Therefore, the inhibitory circuit between cortical and subcortical areas is reciprocal, and the information can flow in both directions (top-down and down-top) (LeDoux, 2000). Interestingly, such structural links between psychological processes (such as, attention and emotion) and physiological processes related with health can be studied through Heart Rate Variability research (Thayer & Lane, 2000; Thayer & Siegle, 2002; Thayer & Friedman, 2002).

3. Emotional and attentive regulation: Central-peripheral lack of inhibition

Several processes associated with the organism response to the threat (such as, hypervigilance and fear) and autonomic changes (for instance, heart rate and blood pressure increase) are triggered when central and peripheral neural connections do not exert a suitable inhibition (Palomba et al., 2000; Thayer et al., 2000; Thayer & Friedman, 2002). Recent studies have confirmed that such physiological and behavioral responses can be a result of situations made to provoke positive emotions versus negative emotions. However, Brosschot and Thayer (2003) have demonstrated that the physiological responses (heart rate) respond slower after a negative event than after a positive event. Moreover, these authors have proved that this effect is due exclusively to the emotional valence of the event and not the emotional arousal of the event. Positive emotions are short-lived because they tend to habituate faster than negative emotions and, consequently, its physiological effects also last for a shorter period of time. On the contrary, a emotions resulting from negative or stressful situations can lead to longer cardiovascular activation that could negatively affect one's health.

Orientation to novel stimuli followed by habituation to harmless stimuli is an important characteristic of a healthy and adapted organism. The failure to habituate to innocuous stimuli would lead to hypervigilant and defensive style responses which are typical to anxiety disorders.

Thayer and colleagues (2000) found that individuals with generalized anxiety disorder showed a reduced habituation to neutral stimuli as well as lowered cardiac responses compared with individuals without anxiety. Such diminished orientation responses are consistent with the findings of low Heart Rate Variability in individuals with generalized anxiety, while weak habituation is linked with hypervigilance to a perceptually threatening environment (Thayer, Friedman, & Borkovec, 1996). Moreover, the increase in tonic vagal activity is linked to an adaptative development, absence of behavioral problems and affective disorders.

Several researchers have emphasized the importance of the Heart Rate Variability on emotions and health. Reductions in Heart Rate Variability have been associated to cardiovascular diseases, diabetes, obesity and lack of physical exercise (Neumann, Sollers, Thayer, & Waldstein, 2004; Sollers, Mueller, & Thayer, 1997). Similar reductions in Heart Rate Variability have been also related to psychological disorders such as anxiety, depression and hostility. These low levels of Heart Rate Variability are consistent with cardiac symptoms resulting from panic disorders and its psychological symptoms (poor attentive control, ineffective emotional regulation and behavioural inflexibility) (Friedman & Thayer 1998^a, 1998^b; Friedman et al., 1993). Moreover, reductions in Heart Rate Variability have been found in depression (Light, Kothandapani, & Allen, 1998; O'Connor, Allen, & Kaszniak, 2002; Thayer et al. 1998), generalized anxiety disorder (Thayer, Friedman, & Borkovec, 1996), and post-traumatic stress disorder (Cohen, Matar, Kaplan, & Kotler, 1999). This reduction of the vagally mediated cardiovascular control acts as a disinhibitor on sympathetically mediated excitatory influences. Such sympathetic influences on cardiac control are relatively slow (measure in seconds) compared with parasympathetic influences (measures in milliseconds). Therefore, when the rapid vagal modulation of the cardiac function is diminished, the organism is less capable of following fast changes from the environment and therefore responds poorly.

Interestingly, several studies have examined clinical populations (specially, anxiety disorders) and have found an attenuated cardiovascular reactivity to stressful stimuli as well as a delayed post-stress recovery period. (e.g. Friedman & Thayer, 1998^b). Neumann, Sollers, Thayer, and Waldstein (2004) studied the autonomic pattern of individuals with alexithymia during a stress period and stress recovery period and found that alexithymic individuals' cardiovascular hyporeactivity during a task was related to reduced sympathetic activity and a reduced vagal activity.

Particularly, lower Heart Rate Variability has been associated with a lack of impulse control which characterizes several psychopathological states (addictions or obsessive-compulsive disorder) (Allen, Matthews, & Kenyon, 2000; Thayer et al., 1998). Ingjaldsson, Laberg and Thayer (2003) have examined vagal cardiac activity in alcoholics because the frontal cortex has been also considered one of the brain areas more affected by toxic effects of alcohol (Lyvers, 2000; Thayer & Lane, 2000). The alcoholic group showed lower Heart Rate Variability compared to the control group. Although heart rate variability levels increased in alcoholic individuals, it was found to be negatively correlated with compulsive drinking behavior (evaluated through self-report measures) when these individuals were exposed to stimuli related with alcohol. These authors also found both groups to show an inverse relation between Heart Rate Variability and negative mood states (evaluated through self-report measures), while a direct relation was found between Heart Rate Variability and positive mood states (evaluated through self-report measures). These results suggest that the Heart Rate Variability can be an index used to measure the inhibitory processes aimed at controlling the automatic cognitions related with drug use.

Nowadays, phasic changes in heart rate have revealed useful indexes of appetitive information processing (Laberg, Wilson, Elderedge, & Norby, 1991; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1998; Stormark, Laberg, Nordby, & Hugdahl, 1998; Stormark, Laberg, Nordby, & Hugdahl, 2000). Nevertheless, recent studies presented in this section support that tonic levels of Heart Rate Variability can serve not just as index of behavioral and cognitive flexibility, but also as an index of emotional regulation related to cravings and impulse control deficits.

4. Emotional modulation of the defensive system and the Heart Rate Variability

The dynamic model of neurovisceral integration proposed by Thayer and colleagues identifies that the lack of inhibition of sympathetically mediated defensive excitatory circuits reflects a positive feedback sensitization that perpetuates anxiety which effectively serves as an alteration that justifies defensive behaviour. Several animal and human studies suggest that an intact amygdala is related to a greater magnitude of the Startle Motor Reflex and potentiated startle response during the exposition to unpleasant stimuli (Aggleton, 1992; Aggleton & Mishikin, 1986; Aggleton & Young, 2000; Angrilli et al., 1996). Likewise, the activation of the amygdala has been also studied when humans have undergone emotional priming tasks through the presentation of unpleasant pictures during elicitation of the Cardiac Defense Response (Vila et al., 2003). It has

been reported that the activity of the prefrontal cortex is inversely associated with the activity of the amygdala and this relationship could be a result of the modulation of startle response and cardiac defense.

Ruiz-Padial, Sollers, Vila and Thayer (2003) suggested that the Heart Rate Variability could be related to the magnitude of the Startle Reflex and emotional modulation of this defensive reflex. To examine the relationship between these two important measures of emotional regulation participants viewed pleasant, neutral and unpleasant pictures while the startle noise was presented. The results showed that Heart Rate Variability at rest was inversely related with the magnitude of motor startle during interval inter-trials and emotional modulation. Likewise, participants with high Heart Rate Variability showed effects of the startle emotional modulation which was clearly differentiated from participants with low Heart Rate Variability. Thus, participants with low Heart Rate Variability showed a significantly potentiated startle response to neutral pictures and a marginally potentiated response to pleasant pictures. Hence, participants with low Heart Rate Variability reacted to innocuous or harmless stimuli as if they were aversive or threatening. In contrast, participants with high Heart Rate Variability were better able to adjust their responses to the environmental demands and therefore produce more consistent responses to the situation. These data support the startle emotional modulation by Heart Rate Variability and the idea that prefrontal cortex activity is inversely related with the activation of sub-cortical structures associated with defensive behaviors that modulate interactions with environment.

Similarly, a preliminary study has examined the possible relationship between Heart Rate Variability and the parametric characteristics of the Cardiac Defense Response (Mata-Martín, Ruiz-Padial, Vila, Soller, & Thayer, 2003). Because the Cardiac Defense Response habituates very quickly –usually after the first trial-, the different habituation patterns of such responses were analyzed while Heart Rate Variability was at rest. The results showed that participants with high Heart Rate Variability habituated the Cardiac Defense Response after the first trial, while participants with low Heart Rate Variability did not habituate the response even after three defense trials. Once again, these data replicate and extend previous findings (Thayer, Friedman, & Borkovec, 1996) which suggest that individuals with low Heart Rate Variability can be hypervigilant and, thus, they do not habituate toward neutral and harmless trials. This pioneering study identifies that the modulation of cardiac defense via Heart Rate Variability and confirms the

reciprocal inhibition of cortical and sub-cortical responsible for defensive reflexes (Ruiz-Padial, Sollers, Vila, & Thayer, 2003).

This research suggests that the prefrontal cortex modulates sub-cortical circuits responsible for motivated behavior (Davidson, Putnam, & Larson, 2000). For example, when we feel threatened, the tonic inhibitory control of sub-cortical structures can decrease drastically which can lead to a sympathetically mediated excitatory response required for survival (fight or flight). However, nowadays the responses of fight or flight are not suitable for most situations. Consequently, we typically reach the first step of the behavioural defensive sequence previously introduced: anxiety, reduced autonomic activity (such as, heart rate increase) and selective search of danger cues (hypervigilance). Defensive behavioral patterns, readiness state and Sympathetic Nervous System activity remained constant over time can originate a chronic pathological state underlying negative psychological states. Davidson (2000, 2003) has stressed the relevance of affective responses over time –particularly, the recovery after an emotional challenge- to further the understanding of individual differences that can reflect vulnerability to psychopathology. In conclusion, data presented in this section suggest that Heart Rate Variability can be used as an index of the functional and temporal activity of neurophysiological structures associated with emotional regulation. For this reason, it is important to continue the study of Heart Rate Variability under different conditions (physical and/or psychological stress) and different groups of patients (psychiatric, neurological and/or autonomic disorders).

A general goal of the present dissertation is to study the psychophysiological mechanism underlying food craving and bulimia nervosa through an experimental paradigm. Another is to examine the emotional modulation of defensive reflexes –Startle Motor Reflex and Cardiac Defense Response-. And the final goal is to examine the mechanism of food craving and bulimia emotional regulation by recording the Heart Rate Variability.

FIFTH CHAPTER

Objectives of the Research

The general objective of this thesis is to study the psychophysiological mechanisms underlying food craving under different conditions of food restriction and mood states in high risk populations and populations suffering from bulimia nervosa. To achieve this goal we examined the modulator effect of emotional responses to food pictures and the psychophysiological components of defensive reflexes (Cardiac Defense Response and Startle Motor Reflex), Skin Conductance Response and Heart Rate Variability. These objectives can be divided in to three more specific objectives.

Our first objective was to analyze the possible approach-avoidance conflict by creating the simultaneous coactivation of appetitive and aversive mechanisms in high food craving populations. The homeostatic models propose that craving affects eating behaviors via negative reinforcement such as avoidance, escape from aversive or negative states (i.e.; hunger, sadness, boredom). Overall these models predict that psychophysiological response patterns to food or related stimuli will be opposed to the effects of food. Other theories based on the incentive effects of food consider the influences of craving on eating behaviours and suggest that positive reinforcement is contingent to food consumption because the organism is seeking the sense of

well-being. So these models predict that psychophysiological response patterns to food or related stimuli will be consistent with the incentive properties of food. Finally, the cognitive theory proposed by Tiffany (1990, 1995) states that craving (non automatic and deliberate process) could appear in two situations: 1) when environmental conditions prevent food consumption in which the person will feel frustrated and will avoid the food restriction state, or 2) when the individual tries to avoid food consumption but will feel better if he or she avoid food. So, this model predict that psychophysiological response patterns to food or related stimuli will be different regarding the different situations. Other cognitive theories (Baker, Morse, & Sherman, 1987), that follow Lang's approach propose a dual affective model of craving. These authors consider two motivational systems that are mutually inhibitory with the dominant system causing behavioral and physiological activity in relation to food (aversive nature as homeostatic theories propose or appetitive nature as incentive theories propose).

Several studies have evaluated the specific direction of different psychophysiological responses associated to food craving (Cavallo & Pinto, 2001; Laberg, Wilson, Eldredge, y Nordby, 1991; Overduin, Jansen, y Eilkes, 1997; Rutledge & Linden, 1997; Wilson & Mercer, 1990). Most of these works, however, have failed to discover the behavioural meaning of certain physiological changes in response to food or stimuli related consumption. A possible solution would be to simultaneously examine all the influences (aversive and appetitive) or behavioural challenges that can produce food craving. Drobles and colleagues (2001), following the methodology of Lang's studies, demonstrated that deprived individuals and people suffering from binge eating show different, even opposed, physiological and subjective responses to food. While some responses were consistent with the activation of appetitive motivational system, others responses were consistent with the activation of defensive motivational system. These authors, in support of Miller's theory (1959), consider more recent approaches (Bradley, 2000; Cacioppo, 2001; Cacioppo & Berntson, 1994; Cacioppo, Gardner, & Berntson, 1997; Lang, 1995). Specifically these authors state that food craving represents certain ambivalence or approach-avoidance conflict to food. Nevertheless, in this study participants were not selected by high food craving, instead participants were divided in high and low food craving after the experiment and their responses to food were observed.

Drug craving can be understood as a first attraction or irresistible desire for a substance (an automatic, preattentive, involuntary, emotional, impulsive and irrational reaction) which is often attempted to be restrained due to negative consequences (a conscious, avoidance,

attentive, voluntary, controlled, planned and rational reaction) (Stormark, 1996; Stormark, Field, Hugdahl, & Horowitz, 1997; Tiffany, 1990, 1995). These two behavioral tendencies could occur simultaneously in a certain period of time. However, the results obtained from these experimental studies to date do not confirm the existence of such initial approach and later avoidance responses to food in high craving populations.

For these reasons, we tried to answer questions regarding chocolate craving which is the most common food craving (Rogers & Smit, 2000). First, we tested the suitability of high and low participant selection regarding their scores on the FCQ-T questionnaire with respect to chocolate craving. Previous studies (Moreno, 2003) have confirmed the effectiveness of this questionnaire in evaluating craving in both clinical and non-clinical populations suffering eating disorders, as well as its utility as a discriminating instrument of evaluation between different types of eating disorders. We expect to find different psychophysiological response patterns in high and low chocolate craving populations. We have chosen to follow the same methodology used in previous studies (Ruiz-Padial, 2002) to measure emotional modulation of the cardiac defense and motor reflex in different blocks (defense trials and startle trials). Given the rapid habituation of the cardiac response the number of defense trials were reduced. In the pilot study, we used two pictures for defense trials (food and chocolate) in order to compare the differential reactivity in heart rate between high and low chocolate cravers. In the main study, two pictures (unpleasant and neutral) were introduced as a control measure of the chocolate picture and food picture was removed. In these two experiments, we followed Lang's methodology to administer startle trials with the presentation of pleasant, neutral and unpleasant pictures by adding chocolate pictures to contrast with the differential reactivity between high and low chocolate cravers to standard affective pictures and chocolate pictures. This methodology will help to examine the simultaneous or sequential nature of the approach-avoidance motivational conflict and the different psychophysiological variables (Cardiac Defense Response, Startle Motor Reflex, Skin Conductance Response and Heart Rate Variability) to chocolate in women with high chocolate craving.

The second objective of this thesis is to study food craving and its relation to food restriction and mood state in women with bulimic symptomatology. Homeostatic and cognitive theories proposed food abstinence (physical and psychological, respectively) as a trigger of food craving and binge eating. However, several research works have shown that food restriction is not enough, instead the presence of a previous negative mood state is required to provoke a

binge eating (Agras & Telch, 1998; Harvey, Wing, & Mullen, 1993; Hill, Weaver, & Blundell, 1991; Roger & Smit, 2000; Stice & Fairburn, 2003; Waters, Hill, & Waller, 2001^b). Even more, recent studies (Alpers & Tuschen-Caffier, 2001; Waters, Hill, & Waller, 2001^a) have demonstrated there are differences between mood state and the period of food restriction with relation to food craving in women suffering from bulimia nervosa and healthy women. Moreno (2003) confirmed that the mood state of women suffering from bulimia is worse during the first hours of fasting, but gets better over time which is opposite to the response of control participants. This result explains the triggering of binge eating within the first hours of food restriction. These data also showed that high food craving is associated to greater caloric food consumption and consequently the mood state is worse in women suffering from bulimia nervosa.

Results obtained through verbal reports and questionnaires have been corroborated by physiological measures by using the typical methodology of startle probe proposed by Lang (Mauler, Tuschen-Caffier, & Hamm, 1997; Mauler, Hamm, Weike, & Tuschen-Caffier, 2004). These studies have found that the food privation state modulated the defensive response to food in women suffering from bulimia. During the period of fasting, women suffering from bulimia showed lower activation of the defensive motivational system to food pictures, while after food consumption the same women showed greater activation of the defensive motivational system to the same food pictures. Nevertheless, these experiments did not evaluate possible factors that could influence the relationship of food restriction-binge eating with previous mood state and food craving.

For these reasons, we decided to examine the effect of certain mood states (positive, neutral or negative) in high food craving and high risk populations suffering from bulimia under different conditions of food privation (deprived/non deprived) following the methodology of emotional modulation of defensive reflexes used in the first two studies. Previous data (Bradley, Cuthbert, & Lang, 1996) had shown the effectiveness of the mood induction methodology through the presentation of pictures with the same affective valence. Thus, we created three emotional contexts during the two blocks of defense and startle trials. After the presentation of the 15 pictures with the same affective valence (pleasant, neutral or unpleasant), the Cardiac Defense Response was elicited to food picture and other picture with the same affective valence (pleasant, neutral or unpleasant) than the emotional context previously created (presented counterbalanced). In the startle trials, we presented food pictures and pictures with the same affective valence to the emotional context previously created.

With respect to the period of food privation, following the results of Moreno's study (2003), we decided to use a period of fasting of 6 hours (versus 24 hours) because there is a worsening of the mood state in women suffering from bulimia nervosa within this shorter period of time. The comparison of the deprived group (6 hours) with another non deprived group can provide information about the possible differential reactivity in physiological variables between deprived and non deprived women with high food craving and bulimic symptomatology under different mood states.

The third and last objective of the thesis is to examine the relationship of food craving with the negative affect and emotional regulation by measuring heart rate variability in women suffering from bulimia nervosa. Several studies have investigated the physiological response pattern to food in women suffering from bulimia, following both the methodology proposed by Lang and other types of emotional tasks, and have found congruent results by recording the heart rate and skin conductance response (Koo-Loeb, Pedersen, & Girdler, 1998; Legenbauer, Vögele, & Rüdell, 2004; Mauler, Tuschen-Caffier & Hamm, 1997; Tuschen-Caffier, Vögele, & Kuhnhardt, 1995). Women suffering from bulimia show a reduced sympathetic activity reflected in lower cardiac reactivity (decreasing of systolic blood pressure and heart rate) and lower sympathetic arousal (level of skin conductance and skin conductance responses) when compared to control women. These data suggest that the autonomic hyporeactivity could be an index of anxiety or apprehension through the parasympathetic nervous system to food in women suffering from bulimia and not an index of fear through the sympathetic nervous system. This idea is supported by the high comorbidity that women suffering from bulimia present with other anxiety and mood state disorders (Corcos et al., 2000; Espina, 2003; Espina et al., 2004).

In fact, other studies have analysed the psychophysiological patterns of different disorders and have found reduced autonomic reactivity in patients with several pathologies, such as panic, post-traumatic stress, generalised anxiety, depression, and alexithymia (Fergusson & Katkin, 1996; Friedman, Thayer, Borkovec, & Tyrell, 1993; Hoehn-Saric & McLeod, 2000; McNeil, Vrana, Melamed, Cuthbert, & Lang, 1993; Neumann, Sollers, Thayer, & Waldstein, 2004; Roedema & Simons, 1999; Thayer, Friedman, & Borkovec, 1996). Cuthbert and colleagues (2003, 2004) propose that this blunted physiological reactivity is common due to a great number of disorders that provoke responses of high negative affect and lesser specificity of situations that provoke fear or anxiety. All these hypothesis are supported by new neurological findings that point out two subcortical structures that are responsible for fear and anxiety: the amygdala and

the nuclei of the stria terminali, respectively (Davis, 1992, 1997). Both subcortical structures are inhibited by the prefrontal cortex and if this inhibitory control did not work properly, emotions would be much more intense (LeDoux, 1996) triggering a fault in the vagal brake. In this case, the automatic and defensive responses would reflect high negative affect and low heart rate variability (Thayer & Siegle, 2002). However, psychophysiological studies do not clarify whether different autonomic profiles associated to bulimia nervosa actually exist (ver Nederkoorn, Smulders, Havermans, & Jansen, 2004; Tuschen-Caffier & Vögele, 1999) or if the emotion that food raises in women suffering from bulimia would be fear, anxiety or both.

For these reasons, we decided to study the effect of mood state (positive, neutral or negative) in high food craving populations suffering from bulimia following the methodology of the emotional modulation of defensive reflexes used in the three last experiments. Previous data found a greater somatic defensive response (Mauler, Tuschen-Caffier, & Hamm, 1997; Mauler, Hamm, Weike, & Tuschen-Caffier, 2004), and at the same time a lower autonomic response (Koo-Loeb, Pedersen, & Girdler, 1998; Legenbauer, Vögele, & Rüdell, 2004; Mauler, Tuschen-Caffier & Hamm, 1997; Tuschen-Caffier, Vögele, & Kuhnhardt, 1995) to food in women suffering from bulimia. We expect to find both an autonomic defensive reflex (Cardiac Defense Response) and a vagal control measure (Heart Rate Variability) response. We created three emotional contexts identical to the evoked contexts in the last experiment and presented them during the block of defense trials. After presentation of the 15 pictures with the same affective valence (pleasant, neutral or unpleasant), the Cardiac Defense Response was elicited in response to food and other picture with the same affective valence (pleasant, neutral or unpleasant) than the emotional context previously created. In this case, the food picture was always displayed as the first defense trial and the picture of standard affective category was displayed as the second defense trial in order to obtain a better and greater modulation of the emotional context over food. In the startle trials, food pictures and standard affective pictures (pleasant, neutral and unpleasant) were shown as in the first two experiments of the thesis. Following this methodology, the comparison between women suffering from bulimia and healthy women would provide information about the possible differential reactivity in psychophysiological variables (autonomic and somatic defensive reflexes, skin conductance response and heart rate variability) in high food craving populations suffering from bulimia nervosa.

The findings of the combined objectives and hypotheses for each study are presented in the following four chapters.

SIXTH CHAPTER

First Study: Pilot Study

1. OBJECTIVES

We can divide the current study in the following specific objectives:

1) To evaluate the suitability of participant selection from their responses on the High and Low Chocolate Craving questionnaire, the FCQ-T-Chocolate questionnaire, and the open questions regarding their attitudes toward chocolate.

2) To initiate an unique approach to the study of underlying mechanisms related to chocolate craving by looking at emotional modulation of defensive reflexes (Cardiac Defense Response and Startle Motor Reflex). This will also provide assurance that the recording equipment is working properly, the chosen pictures are suitable for our purposes. It will also allow us to obtain preliminary results in order to define aims, direct hypothesis and propose methodological improvements of the main study.

2. METHODOLOGY

2.1. Participants

The participants were 18 university students. The participants were selected from an initial pool of 363 students who reported chocolate cravings using the Food Craving Questionnaire-Trait [FCQ-T] (Cepeda-Benito, Fernandez, & Moreno, 2003; Cepeda-Benito et al., 2000). Students who scored respectively within the top and bottom tentiles of FCQ-T score distribution were assigned to the High (N= 6) and Low Chocolate Craving groups (N= 12). Most participants were in their 20's ($M = 21.74$; $SD = 3.02$). The selected sample was healthy without visual or auditory deficits, cardiovascular problems or others physical/psychological disorders.

Furthermore, the participants with low chocolate craving were assigned to two groups according to their extreme scores in a scale of nine points from one (*“very unpleasant”*) to nine (*“very pleasant”*) in which the participants reported how pleasant or unpleasant they considered the chocolate. 6 participants formed the Pleasant Low Chocolate Craving group and 6 participants made the Unpleasant Low Chocolate Craving group.

2.2. Design

The 18 participants were randomly assigned to different experimental groups in order of arrival to the laboratory. A 3 (x 4) mixed factorial design was used with a first factor of independent groups –Chocolate Craving- with three levels (one High Chocolate Craving group and two Low Chocolate Craving groups –one of the groups considered chocolate as pleasant and the other group considered chocolate as unpleasant), and a second factor of repeated measures –Affective Category- with four levels (Chocolate, Pleasant, Neutral and Unpleasant).

All of participants viewed two pictures (a Chocolate picture –n° 7340- and a Food picture –n° 7289-), which were counterbalanced in terms of presentation in each group. In doing so, the half of participants viewed first the chocolate picture and then the food picture and the other half of participants viewed them in the opposite order. Afterward, participants viewed 8 Chocolate pictures and 8 pictures from each of three valence categories (Pleasant, Unpleasant, and Neutral). The pictures were presented in the same pseudorandom order for all participants. That

is, the 32 pictures were presented in eight, four-picture blocks, with each block including one picture of the four different image categories. The order of presentation of the categories within each block was randomized.

2.3. Task

The Cardiac Defense Response and the Startle Motor Reflex were prompted by a burst of 105 dB white noise intensity, instantaneous rise time and 500 or 50 milliseconds duration (for defense or startle response respectively) while participants observed the pictures of different affective category.

For all participants, the psychophysiological test consisted of a 10 minute baseline adjustment period, followed by 2 defense trials and 32 subsequent startle trials. Each defense trial began with the collection of 15 second measure of baseline followed by a 6 second measure of presentation of one of two pictures (chocolate or food), with the order of presentation counterbalanced across participants within each craving group. The defense auditory stimulus was presented at 3.5 seconds from picture onset and data collection continued for 80 seconds after the picture presentation ended. The length of the intertrial intervals varied randomly between 1 to 4.5 seconds. After the 3 defense trials, the 32 startle trials ensued as follows: a) 3 second measure of baseline data collection, b) 6 second of picture presentation with a startle auditory stimulus presented randomly at a point between 2.5 and 4.5 seconds, c) 6 second of post-picture, extended data collection and, d) a randomly varied 1 to 4.5 seconds inter-trial interval.

During all the phases, the heart rate, the electromyogram activity from the orbicularis oculi region and the skin conductance were recorded. Participants were instructed to relax, keep their eyes open and look at the wall in front of them. The picture projector presented 145 x 95 centimeters images 3 meters away from the participant.

2.4. Apparatus

- *Polygraphs.* A Grass polygraph (Rps 7c 8b) was used to record the heart rate (HR), which was derived from the EKG (derivation II) using a 7P4 preamplifier. The raw EMG signal was amplified

and integrated using Coulbourn bioamplifiers V75-04 and V76-23, respectively; and the skin conductance was recorded by Coulbourn bioamplifier V71-23.

The heart rate was registered from three standard Beckman electrodes filled with electrolyte paste and affixed to the skin through adhesives. The eyeblink component of the startle response was measured by recording EMG activity from the orbicularis oculi region beneath the left eye using small Beckman electrodes filled with electrolyte paste. Skin conductance (SC) was registered from two standard In Vivo Metrics electrodes filled with isotonic Johnson & Johnson K-Y Jelly electrolyte paste (0.29 grams NaCl per 100 milliliter water).

- *Sound Stimulator.* Coulbourn Stimulator (modules S81-02, S84-04, S82-24, and S22-18) was used to produce the sounds that were presented to the participant through earphones (Telephonics-TDH49P). Sound intensity was calibrated with a sonometer (Brüel and Kjaer-2235) and an artificial ear (Brüel and Kjaer-4153).

- *Computerized system.* The computerized recording was done by an *Advantech*-PCL812PG A/D (12 bits) converter and input-output data card. This card was connected to a PC-Pentium computer which controlled the polygraphs and the sound stimulator using the VPM 11 software program (Cook E.W, III., 1994). This software controlled the sequence of stimuli presentations and the acquisition and analysis of physiological data using the Multi-Lab Card PCL-812PG.

- *Slide Projector.* Pictures were presented using a Kodak Ektapro (model 9020) slide projector controlled by computer using the VPM 11 software program. The slide projector was set up in the experimenter room and it displayed the images through 20 x 20 centimeters double glazing to the experimental room.

- *Visual Stimuli.* Ten food pictures (9 chocolate pictures and 1 food picture) and 32 pictures from the International Affective Picture System (IAPS; CSEA-NIMH, 1999) (8 pleasant, 8 neutral and 8 unpleasant). The selection of pictures was based on the affective ratings of a Spanish sample (Molto et al., 1999; Vila et al., 2001). Five chocolate pictures did not belong to the IAPS and these were obtained from the internet.

2.5. Dependent variables

2.5.1. Psychophysiological variables

1. *Cardiac Defense Response*

The Cardiac Defense Response was defined as the second-by-second heart during the 80 seconds following onset of each auditory stimulus and was expressed in terms of difference scores with respect to the tonic level (15 seconds before the picture presentation). The inter-trial beat intervals were measured in milliseconds and transformed into average heart rate every second using a weighted averaging method (Reyes & Vila, 1998).

2. *Startle Motor Reflex*

The Startle Reflex magnitude was defined as the difference in microvolts between the peak of the integrated response and the response onset occurring between 20 and 120 milliseconds following the initiation of the startle evoking stimulus. Moreover, the beginning and the ending latencies were measured in milliseconds. The signal was filtered using a frequency band of 90-1000 Hz and a time constant of 75 milliseconds. The sampling rate of the integrated response was 1000 samples per seconds during the 0.5 seconds before stimulus onset to 1 second after stimulus onset.

3. *Skin Conductance Response*

The skin conductance was recorded through an external direct current and constant voltage applied to two electrodes placed on the left hypothenar eminence and expressed by μ Siemens. The sampling rate of the signal was 50 samples per seconds.

2.5.2. Self-report variables

1. *Food Craving Questionnaire-Trait and Food Craving Questionnaire-State* [FCQ- T and FCQ-S] (Cepeda-Benito, Fernandez, & Moreno, 2003; Cepeda-Benito et al., 2000)

The FCQ-T (39 items) and the FCQ-S (15 items) measured the intensity of 9-trait and 5-state dimensions of food cravings, respectively (Cepeda-Benito, Fernandez, & Moreno, 2003). The instruments asked respondents about cravings, urges, or desires for one or more specific type of food. Participants were asked to think of the food or foods they usually craved (for the FCQ-T) or the specific foods they were currently craving while completing the questionnaire (for the FCQ-S). Thus, participants were asked to report cravings for chocolate. The instructions of the FCQ-T asked participants how frequently each statement *'would be true for you in general'* using a six point scale that ranges from 1 (*"Never" or "Not Applicable"*) to 6 (*"Always"*). For the FCQ-S, participants were asked to indicate the extent to which they agreed with each statement *'right now, at this very moment'* using a five point Likert scale that ranged from 1 (*"Strongly Agree"*) to 5 (*"Strongly Disagree"*). Full-scale and factor-scale totals for both instruments were calculated by adding the corresponding item scores. In the present sample, the overall alphas for the FCQ-T and the FCQ-S were 0.98 and 0.96, respectively. Evidence of the construct validity of both instruments includes findings of predictive, convergent, and discriminant validity in both Spanish and English speaking samples (Cepeda-Benito, Fernandez, & Moreno, 2003; Cepeda-Benito, Gleaves, Williams, & Erath, 2000; Cepeda-Benito et al., 2000).

2. *Self-Assessment Manikin* [SAM] (Lang, 1980; Hodes, Cook & Lang, 1985).

The SAM consists of human-like figures that embody the dimensions of Valence, Arousal, and Dominance, with five figures representing five intensity levels within each dimension. SAM's valence rating ranges from a figure with a large smile to a figure with a pronounced frown, arousal rating ranges from a figure that appears agitated to a figure that looks drowsy, and the dominance-submissiveness rating ranges from a very large figure to a very small figure. This subjective assessment method has been extensively validated and is widely used in cue reactivity research (e.g., Bradley & Lang, 2000; Coffey et al., 2002).

3. *Eating Attitude Test* [EAT] (Garner & Garfinkel, 1979).

The EAT is a 40-item instrument that was designed to assess a broad range of eating disorder symptoms and is most useful as a clinical screening device. Respondents rate each item using a 6-point Likert scale ranging from *Never* to *Always*. The score can range from 0 to 120, with higher scores indicating higher symptom levels. Cutoffs of 30 and 50 characterize *at risk* and *clinical* populations (Mintz & O'Halloran, 2000). The EAT-40 has been validated and extensively used

with Spanish speaking populations (e.g., Castro, Toro, Salamero, & Guimera, 1991; Castro et al., 2002; Penas-Lledo, Vaz Leal, Waller, 2002; Rivas, Bersabe, & Castro, 2001). In the present sample, the overall alpha for the EAT was 0.87.

2.6. Procedure

Participants were given a brief description of the study prior to the administration of the screening questionnaires. They then answered the FCQ-T questionnaire to confirm the inclusion criteria and completed the two scales in order to express how pleasant/unpleasant they considered chocolate. The selected participants were called by phone to an individual experimental session in the Human Psychophysiology Laboratory of the Psychology Department. Individual sessions could start at one of six times (9:30 a.m., 11:00 a.m., 12:30 p.m., 4:00 p.m., 5:30 p.m., or 7:00 p.m.), with the times equally balanced across the High and Low Chocolate Craving groups.

Data were collected within a single session that lasted 90 minutes that was divided into three phases:

1) *Pre-experimental phase*. In this phase, the experimenter gave information about the content of the experimental session to the participant. Then the experimenter interviewed the participant in order to obtain information about: age, past and present diseases, pharmacological and/or psychological treatment, visual or auditory deficits, physical exercise, smoking habit, drug consume, time elapsed since their last chocolate and food intake, and the date of their last menstruation. Afterwards, the specific instructions of the experiment were given to the participant and the participants were consented.

Immediately afterwards, the experimenter took note of the temperature in the experimental room and she proceeded to place the different sensors previously prepared with the adhesives and fulfilled with electrolyte paste. In first place, electrodes were set in order to measure the electromiogram signal following the procedure described by Lang, Greenwald, Bradley, & Hamm (1993). These microelectrodes were placed on the orbicularis oculi region beneath the left eye after cleaning the skin with a paper handkerchief and electrolyte paste very carefully. In second place, electrodes were set in order to measure the electrocardiogram following the II derivation. The first electrode –ground sensor- was placed on the right leg (dorsal surface of the ankle area); the second one –positive pole- was placed on the left leg (dorsal surface of the ankle area); and

the third one –negative pole- was placed on the right forearm (ventral surface of the wrist area). Before setting each of these electrodes, the skin areas in contact with the electrodes were rubbed with a cotton wet with alcohol. In third place, electrodes were set in order to measure the electrodermic signal. Both electrodes (positive and negative poles) were placed on the left hypothenar eminence with a distance of 1.5 centimeters between them. Before setting each of these electrodes, the skin areas in contact with the electrodes were rubbed with a paper handkerchief wet with water.

Finally, the experimenter checked that the psychophysiological recordings were corrected, placed the headphones on the participant, reduced the light of the experimental room and closed the door.

2) *Experimental phase*. During this phase each participant carried out the psychophysiological task following the sequence previously described. Meanwhile the experimenter was controlling the functioning of the apparatus from the recording room (both rooms were connected by using two video cameras).

3) *Post-experimental phase*. Once the psychophysiological test was finished the headphones and sensors were taken away. The experimenter then explained to the participant how to evaluate the affective pictures by using the Valence and Arousal SAM scales. During this evaluation, the pictures were shown as they were in the experimental phase and the pictures remained displayed for six seconds with an interval between images of 12 seconds. Next, the participant completed the FCQ-S and the EAT questionnaires. Finally, the participant received a certificate and she was asked not to talk about the experiment with anyone for the purpose of confidentiality.

2.7. Data analysis

1. Cardiac Defense Response

The 80 second-by-second heart rate values after the onset of the defense evoking stimulus were expressed as difference scores from a baseline and reduced to the medians of 10 intervals. The values of the 10 medians correspond with the following intervals:

- Two intervals of 3 seconds (1-3 and 4-6 seconds).
- Two intervals of 5 seconds (7-11 and 12-16 seconds).
- Three intervals of 7 seconds (17-23, 24-30 and 31-37 seconds).
- Three intervals of 13 seconds (38-50, 51-63 and 64-76 seconds).

The statistical analysis was performed using a 3 (x 2 x 10) ANOVA with a factor between groups (Chocolate Craving) and two factors of repeated measures (Affective Category and Medians).

2. Startle Motor Reflex

Regarding the statistical analysis of the Startle Reflex, the value of magnitude zero was assigned for the stimulus without any response (not calculating for beginning latency or for ending latency value).

The statistical analysis was performed using a 3 (x 4 x 8) ANOVA with a factor of independent groups (Chocolate Craving) and two within groups factors (Affective Category and Trials).

3. Skin Conductance Response

The Skin Conductance Response to the pictures was defined as the average changes in μS every half second, during 7 seconds after initiation of the slide, expressed as deviations from a baseline period of 1 second preceding the slide.

The statistical analysis was performed using a 3 (x 4 x 14) ANOVA with a between groups factor (Chocolate Craving) and two within subjects factors (Affective Category and Time).

4. Self-report measures

The questionnaires *FCQ-T*, *FCQ-S* y *EAT* were analyzed using an ANOVA between groups. The two scales of *SAM* -Valence and Arousal- were analyzed using an ANOVA with a factor of independent groups (Chocolate Craving) and two factors of repeated measures (Affective Category and Pictures).

For the analyses presented in this thesis the possible violation of the assumption of error variance homogeneity was considered and when repeated measures ANOVA was used, the Greenhouse-Geisser epsilon correction was applied. The results are presented with the original degrees of freedom and the probability values corrected. When significant interactions appear, the effect of these interactions was analyzed comparing the groups or conditions that reflect the hypotheses previously proposed. We do not apply in these cases the multiple comparisons probe because: (a) the number of comparisons was reduced and (b) the identification of tendencies within marginally significant levels would be easier and the application of those statistical probes would make more difficult its detection.

3. RESULTS

3.1. Psychophysiological Measures

3.1.1. Cardiac Defense Response

Results of the 3 (x 2 x 10) ANOVA with a first between groups factor (Chocolate Craving) and two within groups factors (Affective Category and Medians) are presented in the table 1.1.. This analysis yielded significant interaction effect for Category by Medians ($F_{9, 144}=2.432$ ($p<0.013$)). The factors Craving, Category and Medians, as well as the rest of the interactions were not significant.

Table 1.1. Chocolate Craving (x Category x Medians) ANOVA for the variable Heart Rate

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Chocolate Craving (Craving)	F(2, 16)= 0.643	p< 0.536
Affective Category (Category)	F(1, 16)= 3.382	p< 0.084
Category x Craving	F(2, 16)= 0.284	p< 0.754
Medians	F(9, 144)= 0.971	p< 0.463
Medians x Craving	F(18, 144)= 1.345	p< 0.171
Category x Medians	F(9, 144)= 2.432	p< 0.015*
Category x Medians x Craving	F(18, 144)= 1.293	p< 0.199

Note: The asterisk that appears in all the tables indicates the significant effects at a probability level inferior to 0.05.

The significant interaction effect for Category by Medians indicates a modulator influence of the pictures' affective content over the Cardiac Defense Response. This specific pattern in heart rate

changes is different depending on the Medians that are being analyzed. Table 1.2 shows the differential reactivity of the heart rate when the Chocolate and Food pictures were presented – focus on 3, 8 and 10 Medians-.

Table 1.2. Analysis of the differences in the response pattern (Medians) between the Chocolate category and the Food category

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Chocolate-Food Category in M1	F(1, 16)= 1.983	p< 0.178
Chocolate-Food Category in M2	F(1, 16)= 0.891	p< 0.358
Chocolate-Food Category in M3	F(1, 16)= 8.915	p< 0.009*
Chocolate-Food Category in M4	F(1, 16)= 0.914	p< 0.352
Chocolate-Food Category in M5	F(1, 16)= 1.922	p< 0.184
Chocolate-Food Category in M6	F(1, 16)= 1.481	p< 0.241
Chocolate-Food Category in M7	F(1, 16)= 1.263	p< 0.277
Chocolate-Food Category in M8	F(1, 16)= 7.044	p< 0.017*
Chocolate-Food Category in M9	F(1, 16)= 2.365	p< 0.144
Chocolate-Food Category in M10	F(1, 14)= 7.121	p< 0.017*

The 1.1 graph shows the attenuated pattern of the Cardiac Defense Response for all groups regarding the Affective category of the pictures presented in the block of defense trials.

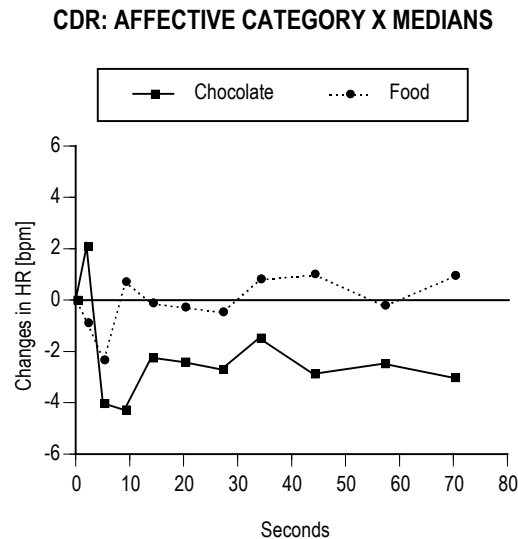


Figure 1.1.

As can be observed, the Food picture inhibits the typical pattern of the Cardiac Defense Response –the first accelerative component does not appear- and the Chocolate picture visualization provokes a greater inhibition of the Cardiac Defense Response –in this case, the second acceleration almost disappears-.

3.1.2. Startle Motor Reflex

The average of the startle response magnitude to sound during the 8 Food picture, 8 Pleasant, 8 Neutral and 8 Unpleasant pictures for the three experimental groups ranges between 33.56 and 51.97 microvolts. Their beginning and ending latencies range between 41-43 and 64-65 milliseconds, respectively.

Results of the 3 (x 4 x 8) ANOVA with a first between groups factor (Chocolate Craving) and two repeated measures factors (Affective Category and Trials) are presented in the table 1.3. The analysis reveals significant main effects for Category ($F_{3, 48}=11.951$ ($p<0.000$)), for Trials ($F_{7, 112}=4.513$ ($p<0.000$)) and, significant interaction effect for Category by Trials ($F_{21, 336}=11.845$ ($p<0.010$)). The factor Craving or its interactions weren't significant.

Table 1.3. Chocolate Craving (x Category x Pictures) ANOVA for the variable Startle Reflex

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Chocolate Craving (Craving)	F(2, 16)= 3.124	p< 0.071
Affective Category (Category)	F(3, 48)= 11.951	p< 0.000*
Category x Craving	F(6, 48)= 0.305	p< 0.934
Trials	F(7, 112)= 4.513	p< 0.000*
Trials x Craving	F(14, 112)= 0.642	p< 0.822
Category x Trials	F(21, 336)= 11.845	p< 0.010*
Category x Trials x Craving	F(21, 336)= 0.961	p< 0.534

The significant main effect for Affective category reflects the Startle Motor Reflex modulation to the pictures of different emotional content, while the significant main effect for Trials indicates differences during the presentation order of the affective pictures in the block of startle trials. Finally, the significant interaction effect for Category by Trials shows that the differences during the presentation order in startle trials depended on the Affective category of pictures.

Graph 1.2 represents the Startle Motor Reflex magnitude concerning the Affective category of the pictures presented in the block of startle trials.

SMR: AFFECTIVE CATEGORY

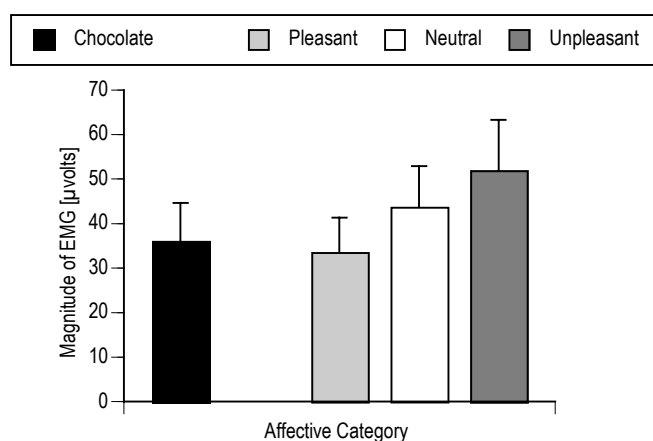


Figure 1.2.

As figure 1.2 shows, startle responses to Unpleasant pictures are greater than Neutral and Pleasant pictures, replicating the expected results according to Lang studies. Furthermore, startle responses to Chocolate pictures are lower than Neutral and Unpleasant ones, which is similar to the magnitude evoked by Pleasant pictures.

3.1.3. Skin Conductance Response

Results of the 3 (x 4 x 14) ANOVA with a first between groups factor (Chocolate Craving) and two within groups factors (Affective Category and Time) are presented in the table 1.4. The analysis showed significant main effects for Category ($F_{3, 48}=7.024$ ($p<0.000$)), for Time ($F_{13, 208}=15.289$ ($p<0.000$)) and, significant interaction effect for Category by Time ($F_{39, 624}=6.027$ ($p<0.000$)). The factor Craving or its interactions were not significant.

Table 1.4. Chocolate Craving (x Category x Time) ANOVA for the variable Skin Conductance

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Chocolate Craving (Craving)	$F(2, 16)= 0.807$	$p< 0.463$
Affective Category (Category)	$F(3, 48)= 7.024$	$p< 0.000^*$
Category x Craving	$F(6, 48)= 0.488$	$p< 0.565$
Time	$F(13, 208)= 15.289$	$p< 0.000^*$
Time x Craving	$F(26, 208)= 1.247$	$p< 0.198$
Category x Time	$F(39, 624)= 6.027$	$p< 0.000^*$
Category x Time x Craving	$F(78, 624)= 0.987$	$p< 0.512$

The significant main effect for Affective category shows the modulator influence of the pictures' affective content over the Skin Conductance, while the significant main effect for Time reflects the shape of the Conductance response through the seconds of picture visualization. The significant interaction effect for Category by Time indicates that Skin Conductance was modulated in relation to the category of pictures displayed, and even more so with the temporal sequence of picture visualization.

Graph 1.3 presents the changes in Conductance response concerning the Affective Category of the pictures in the block of startle trials.

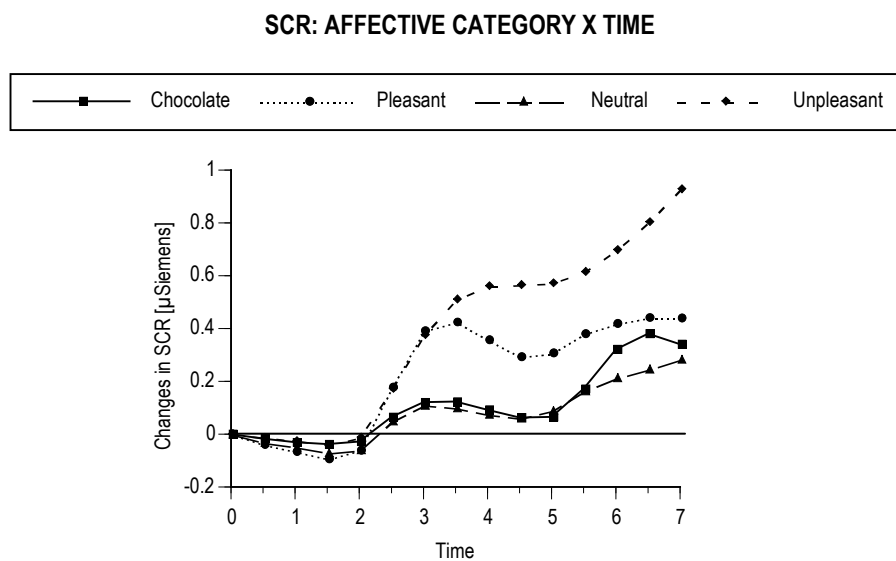


Figure 1.3.

Figure 1.3 shows a progressive increase in Conductance from the 2 second and, as can be seen, higher changes in Conductance response to Unpleasant and Pleasant pictures. The changes in response to Neutral and Chocolate pictures are lower and quite similar for both categories.

3.2. Self-Report measures

3.2.1. Self-Assessment Manikin

Figures 1.4 and 1.5 represent the mean scores on Valence dimension for the different affective categories of pictures depending on the experimental group.

VALENCE (SAM): AFFECTIVE CATEGORY

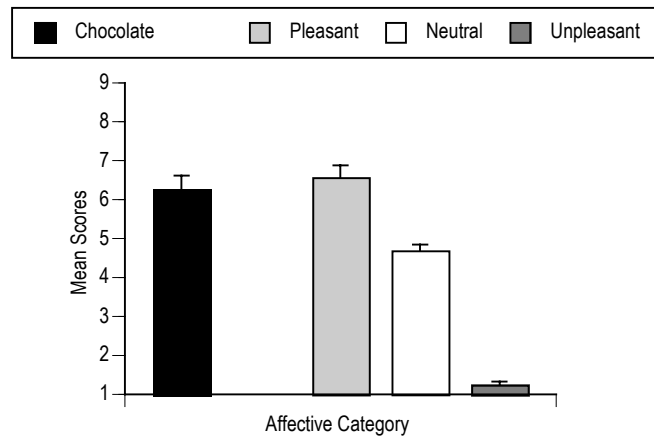


Figure 1.4.

VALENCE (SAM): AFFECTIVE CATEGORY X CHOCOLATE CRAVING

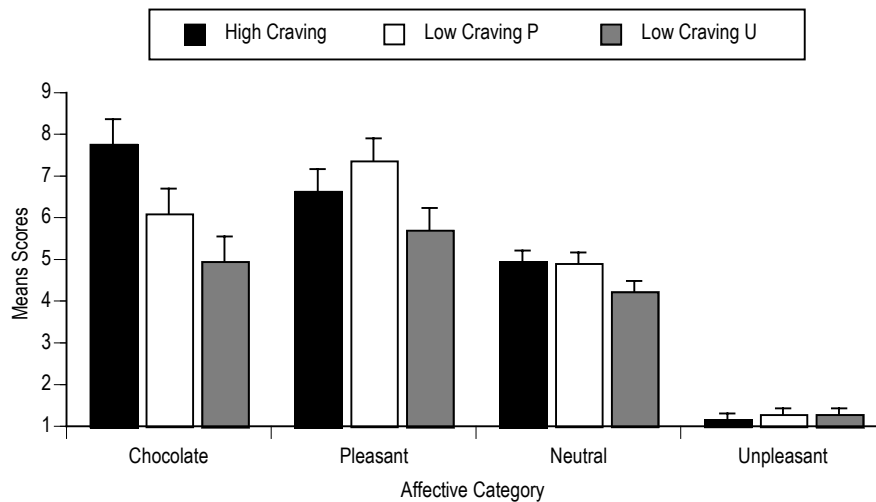


Figure 1.5.

Results of the 3 (x 4 x 8) ANOVA with the between group factor (Chocolate Craving) and two repeated measures factors (Affective category and Pictures) for the Valence dimension show significant main effects for Craving ($F_{2, 15}=10.423$ ($p<0.001$)), for Category ($F_{3, 45}=92.691$ ($p<0.000$)) and, significant interaction differences for Category by Craving ($F_{6, 45}=2.657$ ($p<0.027$)) and Category by Pictures ($F_{21, 315}=2.609$ ($p<0.000$)). As figures 1.4 and 1.5 show, the Valence reported for Pleasant pictures is higher than Neutral and Unpleasant pictures confirming the selection criteria of the pictures. The ratings of Valence for Chocolate pictures are higher in the High Chocolate Craving group than in the two Low Chocolate Craving groups, when compared to Pleasant pictures.

Figures 1.6 and 1.7 represent the mean scores on Arousal dimension for the different affective category of pictures depending on the experimental group.

AROUSAL (SAM): AFFECTIVE CATEGORY

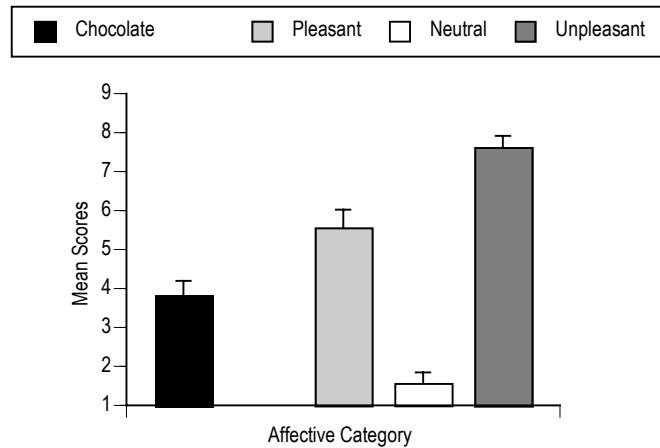


Figure 1.6.

AROUSAL (SAM): AFFECTIVE CATEGORY X CHOCOLATE CRAVING

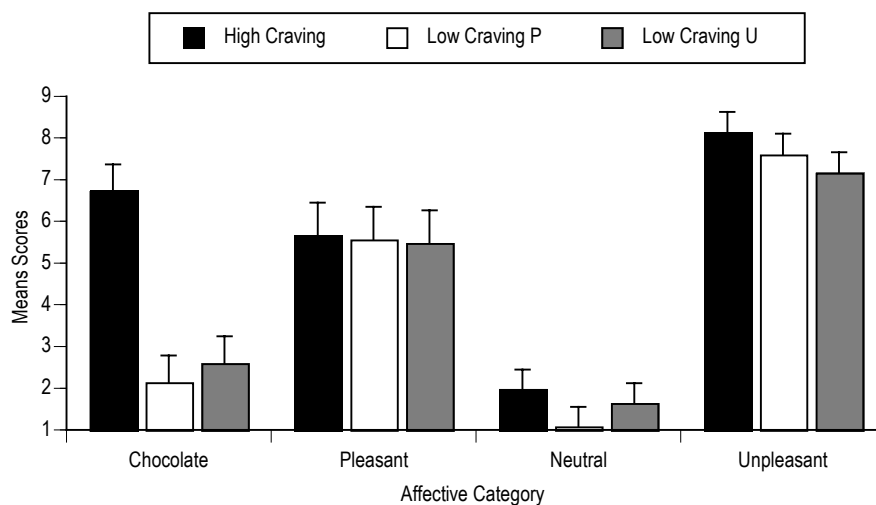


Figure 1.7.

The Arousal dimension shows significant main effects appear for Craving ($F_{2, 15}=4.674$ ($p<0.026$)), for Category ($F_{3, 45}=68.573$ ($p<0.000$)), for Pictures ($F_{7, 105}=10.762$ ($p<0.000$)) and, significant interaction effects for Category by Craving ($F_{6, 45}=4.529$ ($p<0.001$)) and Category by Time ($F_{21, 315}=4.255$ ($p<0.000$)). As figures 1.6 and 1.7 show, the Arousal reported for Unpleasant and Pleasant pictures is higher than Neutral pictures confirming the selection criteria of the pictures. The ratings of Arousal for Chocolate pictures are higher in the High Chocolate Craving group than in the two Low Chocolate Craving group, when compared to Pleasant and Neutral pictures.

3.2.2. FCQ-T, FCQ-S and EAT questionnaires

Table 1.5 shows the mean scores of the participants with High and Low Chocolate Craving in the FCQ-T, FCQ-S y EAT questionnaires with their deviation standard respectively.

Table 1.5. Mean scores and standard deviations for the FCQ-T, FCQ-S and EAT questionnaires

Group	FCQ-T		FCQ-S		EAT	
	M	SD	M	SD	M	SD
High Craving	163.166	17.151	42.838	16.314	20.005	10.545
Low Craving P	65.712	12.405	19.719	3.638	14.856	12.733
Low Craving U	59.007	15.231	23.162	8.518	11.335	8.733
TOTAL	94.368	50.114	28.103	14.363	15.367	10.899

Results of the between group analysis of the scores to the questionnaires reveal significant differences between groups for the FCQ-T ($F_{2, 16}=93.753$ ($p<0.000$)) and FCQ-S ($F_{2, 16}=8.752$ ($p<0.002$)). The High Chocolate Craving group scored higher in the EAT questionnaire than the two Low Chocolate Craving groups.

4. DISCUSSION

The results of the present pilot study are summarized below.

Firstly, the Cardiac Defense Response was strongly inhibited by the Chocolate picture. After an initial small acceleration, a strong decelerative response was observed during the 80 subsequent seconds to the subject receiving the auditory stimulus. A diminished cardiac response without the typical accelerative and decelerative components was also observed to the Food picture. The differences between both responses were significant in the Medians 3, 8 and 10.

Secondly, the magnitude of the Startle Motor Reflex showed the expected modulator effect of the emotional content of pictures which was similar to finding from Lang's group. This effect was observed to a greater magnitude during reflex responses to Unpleasant pictures – potentiation- and lower magnitude to Pleasant pictures –inhibition-, showing a medium magnitude to Neutral pictures. The magnitude of the reflex to Chocolate pictures was inhibited (similar to Pleasant pictures).

Thirdly, the changes in Skin Conductance also showed the modulator effect of the emotional content of pictures following results similar to Lang's studies: the most arousing pictures being Unpleasant and Pleasant pictures provoked greater responses than the less arousing pictures, Neutral pictures. Chocolate pictures evoked similar responses to Neutral pictures.

Fourthly, the self-report measures –FCQ-T, FCQ-S and affective evaluations of pictures revealed significant differences between the High Craving group and two groups of Low Craving. High Craving participants evaluated Chocolate pictures as more pleasant and arousing than participants of the two Low Craving groups and they also had higher scores on the FCQ-T and FCQ-S questionnaires. Significant differences in the EAT questionnaire were not found, although the High Craving group obtained higher scores. Significant differences were not found for the self measures of the two Low Craving groups.

Finally, no significant differences between High and Low Craving groups were found for any of the psychophysiological variables.

These results assess the suitability of the methodology used in relation to the proposed goals. Firstly, participant selection criteria regarding scores on the FCQ-T-Chocolate questionnaire was appropriate when referring to the differentiation between High/Low Craving. There were no physiological or verbal differences for the Pleasant Low Craving and Unpleasant Low Craving groups which suggests that differentiation is not obtainable when only asked one open question. It is possible that the open question was misunderstood resulting in many different subjective interpretations.

Secondly, the general assessment procedure of the emotional modulation of defensive reflexes is suitable for most of the trials. However, the choice of a Food picture as control of the Chocolate picture in the defense trials served to be a less than suitable procedure because in both cases the cardiac defense was diminished and more pronounced to the Chocolate picture. There are also limitations regarding the observed inhibition of the defensive response: is a specific effect of chocolate or food in general?. A better control for the next study would be to use an Unpleasant picture –where the expected effect would be a potentiation of the cardiac defense- and a Neutral picture –where the expected effect would be a non potentiated or inhibited cardiac defense-.

In spite of a reduced sample in the startle trials the procedure itself is good measure because the modulator effect on affective content of the pictures over the Startle Motor Reflex and the Skin Conductance response is confirmed (refer to Lang's data). These results show that Chocolate pictures are perceived as Pleasant pictures in the motor startle case (inhibition resulting from the positive valence) and as Neutral pictures in the skin conductance case (inhibition resulting from the low arousal).

Finally, the lack of significant differences in psychophysiological responses to Chocolate pictures between High and Low Chocolate Craving groups shows a reduction in the number of High Craving participants (six), in spite of the subjective report differences. We hope that a sample increasing will reveal the differential psychophysiological mechanisms of High Craving in the next study. Theoretical implications of the rest of studies will be discuss in the last chapter.

SEVENTH CHAPTER

Second Study: Chocolate Craving

1. OBJECTIVES AND HYPOTHESES

The primary objective of this dissertation is to study the psychophysiological mechanisms underlying chocolate craving by measuring the modulator effect of chocolate pictures on psychophysiological components of the defensive reflexes and heart rate variability. For this purpose we used methodology from the previous study with some modifications that are indicated later.

Studies that have analyzed the emotional modulation of the Startle Reflex, Heart Rate, and Skin Conductance in response to food pictures in participants who report food craving have found certain ambivalence in these psychophysiological responses. This finding suggests the presence of a motivational conflict of approach-avoidance toward food (Drobes, Miller, Hillman, Bradley, Cuthbert & Lang, 2001). The current study contributed to this field of knowledge by focusing on the research of one type of food –chocolate- and adding two new dependent variables: the Cardiac Defense Response and Heart Rate Variability.

This purpose of this study is divided into the following specific objectives:

1) To analyze the emotional modulation of the Cardiac Defense depending on the type of pictures –Chocolate, Neutral and Unpleasant- observed by the participants –High and Low chocolate craving-.

2) To test the emotional modulation of the Startle Reflex and Skin Conductance depending on the type of pictures –Chocolate, Pleasant, Neutral and Unpleasant- observed by the participants –High and Low chocolate craving-.

3) To evaluate the subjective reactivity to sounds (Intensity and Unpleasantness) and pictures (Valence, Arousal and Dominance), as well as positive and negative feelings toward Chocolate pictures by using the respective and specific scales.

4) To explore the modulator effects of Heart Rate Variability on different psychophysiological and self-report measures.

According to the review of literature done in the above sections, our hypotheses are the following:

1. Inhibition of the Cardiac Defense Response when the Chocolate picture is observed by both groups compared to the Unpleasant and Neutral pictures. This response will be more inhibited in the High chocolate craving than in the Low craving group.

2. Inhibition of the Startle Reflex and Skin Conductance response when Chocolate pictures are observed by both groups. The reflex will be more inhibited in the High craving group because they consider chocolate as more pleasant and the Skin Conductance response will be less inhibited in the same group because they consider chocolate as more arousing.

3. More intensity and unpleasantness responses to sounds in the High craving group. Similarly, we expect to find greater positive feelings and lower negative feelings toward chocolate pictures in the High craving group. We also expect that the High craving group would rate Chocolate pictures as more pleasant, arousing and less controlled.

4. Both greater defensive response and high negative affect in participants with Low heart rate variability will be reflected in the different psychophysiological and self-report variables.

2. METHODOLOGY

2.1. Participants

The participants were 72 university students and they were selected from an initial pool of 454 students who reported chocolate cravings using the Food Craving Questionnaire-Trait [FCQ-T] (Cepeda-Benito, Fernandez, & Moreno, 2003; Cepeda-Benito et al., 2000). Students who scored respectively within the top and bottom tentiles of FCQ-T score distribution were assigned to the High (N= 36) and Low Chocolate Craving groups (N= 36). Most participants were in their 20's ($M = 22.15$; $SD = 0.55$) and their body mass index was within normal range (High Cravers: $M = 22.4$; $SD = 3.37$; Low Cravers: $M = 21.91$; $SD = 3.23$; ($F_{1, 70} = 0.40$, ($p < 0.52$)). The selected sample was healthy without visual or auditory deficits, cardiovascular problems or others physical/psychological disorders.

2.2. Design

The 72 participants were randomly assigned to different experimental groups in order of arrival to the laboratory. A 2 (x 4) mixed factorial design was used with a first factor of independent groups -Chocolate Craving- with two levels (High Chocolate Craving group and Low Chocolate Craving group), and a second factor of repeated measures -Affective Category- with four levels (Chocolate, Pleasant, Neutral and Unpleasant).

All of participants viewed three pictures (a Chocolate picture -n° 7340-, a Neutral picture -n° 7233- and, an Unpleasant picture -n° 6831-), which were counterbalanced in terms of presentation in each group. In this way, one third of participants viewed first one of the pictures - Chocolate, Neutral or Unpleasant-. Moreover, the half of participants in each of these third viewed -as second and third pictures- the rest two pictures in a counterbalanced order. Afterwards, participants viewed the same 32 pictures from four valence categories (Chocolate, Pleasant, Unpleasant, and Neutral) in the same pseudorandom order for all participants as in the previous study.

2.3. Task

The defensive reflexes were elicited by using the same psychophysiological test as in previous experiment. After 10 minutes baseline adjustment period, the experimental session was followed by 3 defense trials and 32 subsequent startle trials ensued as was explained in the previous study. During all test, the same psychophysiological variables as in the preceding study were recorded.

2.4. Apparatus

- *Polygraphs*. It was used the same equipment as in the previous experiment, except for the skin conductance recording that was carried out through a Grass a 7P1 preamplifier.

- *Sound Stimulator*. The Coulbourn equipment of the previous study was replaced for another one -Coulbourn V85-05- combined with a sound amplifier - IMQ Stage Line-. The system of sound presentation and calibration was the same as in the preceding experiment.

- *Visual Stimuli*. One neutral picture and one unpleasant picture were added to the show of images presented in the previous study, removing the control picture of food. The characteristics of the picture used are described in the tables .

2.5. Dependent variables

2.5.1. Psychophysiological variables

The psychophysiological measures were identical to the measures recorded in the previous experiment. In order to equal the parameters of skin conductance to the parameters used in the preceding study, the skin resistance was transformed into skin conductance expressed in μ Siemens.

The Heart Rate Variability was obtained by using the inter-trials beats intervals during the last three minutes of the adjustment period. The analyses of the Heart Rate Variability in the time domain and spectral domain were carried out by using one of the statistical packages design for this purpose. The time domain analysis of the Heart Rate Variability were done obtaining the root

mean of the successive standard deviation from the beat-by-beat heart rate of each participant (Vila, 2002). The spectral domain analysis of the Heart Rate Variability was taken by using regression algorithms which obtained the power of the high frequencies or respiratory frequencies found during the recording.

2.5.2. Self-report variables

The verbal-report measures collected during the post-experimental phase were the same as the measures used in the previous study: the questionnaires FCQ-S, EAT and the assessment with the three scales of SAM -Valence, Arousal and Dominance-. Furthermore, the following questionnaires were added:

- *Chocolate Reactivity Questionnaire*. The Chocolate Reactivity Questionnaire was developed for use in the present experiment to assess how participants had felt while viewing the chocolate images. The Chocolate Reactivity Questionnaire consists of 16 adjectives that describe 8 positive (secure, in control, joyful, important, interested, eager, satisfied, relaxed) and 8 negative states (depressed, ashamed, anxious, inept, stressed out, vulnerable, guilty, angry). Participants were asked to indicate in a scale of 0 (“*Not at all*”) to 100 (“*Very much so*”) the extent to which each of the adjectives described how they felt. The total score for each scale was calculated as the average of their respective 8 items. The overall alphas for the positive and negative scales of the Chocolate Reactivity Questionnaire were 0.84 and 0.79, respectively.

- *Sounds Reactivity Questionnaire*. Participants were asked to indicate in a scale of 0 (“*Not at all*”) to 100 (“*Very so much*”) how they felt during the sounds’ presentation. The questionnaire provides two measures of intensity and unpleasantness related to the first sound and the rest of the sounds.

2.6. Procedure

Participants were given a brief description of the study prior to the administration of the screening questionnaire and they then answered the FCQ-T questionnaire to confirm the inclusion criteria. The selected participants were called by phone to an individual experimental session in the same laboratory where the previous experiment was carried out. Individual sessions could start at one of six times described in the previous study with the times equally balanced across the High and

Low chocolate craving groups. Data were collected within a single session that lasted 105 minutes that was divided into three phases identical to the phases of the preceding experiment.

2.7. Data Analysis

The statistical analysis of the Cardiac Defense Response, the Startle Motor Reflex and the Skin Conductance were the same as the analysis executed in the preceding experiment.

1. Heart Rate Variability

The statistical analysis of the Heart Rate Variability in the time domain provided an index of cardiac variance –the root mean of the successive standard deviation (estimated in beats per minutes)-; whereas the spectral analysis provided an index of vagally mediated cardiac variance –the power of high frequencies (0.15-0.4 Hz)-. Both indexes of cardiac variance were correlated in the present study ($r_{1,72} = 0.684$, $p < 0.01$). The central frequency of the spectral high frequency component was used as a respiratory index in the present study. The 20 participants of the High Variability group and the 17 participants of the Low Variability group were selected from the 72 participants of the samples regarding their high or low index of cardiac variance –the root mean of the successive standard deviation- (25% top and 25% bottom).

Regarding the Cardiac Defense Response, the statistical analysis of the Heart Rate Variability consisted in a 2 x 2 (x 3 x 10) ANOVA with two factors between groups (Chocolate Craving and Heart Rate Variability) and two factors of repeated measures (Affective Category and Medians).

With respect to the FCQ-T, FCQ-S and EAT, the statistical analysis of the Heart Rate Variability consisted in an ANOVA between groups; while regarding the Chocolate Reactivity Questionnaire, the analysis consisted in a Bivariate Correlation between the 16 items and the root mean of the successive standard deviation of the hear rate.

2. Self-report measures

The statistical analysis of the Chocolate and Sounds Reactivity Questionnaires consisted in an ANOVA between groups.

Finally, the statistical analysis of the *FCQ-T*, *FCQ-S*, *EAT* and the three scales of *SAM* –Valence, Arousal and Dominance- were the same as the analysis executed in the previous study.

3. RESULTS

3.1. Psychophysiological Measures

3.1.1. Cardiac Defense Response

The statistical analysis is focused on the first defense trial because it best reproduces the Cardiac Defense Response given its fast habituation. Results of the 2 x 3 (x 10) ANOVA with two factors between groups (Chocolate Craving and Affective Category) and one factor within groups (Medians) are presented in table 2.1. This analysis yielded significant main effects for Category ($F_{2, 66}=3.708$ ($p<0.029$)), for Medians ($F_{9, 594}=26.584$ ($p<0.000$)) and, significant interactions effects for Category by Craving ($F_{2, 66}=4.409$ ($p<0.016$)) and Category by Medians by Craving ($F_{18, 594}=1.906$ ($p<0.013$)). The factor Craving and the rest of interactions were not significant.

Table 2.1. *Chocolate Craving x Category (x Medians) ANOVA for the variable Heart Rate*

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Affective Category (Category)	F(2, 66)= 3.708	p< 0.029*
Chocolate Craving (Craving)	F(1, 66)= 0.432	p< 0.514
Category x Craving	F(2, 66)= 4.409	p< 0.016*
Medians	F(9, 594)= 26.584	p< 0.000*
Medians x Craving	F(9, 594)= 1.185	p< 0.301
Category x Medians	F(18, 594)= 1.571	p< 0.063
Category x Medians x Craving	F(18, 594)= 1.906	p< 0.013*

The significant main effect for Medians indicates the specific pattern in the heart rate changes. Furthermore, the significant interaction effects clarify that such differences in the Cardiac Defense Response pattern depend on the affective content of the first pictures –Chocolate, Neutral or Unpleasant-, as well as on the group which these pictures are presented –High or Low Chocolate Craving-.

Figures 2.1, 2.2, and 2.3 show the significant reactivity between the two groups concerning the Affective Category of the first picture.

CDR: AFFECTIVE CATEGORY (UNPLEASANT) X MEDIANS X CHOCOLATE CRAVING

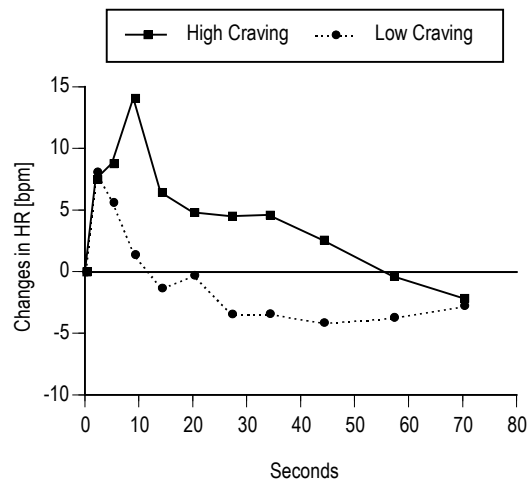


Figure 2.1.

CDR: AFFECTIVE CATEGORY (CHOCOLATE) X MEDIANS X CHOCOLATE CRAVING

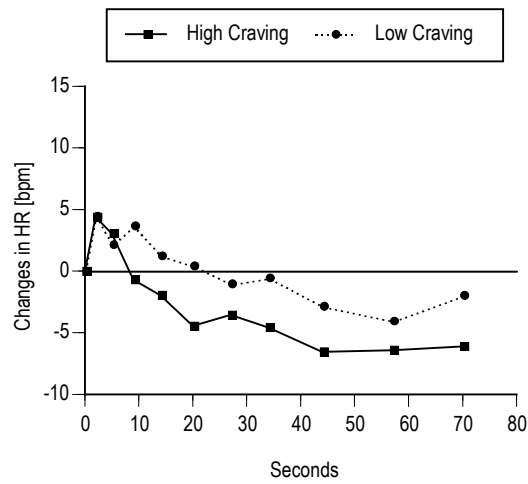


Figure 2.2.

CDR: AFFECTIVE CATEGORY (NEUTRAL) X MEDIANS X CHOCOLATE CRAVING

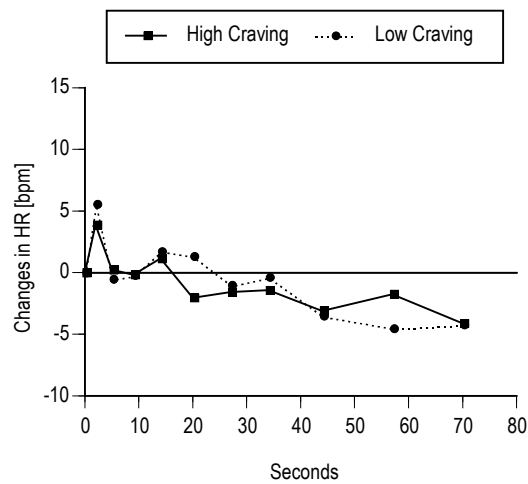


Figure 2.3.

The Unpleasant picture provokes significant differential changes in heart rate between groups and they are reflected in the 3 Median ($F_{1, 22}=16.362$ ($p<0.000$)), the 4 Median ($F_{1, 22}=6.618$ ($p<0.017$)), the 6 Median ($F_{1, 22}=6.093$ ($p<0.021$)), the 7 Median ($F_{1, 22}=6.805$ ($p<0.016$)) and the 8 Median ($F_{1, 22}=8.061$ ($p<0.009$)). As can be observed, the Cardiac Defense Response is potentiated between the 3 Median and the 8 Median for the High Craving group. The Chocolate picture provokes significant differential changes in heart rate between groups too, and they are reflected in the 10 Median ($F_{1, 22}=5.247$ ($p<0.031$)). In this case, the pattern of the response is inverted, being inhibited for the High Craving group. Finally, the Neutral picture does not provoke any significant differential changes in heart rate between both groups on none of the medians.

Graphs 2.4 and 2.5 represent the significant differential reactivity in heart rate regarding the Affective Category of the first picture for the High and Low Craving groups.

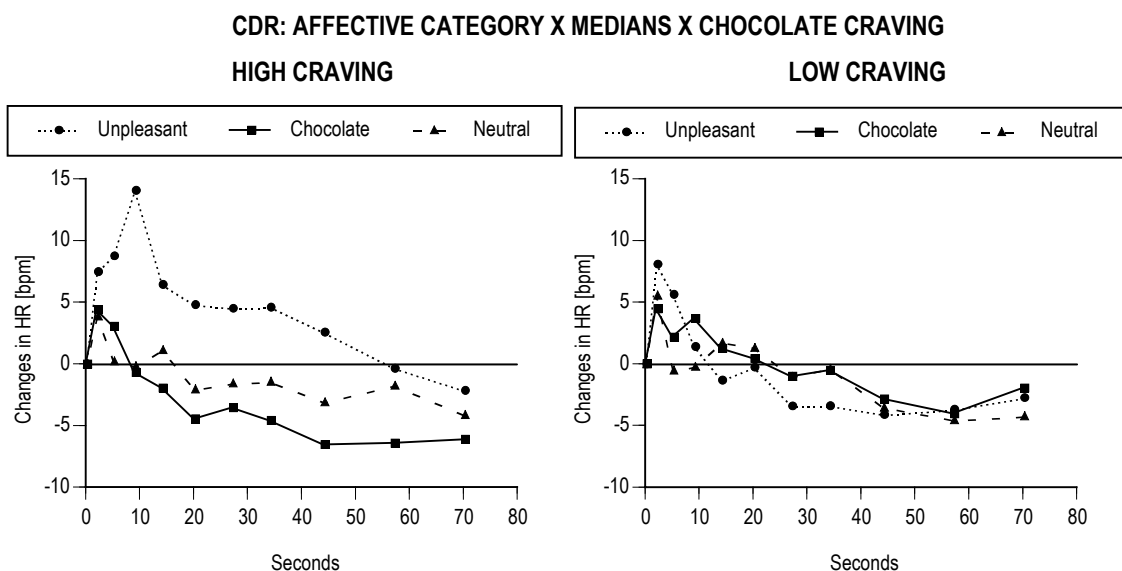


Figure 2.4.

Figure 2.5.

The analysis of the differences in the pattern of the defense response to the Unpleasant, Chocolate, and Neutral category shows significant effects just for the High Craving group, while the Low Craving group does not show any significant differences between such Affective Categories (see tables 2.2, 2.3, and 2.4).

Table 2.2. Analysis of the differences in the response pattern (Medians) between the Unpleasant category and the Chocolate category for the High Craving group

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Unpleasant-Chocolate Category in M1	F(1, 22)= 1.152	p< 0.295
Unpleasant-Chocolate Category in M2	F(1, 22)= 2.437	p< 0.133
Unpleasant-Chocolate Category in M3	F(1, 22)= 14.488	p< 0.001*
Unpleasant-Chocolate Category in M4	F(1, 22)= 5.549	p< 0.028*
Unpleasant-Chocolate Category in M5	F(1, 22)= 5.681	p< 0.026*
Unpleasant-Chocolate Category in M6	F(1, 22)= 4.028	p< 0.057
Unpleasant-Chocolate Category in M7	F(1, 22)= 5.748	p< 0.025*
Unpleasant-Chocolate Category in M8	F(1, 22)= 11.113	p< 0.003*
Unpleasant-Chocolate Category in M9	F(1, 22)= 6.310	p< 0.020*
Unpleasant-Chocolate Category in M10	F(1, 22)= 3.808	p< 0.064

Table 2.3. Analysis of the differences in the response pattern (Medians) between the Unpleasant Chocolate category and the Neutral category for the High Craving group

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Chocolate-Neutral Category in M1	F(1, 22)= 0.046	p< 0.832
Chocolate-Neutral Category in M2	F(1, 22)= 0.804	p< 0.380
Chocolate-Neutral Category in M3	F(1, 22)= 0.031	p< 0.861
Chocolate-Neutral Category in M4	F(1, 22)= 0.767	p< 0.391
Chocolate-Neutral Category in M5	F(1, 22)= 0.395	p< 0.536
Chocolate-Neutral Category in M6	F(1, 22)= 0.294	p< 0.593
Chocolate-Neutral Category in M7	F(1, 22)= 0.862	p< 0.363
Chocolate-Neutral Category in M8	F(1, 22)= 1.758	p< 0.198
Chocolate-Neutral Category in M9	F(1, 22)= 2.708	p< 0.114
Chocolate-Neutral Category in M10	F(1, 22)= 0.766	p< 0.391

Table 2.4. Analysis of the differences in the response pattern (Medians) between the Unpleasant category and the Neutral category for the High Craving group

VARIABILITY SOURCES	F	P
Unpleasant-Neutral Category in M1	F(1, 22)= 1.198	p< 0.286
Unpleasant-Neutral Category in M2	F(1, 22)= 4.590	p< 0.043*
Unpleasant-Neutral Category in M3	F(1, 22)= 20.568	p< 0.000*
Unpleasant-Neutral Category in M4	F(1, 22)= 2.147	p< 0.157
Unpleasant-Neutral Category in M5	F(1, 22)= 3.502	p< 0.075
Unpleasant-Neutral Category in M6	F(1, 22)= 2.278	p< 0.145
Unpleasant-Neutral Category in M7	F(1, 22)= 2.453	p< 0.132
Unpleasant-Neutral Category in M8	F(1, 22)= 3.353	p< 0.081
Unpleasant-Neutral Category in M9	F(1, 22)= 0.182	p< 0.674
Unpleasant-Neutral Category in M10	F(1, 22)= 0.759	p< 0.393

The previous tables reveal that the differential reactivity in heart rate between the Unpleasant and Chocolate picture is focused on the 3, 4, 5, 7, 8 and 9 Medians for the High Craving group. On the contrary, the Chocolate and Neutral picture do not provoke differential reactivity in heart rate on any of the Medians for the High Craving group. Finally, the differential reactivity in heart rate

between the Unpleasant and Neutral picture is reflected in the 2 and 3 Medians for the High Craving group.

3.1.2. Startle Motor Reflex

The average of the startle response magnitude to sound during the 8 Food picture, 8 Pleasant, 8 Neutral and 8 Unpleasant pictures for the two experimental groups ranges between 8.70 and 15.54 microvolts. Their beginning and ending latencies range between 38-40 and 72-74 milliseconds, respectively.

Results of the 2 (x 4 x 8) ANOVA with a first factor between-subjects (Chocolate Craving) and two factors within-subjects (Affective Category and Trials) are presented in table 2. The analysis reveals significant main effects for Category ($F_{3, 210}=35.381$ ($p<0.000$)), for Trials ($F_{7, 490}=52.755$ ($p<0.000$)) and, significant interaction effect for Category by Trials ($F_{21, 1470}=3.415$ ($p<0.000$)). The factor Craving and the rest of interactions were not significant.

Table 2.5. Chocolate Craving (x Category x Pictures) ANOVA for the variable Startle Reflex

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Chocolate Craving (Craving)	F(1, 70)= 2.208	p< 0.142
Affective Category (Category)	F(3, 210)= 35.381	p< 0.000*
Category x Craving	F(3, 210)= 1.427	p< 0.236
Trials	F(7, 490)= 52.755	p< 0.000*
Trials x Craving	F(7, 490)= 1.249	p< 0.274
Category x Trials	F(21, 1470)= 3.415	p< 0.000*
Category x Trials x Craving	F(21, 1470)= 0.782	p< 0.737

The significant main effect for Affective category reflects the Startle Motor Reflex modulation to pictures of different emotional content, while the significant main effect for Trials indicates differences during the presentation order of affective pictures in the block of startle trials. Finally, the significant interaction effect for Category by Trials shows that the differences during the presentation order in the block of startle trials depending on the Affective category of pictures.

Graph 2.6 represents the Startle Motor Reflex magnitude concerning the Affective category of the pictures presented in block of the startle trials.

SMR: AFFECTIVE CATEGORY

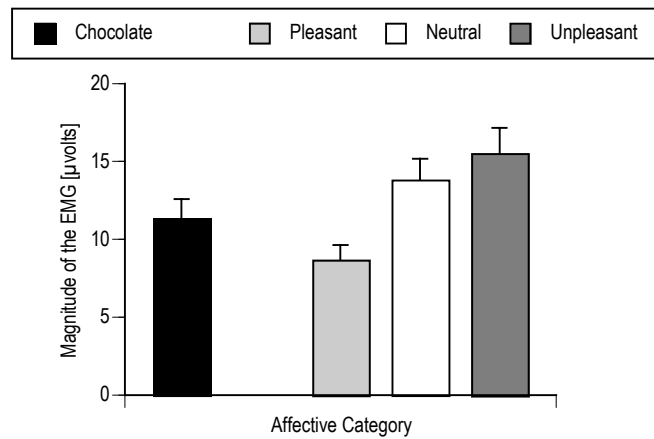


Figure 2.6.

As figure 2.6 shows startle responses to Unpleasant pictures are greater compared to Neutral and Pleasant pictures, replicating the expected results according to Lang studies. Furthermore, startle responses to Chocolate pictures are lower compared to Neutral and Unpleasant ones, which is similar to the magnitude evoke by Pleasant and Neutral pictures.

In order to prove the hypothesis of the differential reactivity between the High and Low Craving groups to Chocolate pictures a second statistical analysis of the startle magnitude is carry out. For that, the magnitude of Chocolate pictures is compared with the magnitude of Pleasant pictures. The results of the 2 (x 2 x 8) ANOVA with a first between groups factor (Chocolate Craving) and two factors within groups (Affective Category and Trials) are presented in table 2.6. This analysis yielded significant main effects for Category ($F_{1,70}=26.043$ ($p<0.000$)), for Trials ($F_{7,490}=24.734$ ($p<0.000$)) and, significant interaction effects for Category by Craving ($F_{1,70}=6.791$ ($p<0.011$)) and Category by Trials ($F_{7,490}=3.082$ ($p<0.003$)). The factor Craving and the rest of the interactions were not significant.

Table 2.6. Chocolate Craving (x Chocolate Category and Pleasant Category x Pictures) ANOVA for the variable Startle Reflex

VARIABILITY SOURCES	F	P
Chocolate Craving (Craving)	F(1, 70)= 2.444	p< 0.122
Affective Category (Category)	F(1, 70)= 26.043	p< 0.000*
Category x Craving	F(1, 70)= 6.791	p< 0.011*
Trials	F(7, 490)= 24.734	p< 0.000*
Trials x Craving	F(7, 490)= 0.536	p< 0.811
Category x Trials	F(7, 490)= 3.082	p< 0.003*
Category x Trials x Craving	F(7, 490)= 0.495	p< 0.835

In figure 2.7 can be appreciated the magnitude changes of the Startle Motor Reflex to the Chocolate and Pleasant pictures regarding the Craving group.

SMR: AFFECTIVE CATEGORY (CHOCOLATE-PLEASANT) X CHOCOLATE CRAVING

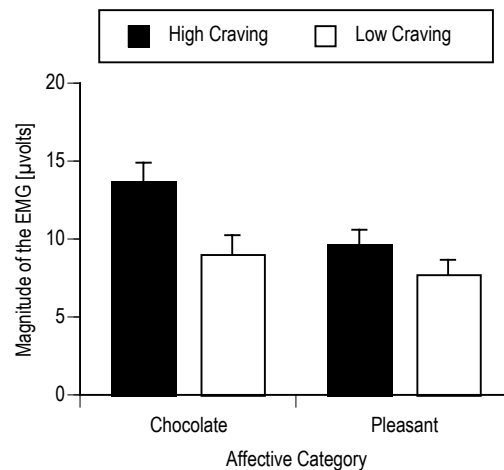


Figure 2.7.

As can be observed, the startle magnitude to Chocolate pictures is marginally greater for the High Craving group compared to the Low Craving group ($F_{1, 70}=3.658$ ($p<0.060$)). However, the difference of startle magnitude to Pleasant pictures between groups does not reach the statistical significance ($F_{1, 70}=1.068$ ($p<0.305$)).

3.1.3. Skin Conductance Response

Results of the 2 (x 4 x 14) ANOVA with one factor between groups (Chocolate Craving) and two factors within groups (Affective Category and Time) are presented in table 2.8. The analysis reveals significant main effects for Category ($F_{3, 210}=28.172$ ($p<0.000$)), for Time ($F_{13, 910}=35.538$

($p < 0.000$) and, significant interaction effect for Category by Time ($F_{39, 2730} = 28.145$ ($p < 0.000$)). The factor Craving and the rest of interactions were not significant.

Table 2.8. Chocolate Craving (x Category x Time) ANOVA for the variable Skin Conductance

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Chocolate Craving (Craving)	$F(1, 70) = 0.019$	$p < 0.913$
Affective Category (Category)	$F(3, 210) = 28.172$	$p < 0.000^*$
Category x Craving	$F(3, 210) = 0.537$	$p < 0.579$
Time	$F(13, 910) = 35.538$	$p < 0.000^*$
Time x Craving	$F(13, 910) = 0.164$	$p < 0.799$
Category x Time	$F(39, 2730) = 28.145$	$p < 0.000^*$
Category x Time x Craving	$F(39, 2730) = 0.777$	$p < 0.502$

The significant main effect for Affective category shows the modulator influence of the pictures' affective content over the Skin Conductance while the significant main effect for Time reflects the shape of the Conductance response through the seconds of picture visualization. The significant interaction effect for Category by Time indicates that Skin Conductance was modulated in relation to the category of pictures displayed, and even more so with the temporal sequence of picture visualization.

Graph 2.8 represents the changes in Conductance response concerning the Affective Category of the pictures in the startle trials for both groups.

SCR: AFFECTIVE CATEGORY X TIME

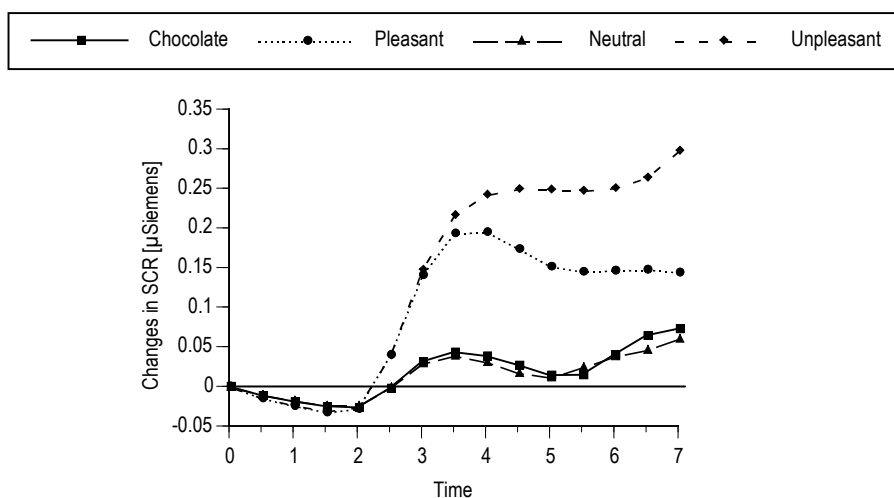


Figure 2.8.

Figure 2.8 shows a progressive increase in Conductance from the 2 second and, reproducing the results of the first study, higher changes in Conductance appear to Unpleasant and Pleasant pictures. The changes to Neutral and Chocolate pictures are lower and quite similar for both categories.

In order to prove the hypothesis of the differential reactivity between the High and Low Craving groups to Chocolate pictures a second statistical analysis of the Conductance response is carry out. For that, changes to Chocolate pictures are compared with changes to Neutral pictures. The results of the 2 (x 2 x 14) ANOVA with a first factor between groups (Chocolate Craving) and two factors within groups (Affective Category and Time) are presented in table 2.8. This analysis yielded significant main effects for Time ($F_{13, 910}=14.039$ ($p<0.000$)) and, significant interaction effects for Category by Craving ($F_{1, 70}=4.146$ ($p<0.045$)) and Category by Time by Craving ($F_{13, 910}=3.777$ ($p<0.031$)). The factors Craving and Category as well as the rest of interactions were not significant.

Table 2.8. Chocolate Craving (x Chocolate Category and Neutral Category x Time) ANOVA for the variable Skin Conductance

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Chocolate Craving (Craving)	F(1, 70)= 0.038	p< 0.858
Affective Category (Category)	F(1, 70)= 0.725	p< 0.792
Category x Craving	F(1, 70)= 4.146	p< 0.045*
Time	F(13, 910)= 14.039	p< 0.000*
Time x Craving	F(13, 910)= 0.371	p< 0.697
Category x Time	F(13, 910)= 0.826	p< 0.427
Category x Time x Craving	F(13, 910)= 3.777	p< 0.031*

In figures 2.9 and 2.10 can be appreciated the changes of the Skin Conductance Response to Chocolate and Neutral pictures regarding the Craving group.

SCR: AFFECTIVE CATEGORY X TIME X CHOCOLATE CRAVING

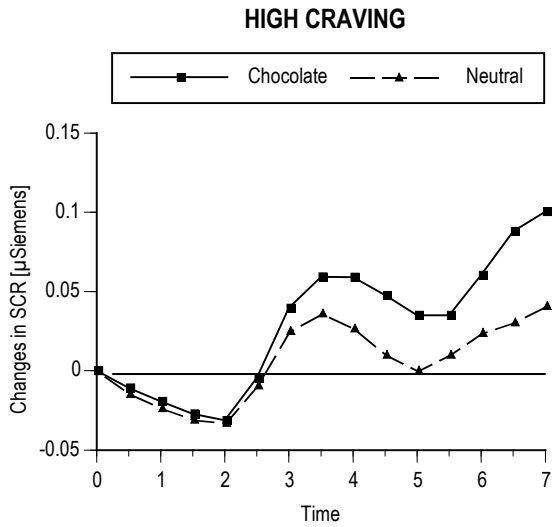


Figure 2.9.

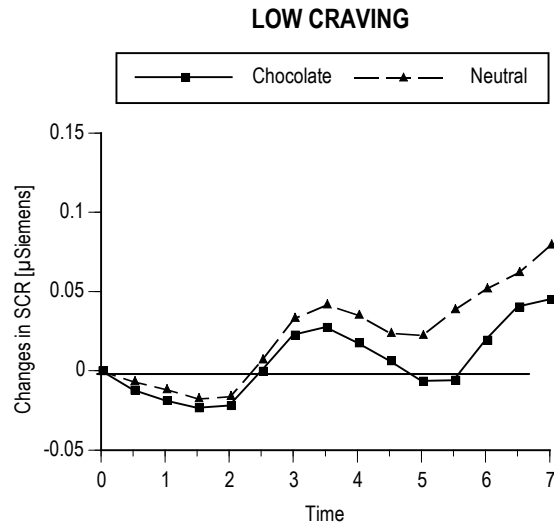


Figure 2.10.

As can be seen, the High Craving group shows greater changes to Chocolate pictures compared to Neutral pictures while the Low Craving group shows the opposite effect: lower changes to Chocolate pictures compared to Neutral ones. Such changes of the Conductance in response to Chocolate and Neutral pictures between both groups are significantly different to the end of these pictures (5 second ($F_{1, 70}=4.624$ ($p<0.035$)), 5.5 second ($F_{1, 70}=5.209$ ($p<0.026$)), 6 second ($F_{1, 70}=4.516$ ($p<0.037$)), 6.5 second ($F_{1, 70}=4.563$ ($p<0.036$)) and 7 second ($F_{1, 70}=5.067$ ($p<0.028$))).

3.1.4. Heart Rate Variability and Defense response

Results of the 2 x 2 (x 10) ANOVA with two between groups factors (Affective Category and Heart Rate Variability) and one within groups factor (Medians) for the Cardiac Defense Response are presented in table 2.9. This analysis yielded significant main effect for Medians ($F_{9, 279}=15.058$ ($p<0.000$)) and, significant interactions effect for Medians by Category by Variability ($F_{18, 279}=2.892$ ($p<0.002$)). The rest of main factors and interactions were not significant.

Table 2.9. Craving x Category x Variability (x Medians) ANOVA for the variable Heart Rate

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Affective Category (Category)	F(2, 31)= 1.234	p< 0.305
Heart Rate Variability (Variability)	F(1, 31)= 1.952	p< 0.172
Category x Variability	F(2, 31)= 0.178	p< 0.838
Medians	F(9, 279)= 15.058	p< 0.000*
Medians x Category	F(18, 279)= 1.348	p< 0.207
Medians x Variability	F(9, 279)= 1.507	p< 0.188
Medians x Category x Variability	F(18, 279)= 2.892	p< 0.002*

Once again, the significant main effect for Medians indicates the specific pattern in heart rate changes. Furthermore, the significant triple interaction effect clarify that such differences in the Cardiac Defense Response pattern depend on the affective content of the first pictures – Chocolate, Neutral or Unpleasant-, as well as on the group which these pictures are presented – High or Low Variability-.

Figures 2.11, 2.12 and 2.13 show the significant reactivity between the two groups concerning the Affective Category of the first picture.

CDR: MEDIANS X AFFECTIVE CATEGORY (UNPLEASANT) X VARIABILITY

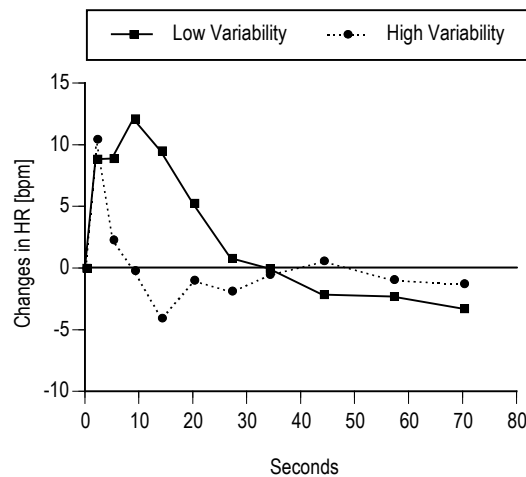


Figure 2.11.

CDR: MEDIANS X AFFECTIVE CATEGORY (CHOCOLATE) X VARIABILITY

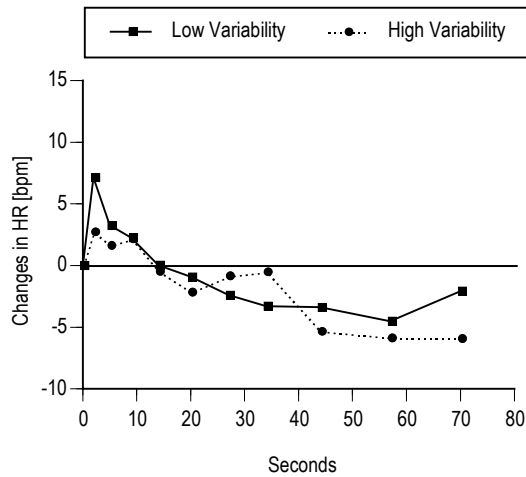


Figure 2.12.

CDR: MEDIANS X AFFECTIVE CATEGORY (UNPLEASANT) X VARIABILITY

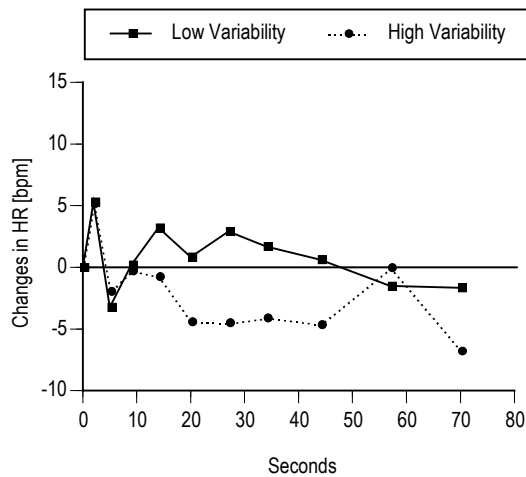


Figure 2.13.

The Unpleasant picture provokes significant differential changes in heart rate between groups and they are reflected in the 3 Median ($F_{1, 12}=12.178$ ($p<0.004$)) and 4 Median ($F_{1, 12}=31.356$ ($p<0.000$)). As can be seen, the Cardiac Defense Response is potentiated for the participants of the Low Variability group. The Chocolate picture provokes significant differential changes in heart rate between groups too, and they are focus on the 1 Median ($F_{1, 11}=5.017$ ($p<0.047$)). In this case, the Low Variability group shows a potentiation of the Cardiac Defense Response as well. Finally, the Neutral picture does not provoke any significant differential changes in heart rate between both groups on none of the medians.

3.2. Self-Report measures

3.2.1. Sounds Reactivity Questionnaire

Tables 2.10 and 2.12 present mean scores and standard deviation of intensity and unpleasantness for the first sound concerning the Chocolate Craving group and the Affective Category of the first picture presented. Besides, tables 2.11 and 2.13 show the mean scores and the standard deviation of the intensity and unpleasantness for the rest of the sounds regarding the Chocolate Craving group.

Table 2.10. Mean scores and standard deviations for the intensity of the first sound

Group	Unpleasant Picture		Chocolate Picture		Neutral Picture		TOTAL	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
High Craving	90.083	9.820	90.500	8.660	85.833	12.583	88.806	10.403
Low Craving	85.667	15.916	86.083	15.084	87.833	15.225	86.528	14.996
TOTAL	87.875	13.130	88.292	12.239	86.833	13.697	87.667	12.865

Table 2.11. Mean scores and standard deviations for the intensity of the rest of the sounds

Group	TOTAL	
	M	SD
High Craving	47.917	18.799
Low Craving	48.333	21.414
TOTAL	48.125	20.007

Table 2.12. Mean scores and standard deviations for the unpleasantness of the first sound

Group	Unpleasant Picture		Chocolate Picture		Neutral Picture		TOTAL	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
High Craving	90.000	12.792	83.167	20.897	67.917	23.880	80.361	21.343
Low Craving	85.417	16.850	78.667	20.326	94.166	9.252	86.083	16.953
TOTAL	87.708	14.816	80.917	20.291	81.042	22.213	83.222	19.353

Table 2.13. Mean scores and standard deviations for the unpleasantness of the rest of the sounds

Group	TOTAL	
	M	SD
High Craving	39.722	19.926
Low Craving	46.666	26.295
TOTAL	43.194	23.427

Results of the 2 x 2 factorial analysis (Chocolate Craving and Affective Category) of the intensity and the unpleasantness of the first sound reflect the High Craving tendency to evaluate greater intensity compared to the Low Craving group, being such evaluation even greater to the Chocolate picture compared to the Unpleasant one ($F_{2, 66}=0.474$ ($p<0.625$)). Similarly, the High Craving group evaluate more unpleasant of the first sound to the Unpleasant and Chocolate pictures compared to the Low Craving group ($F_{2, 66}=5.825$ ($p<0.005$)). However, the Chocolate

Craving does not influence the subjective response of intensity ($F_{1, 66}=0.008$ ($p<0.928$)) and unpleasantness ($F_{1, 66}=1.668$ ($p<0.201$)) of the rest of the sounds.

3.2.2. Chocolate Reactivity Questionnaire

Results of the between groups analysis of scores for the 16 adjectives in the questionnaire show differential effects on the ratings of seven adjectives regarding the Chocolate Craving ((Joyful ($F_{1, 70}=13.081$ ($p<0.000$)), Interested ($F_{1, 70}=17.863$ ($p<0.000$)), Eager ($F_{1, 70}=18.982$ ($p<0.000$)), Anxious ($F_{1, 70}=18.046$ ($p<0.000$)), Inept ($F_{1, 70}=10.477$ ($p<0.001$)), Vulnerable ($F_{1, 70}=5.333$ ($p<0.0235$)) and Guilty ($F_{1, 70}=16.983$ ($p<0.000$))).

Table 2.14 present mean scores and standard deviation of the 7 significant adjectives concerning the experimental group.

Table 2.14. Mean scores and Standard deviations for the unpleasantness of the 7 significant adjectives

Group	High Craving		Low Craving		TOTAL	
	M	SD	M	SD	M	SD
Anxious	41.000	30.780	14.500	21.303	27.750	29.475
Inept	16.000	24.848	2.222	5.909	9.111	19.228
Joyful	65.389	24.756	43.056	27.549	54.222	28.332
Vulnerable	33.194	29.305	17.639	27.838	25.417	29.440
Interested	53.221	30.774	22.089	31.725	37.655	34.768
Guilty	19.028	26.583	0.694	2.436	9.861	20.892
Eager	61.667	27.903	30.972	31.754	46.320	33.462

As can be seen in the table 2.14, the High Craving group always scores higher compared to the Low Craving group.

3.2.3. Self-Assessment Manikin

Figures 2.14 and 2.15 represent mean scores on Valence dimension for the different affective category of pictures depending on the experimental group. As can be seen, the ratings of Valence for Chocolate pictures are higher in the High Craving group than in the Low Craving group when compared to the ratings for Pleasant pictures. However, the same differential reactivity between groups does not appear for the rest of Affective Categories.

VALENCE (SAM): AFFECTIVE CATEGORY

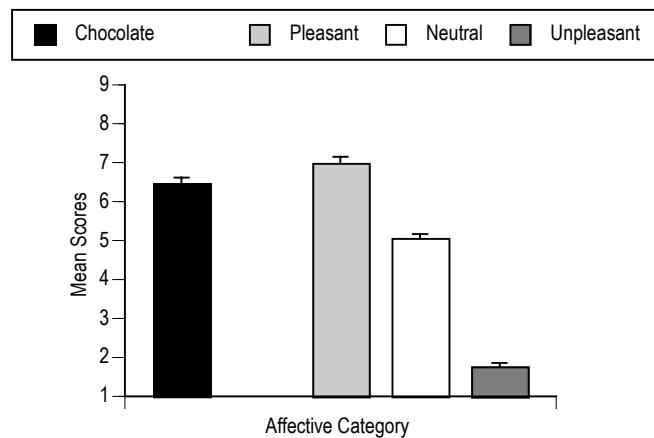


Figure 2.14.

VALENCE (SAM): AFFECTIVE CATEGORY X CHOCOLATE CRAVING

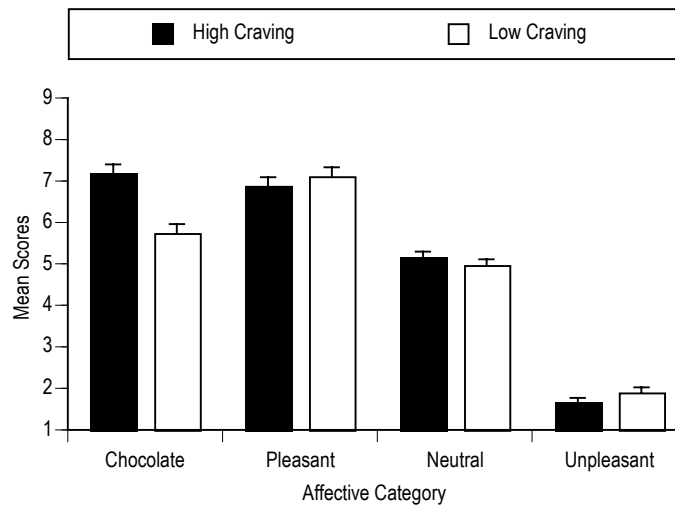


Figure 2.15.

Results of the 3 (x 4 x 8) ANOVA with a between groups factor (Chocolate Craving) and two within groups factors (Affective category and Pictures) for the Valence dimension find significant main effects for Category ($F_{3, 201}=422.918$ ($p<0.000$)), for Pictures ($F_{7, 469}=31.282$ ($p<0.000$)) and, significant interaction differences for Category by Craving ($F_{3, 201}=12.235$ ($p<0.000$)), for Pictures by Craving ($F_{7, 469}=3.057$ ($p<0.003$)), for Category by Pictures ($F_{21, 1407}=37.319$ ($p<0.000$)) and for Category by Pictures by Craving ($F_{21, 1407}=3.518$ ($p<0.000$)). The factor Craving was not significant. The analysis of the interaction Category by Craving clarify that the differences between groups are reflected in Chocolate pictures (Chocolate ($F_{1, 67}=23.698$ ($p<0.000$)); Pleasant ($F_{1, 67}=0.593$ ($p<0.444$)); Neutral ($F_{1, 67}=0.908$ ($p<0.344$)); Unpleasant ($F_{1, 67}=2.101$ ($p<0.152$))).

Figures 2.16 and 2.17 represent mean scores on Arousal dimension for the different affective category of pictures depending on the experimental group. As can be seen, the ratings of Arousal for Chocolate pictures are higher in the High Craving group than in the Low Craving group, when compared to the ratings for Pleasant pictures. However, the same differential reactivity between groups does not appear for the rest of Affective Categories.

AROUSAL (SAM): AFFECTIVE CATEGORY

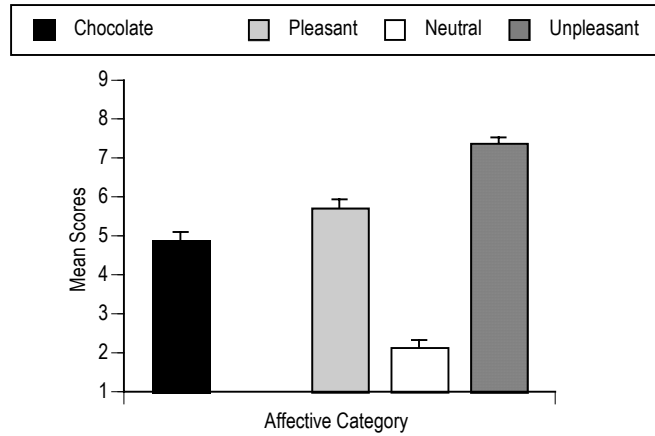


Figure 2.16.

AROUSAL (SAM): AFFECTIVE CATEGORY X CHOCOLATE CRAVING

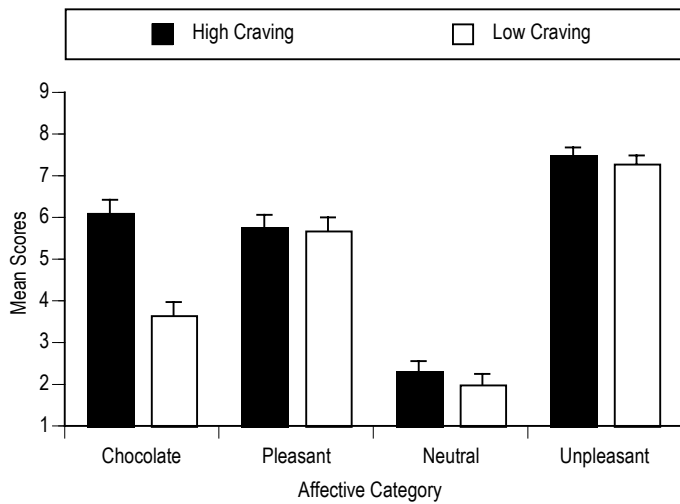


Figure 2.17.

Results of the analysis show significant main effects for Craving ($F_{1, 67}=7.706$ ($p<0.007$)), for Category ($F_{3, 201}=202.081$ ($p<0.000$)), for Pictures ($F_{7, 469}=13.857$ ($p<0.000$)) and, significant interaction differences for Category by Craving ($F_{3, 201}=13.599$ ($p<0.000$)) and Category by Pictures ($F_{21, 1407}=20.654$ ($p<0.000$)). The rest of interactions were not significant. The analysis of

the interaction Category by Craving states that the differences between groups are focused on Chocolate pictures (Chocolate ($F_{1, 67}=30.845$ ($p<0.000$)); Pleasant ($F_{1, 67}=0.023$ ($p<0.880$)); Neutral ($F_{1, 67}=0.802$ ($p<0.374$)); Unpleasant ($F_{1, 67}=0.526$ ($p<0.471$))).

Figures 2.18 and 2.19 represent the mean scores on Dominance dimension for the different affective category of pictures depending on the experimental group. As be seen, the ratings of Dominance for Chocolate pictures are lower in the High Craving group than in the Low Craving group, when compared to the ratings for Pleasant pictures. However, the same differential reactivity between groups does not appear for the rest of Affective Categories.

DOMINANCE (SAM): AFFECTIVE CATEGORY

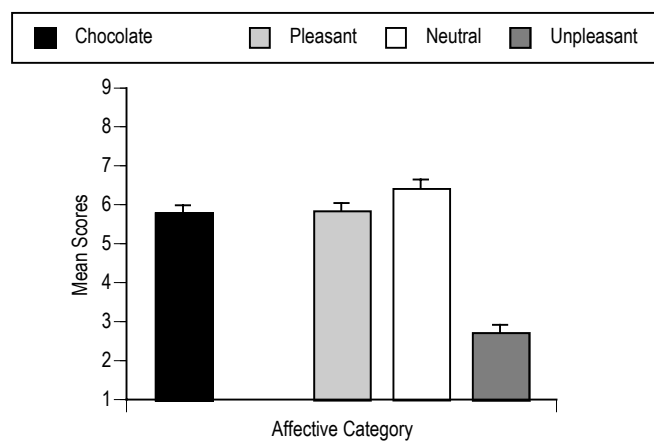


Figure 2.18.

DOMINANCE (SAM): AFFECTIVE CATEGORY X CHOCOLATE CRAVING

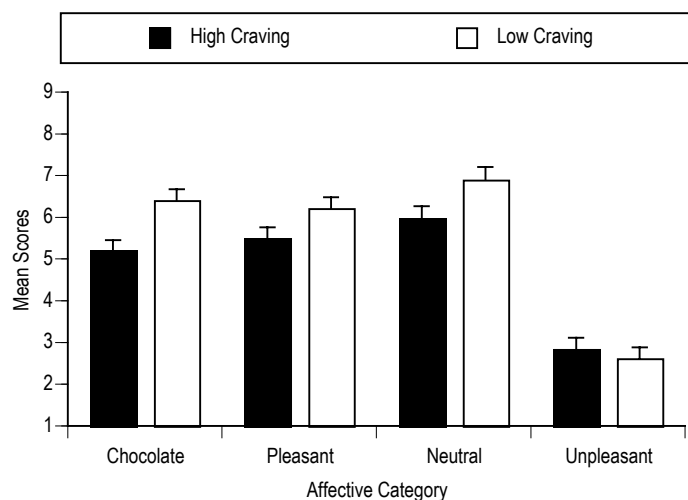


Figure 2.19.

Results of the analysis show significant main effects for Craving ($F_{1, 67}=11.143$ ($p<0.001$)), for Category ($F_{3, 201}=76.639$ ($p<0.000$)), for Pictures ($F_{7, 469}=4.150$ ($p<0.000$)) ($F_{3, 201}=2.678$ ($p<0.048$)) and, significant interaction differences for Category by Craving, for Pictures by Craving ($F_{7, 469}=6.248$ ($p<0.000$)), Category by Pictures ($F_{21, 1407}=7.086$ ($p<0.000$)) and for Category by Pictures by Craving ($F_{21, 1407}=7.931$ ($p<0.000$)). As well as the previous dimensions, the analysis of the interaction Category by Craving states that the differences between groups are focus on Chocolate pictures (Chocolate ($F_{1, 67}=11.111$ ($p<0.001$)); Pleasant ($F_{1, 67}=3.764$ ($p<0.057$)); Neutral ($F_{1, 67}=3.210$ ($p<0.060$)); Unpleasant ($F_{1, 67}=0.526$ ($p<0.471$))).

3.2.4. FCQ-T, FCQ-S, and EAT questionnaires

Table 2.15 presents mean scores of the High and Low Craving groups in the FCQ-T, FCQ-S and EAT questionnaires with their standard deviation respectively. The results of the between groups analysis reveal significant differences between groups for the FCQ-T ($F_{1, 70}=664.364$ ($p<0.000$)), the FCQ-S ($F_{1, 70}=98.576$ ($p<0.000$)) and the EAT ($F_{1, 70}=8.111$ ($p<0.005$)) questionnaires.

Table 2.15. Mean scores and Standard deviations for the FCQ-T, FCQ-S and EAT questionnaires

Group	FCQ-T		FCQ-S		EAT	
	M	SD	M	SD	M	SD
High Craving	150.723	21.214	47.918	11.709	17.191	12.930
Low Craving	53.692	7.752	22.617	9.836	10.195	7.090
TOTAL	102.208	51.363	35.266	16.662	13.693	10.937

As we expected, the High Craving group scores higher in all the questionnaires compared to the Low Craving group.

3.2.5. Heart Rate Variability and Self-reported measures

Table 2.16 shows mean scores of participants with High and Low Variability in the FCQ-T, FCQ-S and EAT questionnaires with their standard deviation respectively.

Table 2.16. Mean scores and standard deviations for the FCQ-T, FCQ-S and EAT questionnaires

Group	FCQ-T		FCQ-S		EAT	
	M	SD	M	SD	M	SD
Low Variability	131.058	48.468	41.118	13.062	21.294	15.345
High Variability	109.100	50.063	39.750	19.175	9.750	6.927
TOTAL	119.189	49.899	40.378	16.442	15.054	12.806

Results of the between group analysis reveal significant differences between groups for the EAT ($F_{1, 35}=9.160$ ($p<0.005$)), and no differences for the FCQ-S ($F_{1, 35}=1.820$ ($p<0.186$)) and the FCQ-S ($F_{1, 35}=0.062$ ($p<0.805$)). The Low Variability group scores higher than the High Variability group in all the questionnaires.

Finally, results of the Bivariate Correlation between the 16 items and the root mean of the successive standard deviation (RMSSD) of heart rate concerning the Chocolate Reactivity Questionnaire are shown in the table 2.17.

Table 2.17. Bivariate Correlation of the Reactivity Questionnaire to the Chocolate and the RMSSD of the Heart Rate

ITEMS	PEARSON CORRELATION	BILATERAL SIGNIFICANCE	N
Depressed	-0.101	0.397	72
Secure	0.220	0.063	72
In control	0.079	0.511	72
Guilty	-0.070	0.562	72
Anxious	-0.053	0.661	72
Inept	-0.184	0.122	72
Joyful	0.175	0.143	72
Stress out	-0.271*	0.021	72
Vulnerable	-0.012	0.920	72
Important	0.371**	0.001	72
Interested	0.252*	0.033	72
Guilty	-0.121	0.310	72
Eager	0.151	0.205	72
Angry	-0.273*	0.020	72
Satisfied	0.267*	0.023	72
Relaxed	0.207	0.080	72

* The correlation is significant with the alpha level of 0.05 (bilateral)

** The correlation is significant with the alpha level of 0.01 (bilateral)

The analysis reveal positive significant correlations between 3 items of the Chocolate Reactivity Questionnaire (Important, Interested and Satisfied) and the root mean of the successive standard deviation, as well as negative significant correlations between 2 items of the Chocolate Reactivity Questionnaire (Stress out and Angry) and the root mean of the successive standard deviation. The rest of the correlations were not significant.

EIGHTH CHAPTER

Third Study: Food Craving in High Risk Population

1. OBJECTIVES AND HYPOTHESES

The main objective of this dissertation is to study the psychophysiological mechanisms underlying food craving under different conditions of food restriction and mood states in high risk populations suffering from bulimia nervosa. In this study we examined the modulator effect of food pictures on the psychophysiological components of defensive reflexes and heart rate variability.

Studies that have analyzed the emotional modulation of the Startle Reflex, Heart Rate, and Skin Conductance to food pictures, in food deprived and non deprived participants suffering from bulimia nervosa (Mauler, Tuschen-Caffier & Hamm, 1997; Mauler, Hamm, Weike, & Tuschen-Caffier, 2004) have found differences in how food restriction affects these psychophysiological responses compared to control participants. Women suffering from bulimia nervosa showed an attenuation of the motor startle response to food pictures (lower activation of the defensive motivational system) when they were food deprived. However, after food consumption, they showed a potentiation of the reflex to food pictures (greater activation of the

defensive motivational system). The current study contributed to the knowledge of the effects of food restriction in a high risk, high food craving sample of participants suffering from bulimia nervosa with measures of positive, neutral or negative mood states and the dependent variables of Cardiac Defense Response and Heart Rate Variability.

The current study can be divided into the following specific objectives:

1) To analyze the emotional modulation of the Cardiac Defense depending on the type of emotional context previously created –Positive, Neutral or Negative- and the type of pictures observed –Food versus Pleasant, Neutral or Unpleasant-. These measures were analyzed with respect to food deprived and non deprived participants with high food craving and bulimic symptomatology.

2) To test the emotional modulation of the Startle Reflex and Skin Conductance response depending on the type pictures observed –Food versus Pleasant, Neutral or Unpleasant- by the food deprived and non deprived participants with high food craving and bulimic symptomatology.

3) To evaluate the subjective reactivity to sounds (Intensity and Unpleasantness) and pictures (Valence, Arousal and Dominance), as well as positive and negative feelings toward Food pictures by using the respective and specific scales.

4) To explore the modulator effects of Heart Rate Variability on different psychophysiological and self-report measures.

According to the review of literature done in the above chapters, our hypotheses are the following:

1. Modulation of the Cardiac Defense Response regarding the previous emotional context (Positive, Neutral or Negative) to the Food picture. This response will be more potentiated to the Food picture after the different emotional contexts in the Non deprived group.

2. Modulation of the Startle Reflex and Skin Conductance response when Food pictures are observed by both groups. The reflex will be more potentiated in the Non deprived group

because they consider food as more unpleasant and the the Skin Conductance response will be less inhibited in the same group because they consider food as more arousing.

3. The ratings of intensity and unpleasantness of responses to sounds will be affected by the emotional context created (Positive, Neutral or Negative) in both groups. We expect to find the emotional context influence on ratings of Food pictures in both groups. We also expect to find lower positive feelings and greater negative feelings toward Food pictures in the Non deprived group. We expect to confirm that the Non deprived group rates Food pictures as more unpleasant, more arousing and less controlled.

4. Both greater defensive response and high negative affect in participants with Low heart rate variability will be reflected in the different psychophysiological and self-report variables.

2. METHODOLOGY

2.1. Participants

The participants were 72 university students and they were selected from an initial pool of 497 students who reported food cravings and bulimic symptoms using the Food Craving Questionnaire-Trait [FCQ-T] (Cepeda-Benito, Fernandez, & Moreno, 2003; Cepeda-Benito et al., 2000) and the Bulimic Inventory Test Edinburgh [BITE] (Henderson & Freeman, 1987) respectively. Students who scored respectively within the top tentil of FCQ-T score distribution and within the high risk range to suffer Bulimia Nervosa (scores between 16 and 25) were assigned to the Deprived (N= 36) and Non Deprived groups (N= 36). Most participants were in their 20's ($M = 20.42$; $SD = 2.74$) and their body mass index was within normal range ($M= 23.57$; $SD= 2.50$). The selected sample was healthy without visual or auditory deficits, cardiovascular problems or others physical/psychological disorders.

2.2. Design

The 72 participants were randomly assigned to different experimental groups in order of arrival to the laboratory. A 2 x 3 (x 2) mixed factorial design was used with a first factor of independent groups –Food Privation- with two levels (Deprived group and Non Deprived group), a second factor of independent groups –Emotional Context- with three levels (Positive context, Neutral

context and Negative context) and a third factor of repeated measures –Affective Category- with two levels (Food and Pleasant or Neutral or Unpleasant).

2.3. Task

The psychophysiological was divided into three phases:

- 6 minute baseline adjustment period, just the last 4 minutes were recorded.

- Positive, Neutral or Negative emotional context was created through the presentation of 15 pictures of the same category (Pleasant or Neutral or Unpleasant). These trials were ensued as follows: a) 3 second of baseline data collection, b) 6 second of picture presentation, c) 6 second of post-picture extended data collection; and (d) a randomly varied 1 to 4.5 seconds inter-trial interval.

- 2 defense trials. All of participants viewed two pictures after the creation of the emotional context (a Food picture –n° 7330- and another picture of the same valence as the emotional context previously evoked –Pleasant: n° 8179; Neutral: n° 7235; Unpleasant: n°1525-). A counterbalanced procedure was used alternating the order of pictures' presentation inside each group. In this way, the half of participants viewed first the food picture and then the picture belonging to one of the affective categories and the other half of participants viewed them in the opposite order.

The Cardiac Defense Response was prompted by a burst of 105 dB white noise intensity, instantaneous rise time and 500 milliseconds duration while participants were observed the two pictures of different affective category. The defense trials were ensued as in the previous study, except 10 seconds baseline that was collected for each one.

- 48 startle trials. All participants viewed forty pictures after the block of defense trials (20 food pictures and 20 Pleasant, Neutral or Unpleasant pictures). Eight of these pictures were not gone with sound (picture without sound trials) and eight sounds were not gone with images (only sound trials). The pictures were presented in the same pseudorandom order for all participants. In this sequence was avoided more than two pictures of the same affective category followed and it was

promoted that two picture without sound trials and two only sound trials not consecutive in each of the four blocks of 12 trials in which the sequence could be divided.

The Startle Motor Reflex was prompted by a burst of 105 dB white noise intensity, instantaneous rise time and 50 milliseconds duration while participants were observed the 40 pictures of different affective category. Startle trials were ensued as in the preceding experiment with sounds presented randomly at a point between 2.5 and 4.5 seconds. The only sound trials were ensued as follows: a) 3 seconds of baseline data collection, b) 12 seconds of data collection with a startle auditory stimulus presented at 3.5 seconds after the baseline, and c) a randomly varied 1 to 4.5 seconds inter-trial interval. The picture without sound trials follows the same sequence as in the previous phase.

2.4. Apparatus

This experiment was carried out in the same laboratory as in the first study and the same equipment was used as in the first study. The different aspects between the two studies are the following:

- *Sound Stimulator.* As in the second study, the system of sound presentation –module V85-05 connected to the amplifier IMQ Stage Line- and calibration was the same as in the preceding experiment.
- *Visual Stimuli.* 129 pictures were selected from the affective ratings of a Spanish sample on the IAPS (Molto et al., 1999; Vila et al., 2001). 21 Food pictures and 108 affective pictures belonging to the three standard categories of valence (36 Pleasant, 36 Neutral and 36 Unpleasant pictures).

2.5. Dependent variables

2.5.1. Psychophysiological variables

The same psychophysiological measures as in the prior experiment were recorded in this study.

2.5.2. Self-report variables

The same Sound Reactivity Questionnaire as in the preceding study was used, even more the following self-report variables was included:

1. *Food Craving Questionnaire-Trait* and *Food Craving Questionnaire-State* [FCQ-T and FCQ-S] (Cepeda-Benito et al., 2000b; 2003).

In this study, both questionnaires assess food craving generally.

2. *Bulimic Inventory Test Edinburgh* [BITE] (Henderson & Freeman, 1987).

This questionnaire provide information about eating patterns related to the consumption of food and the practice of binge eating, purgative behaviours or diets. The first scale -30 items- measures bulimic symptoms, as: the practice of restrictive diets, the presence of binge eating, the lost of control over the food intake, the practice of purgative behaviours and the fear of weight gain. The responses in this scale are true or false type. The second scale -3 items- measures the severity of the bulimic symptoms assessing the frequency of fasting during hole day, the frequency of using methods to lose weight (as taken weight-reducing pills, diuretics, laxatives or vomit provoking), or the frequency of eating too much.

This questionnaire has been translated into Spanish and it has been administered on a Spanish sample with eating disorders and without eating disorders (Vaz Leal & Peñas Lledo, 1999). The reliability levels of the instrument in this sample were good enough with an alpha value of 0.90.

3. *Stait Anxiety Inventory-Trait* [STAI-T] (Spielberger, Gorsuch, & Lushene, 1970). This questionnaire assess the anxiety level and it has two versions: one State version (STAI-S) which evaluate the anxiety level that the person feels in a specific moment; an on Trait version (STAI-R) which evaluate the anxiety level that the person feels most of the time. The instrument has 40 items divided into two parts: the first 20 items measure state-anxiety and the last 20 items measure trait-anxiety. The State version was used in this study and the instructions ask participants how frequently each statement '*would be true for you in general*' using a four point scale that ranges from 0 ("*Never*" or "*Not Applicable*") to 3 ("*Always*")

4. *Beck Depression Inventory* [BDI] (Beck, Rush, Shaw & Emery, 1979). This questionnaire evaluates the depression level that the individual feels at the present situation by using 21 items. The instructions ask participants to choose the statement which describes better how they have felt during the last week (including the day when they fill the questionnaire). Each item contains four alternatives being the first one scores with zero (e.g. *"I do not feel sad"*) and the last one with three (e.g., *"I feel so sad that I can not stand it"*), in this way, the more total score the more symptomatology.

5. *Food Reactivity Questionnaire*. The Food Reactivity Questionnaire assess how participants had felt while viewing the food images by using the same adjectives and the same system used in the previous study.

2.6. Procedure

Participants were given a brief description of the study prior to the administration of the screening questionnaires. They then answered the questionnaires to confirm the inclusion criteria (FCQ-T and BITE). The selected participants were called by phone to an individual experimental session in the Human Psychophysiology Laboratory of the Psychology Department. Individual sessions could start at one of two times: 4:00 p.m. or 6:00 p.m. The 36 participants assigned to the Deprived group were called 6 hours and 30 minutes before to the experimental session (9:30 a.m. or 11:30 a.m.). They were provided with a voucher to exchange for a breakfast in the cafeteria of the Department of Psychology and they were called 6 hours after the end of the breakfast. Meanwhile, they were not allowed to eat or smoke –they were just allowed to drink water during the abstinence period-. The 36 participants assigned to the Non Deprived group were called 30 minutes before to the experimental session (3:30 p.m. or 5:30 p.m.). They were provided with a voucher to exchange for a lunch in the cafeteria of the Department of Psychology and they were called immediately after the end of their lunch. As control measure of the deprivation/non deprivation state, the glucose level on blood (mg/dl) were assessed by using a glucometer –Bayer Glucometer Esprit- when the participants came back to the laboratory to begin the experimental session.

The procedure of the experimental session was similar to the procedure used in the previous study except that, after the body mass index was taken, the experimenter delivered the STAI-R and BDI questionnaires to participants in order to fill them at that moment.

2.7. Data analysis

1. Cardiac Defense Response

The statistical analysis was performed using a 2 x 3 (x 2 x 10) ANOVA with two between groups factors (Food Privation and Emotional Context) and two within groups factors (Affective Category and Medians).

2. Startle Motor Reflex

The statistical analysis was performed using a 2 x 3 (x 2 x 16) ANOVA with two between groups factors (Food Privation and Emotional Context) and two within groups factors (Affective Category and Trials).

3. Skin Conductance Response

The statistical analysis was performed using a 2 x 3 (x 2 x 16 x 18) ANOVA with two between-group factors (Food Privation and Emotional Context) and three within-subjects factors (Affective Category, Trials and Time).

4. Heart Rate Variability

Both indexes of cardiac variance –the root mean of the successive standard deviation and the power of high frequencies- were correlated in the present study ($r_{1,72} = 0.759$, $p < 0.01$). The 18 participants of the High Variability group and the 18 participants of the Low Variability group were selected from the 72 participants of the samples regarding their high or low index of cardiac variance –the root mean of the successive standard deviation- (25% top and 25% bottom).

Regarding the Cardiac Defense Response, the statistical analysis of the Heart Rate Variability consisted in a 2 x 2 (x10) ANOVA with two between groups factors (Food Privation and Heart Rate Variability) and one within groups factor (Medians).

With respect to the SAM scales, the statistical analysis of the Heart Rate Variability consisted in a 2 x 2 (x 2) ANOVA with two between groups factors (Food Privation and Heart Rate Variability)

and one within groups factor (Affective Category). Regarding the Chocolate Reactivity Questionnaire, the analysis consisted in a Bivariate Correlation between the 16 items and the root mean of the successive standard deviation of the heart rate.

5. Self-report measures

Scores of the *FCQ-T*, *FCQ-S*, *BITE*, *STAI-T*, *BDI*, *Sounds* and *Food Reactivity Questionnaires* were analysed using a between groups ANOVA. The three scales of *SAM* –Valence, Arousal and Dominance- were analysed by using a 2 (x2) ANOVA with one between groups factor (Food Privation) and one within groups factor (Affective Category).

3. RESULTS

3.1. Psychophysiological measures

3.1.1. Glucose

Results of a simple between group analysis of the glucose level regarding food privation reveals that the differential effects appear between groups ($F_{1, 70}=49.298$ ($p<0.000$)). As we expected, the Deprived group shows lower glucose level than Non Deprived. Indeed, this data confirm the correct experimental manipulation of food privation state.

3.1.2. Cardiac Defense Response

Results of 2 x 3 x 2 (x 2 x 10) ANOVA with three between groups factors (Food Privation, Emotional Context and Defense Order) and two within groups factors (Affective Category and Medians) are presented in table 3.1. This analysis yielded significant main effect for Medians ($F_{9, 540}=27.818$ ($p<0.000$)), and, significant interactions effects for Category by Order ($F_{1, 60}=13.637$ ($p<0.000$)) and for Category by Medians by Order ($F_{9, 540}=8.391$ ($p<0.000$)). The rest of main factors and interactions were not significant.

Table 3.1. Privation x Context x Order (x Category x Medians) ANOVA for the variable Heart Rate

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Food Privation (Privation)	F(1, 60)= 1.224	p< 0.273
Emotional Context (Context)	F(2, 60)= 2.374	p< 0.102
Defense Order (Order)	F(1, 60)= 0.286	p< 0.595
Privation x Context	F(2, 60)= 0.157	p< 0.855
Privation x Order	F(1, 60)= 2.764	p< 0.102
Context x Order	F(2, 60)= 1.513	p< 0.229
Privation x Context x Order	F(2, 60)= 2.957	p< 0.060
Affective Category (Category)	F(1, 60)= 0.816	p< 0.370
Category x Privation	F(1, 60)= 3.181	p< 0.080
Category x Context	F(2, 60)= 0.646	p< 0.528
Category x Order	F(1, 60)= 13.637	p< 0.000*
Category x Privation x Context	F(2, 60)= 3.046	p< 0.055
Category x Privation x Order	F(1, 60)= 1.611	p< 0.209
Category x Context x Order	F(2, 60)= 1.588	p< 0.213
Category x Privation x Context x Order	F(2, 60)= 1.233	p< 0.299
Medians	F(9, 540)= 27.818	p< 0.000*
Medians x Privation	F(9, 540)= 0.420	p< 0.755
Medians x Context	F(18, 540)= 1.438	p< 0.197
Medians x Order	F(9, 540)= 0.413	p< 0.759
Medians x Privation x Context	F(18, 540)= 1.094	p< 0.368
Medians x Privation x Order	F(9, 540)= 2.525	p< 0.054
Medians x Context x Order	F(18, 540)= 1.324	p< 0.244
Medians x Privation x Context x Order	F(18, 540)= 1.580	p< 0.149
Category x Medians	F(9, 540)= 1.313	p< 0.261
Category x Medians x Privation	F(9, 540)= 1.730	p< 0.134
Category x Medians x Context	F(18, 540)= 1.076	p< 0.381
Category x Medians x Order	F(9, 540)= 8.391	p< 0.000*
Category x Medians x Privation x Context	F(18, 540)= 1.836	p< 0.060
Category x Medians x Privation x Order	F(9, 540)= 0.709	p< 0.606
Category x Medians x Context x Order	F(18, 540)= 1.836	p< 0.060
Category x Medians x Privation x Context x Order	F(18, 540)= 0.444	p< 0.149

The significant main effect for Medians indicates a specific pattern in heart rate changes. Furthermore, the significant interaction effects clarify that differences in the Cardiac Defense Response pattern depend on the order of presentation of the block of defense trial as well as the affective content of the picture observed –Food and Pleasant, Neutral or Unpleasant-. Such effects reflect the strong tendency of the Cardiac Defense Response to habituate after the first sound presentation.

Following our hypothesis, we analyse next the Emotional context and Food Privation in the triple interaction focus on the first sound presentation. Graphs 3.1 and 3.2 show the Cardiac Defense Response pattern to the two Affective pictures categories (Food and Pleasant, Neutral or Unpleasant) after three Emotional context (Positive, Neutral or Negative).

CDR: AFFECTIVE CATEGORY X MEDIANS X EMOTIONAL CONTEXT

FOOD

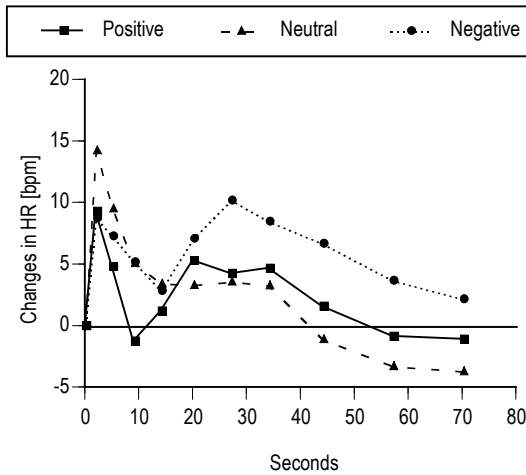


Figure 3.1.

PLEASANT-NEUTRAL-UNPLEASANT

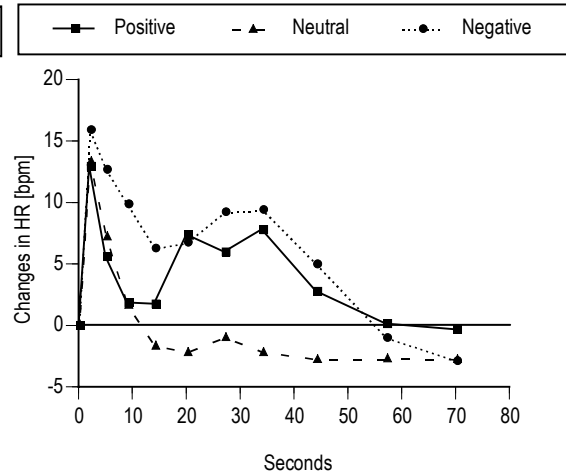


Figure 3.2.

The analysis of differences in the response pattern to the Food picture regarding the Emotional context does not show any significant effect. However, significant differences are found in the response pattern to standard affective pictures (Pleasant, Neutral or Unpleasant) concerning their own Emotional context (Positive, Neutral or Negative) (see tables 3.2, 3.3 and 3.4).

Table 3.2. Analysis of differences in the response pattern (Medians) between the Pleasant category and Neutral category

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Pleasant-Neutral Valence in M1	F(1, 22)= 0.029	p< 0.867
Pleasant-Neutral Valence in M2	F(1, 22)= 0.234	p< 0.633
Pleasant-Neutral Valence in M3	F(1, 22)= 0.002	p< 0.996
Pleasant-Neutral Valence in M4	F(1, 22)= 1.000	p< 0.328
Pleasant-Neutral Valence in M5	F(1, 22)= 13.665	p< 0.001*
Pleasant-Neutral Valence in M6	F(1, 22)= 3.641	p< 0.070
Pleasant-Neutral Valence in M7	F(1, 22)= 7.381	p< 0.013*
Pleasant-Neutral Valence in M8	F(1, 22)= 4.663	p< 0.042*
Pleasant-Neutral Valence in M9	F(1, 22)= 2.913	p< 0.102
Pleasant-Neutral Valence in M10	F(1, 22)= 2.819	p< 0.107

Table 3.3. Analysis of differences in the response pattern (Medians) between the Neutral category and the Unpleasant category

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Neutral-Unpleasant Valence in M1	F(1, 22)= 0.751	p< 0.395
Neutral-Unpleasant Valence in M2	F(1, 22)= 1.338	p< 0.260
Neutral-Unpleasant Valence in M3	F(1, 22)= 2.910	p< 0.102
Neutral-Unpleasant Valence in M4	F(1, 22)= 2.596	p< 0.121
Neutral-Unpleasant Valence in M5	F(1, 22)= 6.425	p< 0.019*
Neutral-Unpleasant Valence in M6	F(1, 22)= 6.975	p< 0.015*
Neutral-Unpleasant Valence in M7	F(1, 22)= 6.110	p< 0.022*
Neutral-Unpleasant Valence in M8	F(1, 22)= 4.398	p< 0.048*
Neutral-Unpleasant Valence in M9	F(1, 22)= 0.591	p< 0.450
Neutral-Unpleasant Valence in M10	F(1, 22)= 0.005	p< 0.942

Table 3.4. Analysis of the differences in the response pattern (Medians) between the Pleasant category and the Unpleasant category

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Pleasant-Unpleasant Valence in M1	F(1, 22)= 0.810	p< 0.378
Pleasant-Unpleasant Valence in M2	F(1, 22)= 2.447	p< 0.132
Pleasant-Unpleasant Valence in M3	F(1, 22)= 2.451	p< 0.132
Pleasant-Unpleasant Valence in M4	F(1, 22)= 0.820	p< 0.375
Pleasant-Unpleasant Valence in M5	F(1, 22)= 0.026	p< 0.873
Pleasant-Unpleasant Valence in M6	F(1, 22)= 0.443	p< 0.513
Pleasant-Unpleasant Valence in M7	F(1, 22)= 0.100	p< 0.775
Pleasant-Unpleasant Valence in M8	F(1, 22)= 0.287	p< 0.597
Pleasant-Unpleasant Valence in M9	F(1, 22)= 0.232	p< 0.635
Pleasant-Unpleasant Valence in M10	F(1, 22)= 1.513	p< 0.232

With respect to the Food Privation effect, figures 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 and 3.8 present the Cardiac Defense Response pattern to the first sound presentation for the two Affective pictures categories after the Emotional context created in the Deprived and Non Deprived groups.

CDR: AFFECTIVE CATEGORY (FOOD-UNPLEASANT) X MEDIANS X NEGATIVE CONTEXT

DEPRIVED GROUP

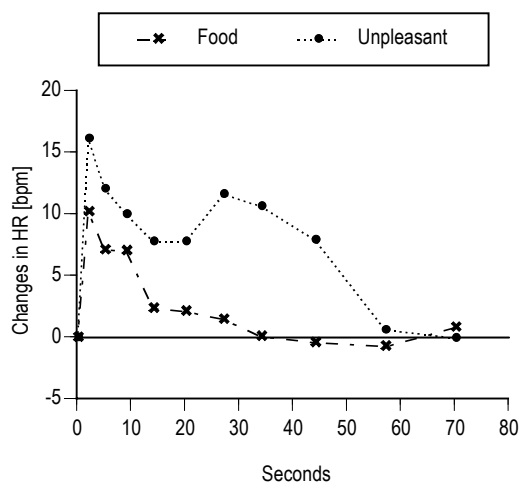


Figure 3.7.

NON DEPRIVED GROUP

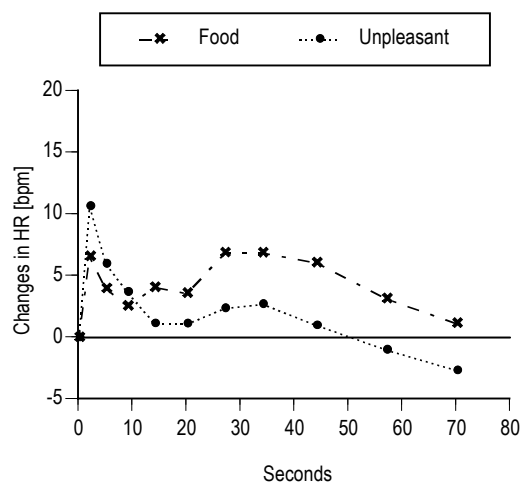


Figure 3.8.

The analysis of the differences in the Cardiac Defense Response pattern to the Food and the standard affective pictures concerning the Emotional context and the Food Privation reveal significant effects for the Unpleasant category after a Negative context in the Deprived group (see tables 3.5 and 3.6).

Table 3.5. Analysis of the differences in the response pattern (Medians) between the Food category and the Unpleasant category for the Deprived group

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Food-Unpleasant Category in M1	F(1, 11)= 5.007	p< 0.047*
Food-Unpleasant Category in M2	F(1, 11)= 3.122	p< 0.105
Food-Unpleasant Category in M3	F(1, 11)= 1.132	p< 0.310
Food-Unpleasant Category in M4	F(1, 11)= 3.094	p< 0.106
Food-Unpleasant Category in M5	F(1, 11)= 2.086	p< 0.177
Food-Unpleasant Category in M6	F(1, 11)= 7.427	p< 0.020*
Food-Unpleasant Category in M7	F(1, 11)= 6.428	p< 0.028*
Food-Unpleasant Category in M8	F(1, 11)= 7.996	p< 0.016*
Food-Unpleasant Category in M9	F(1, 11)= 0.288	p< 0.602
Food-Unpleasant Category in M10	F(1, 11)= 0.159	p< 0.698

Table 3.6. Analysis of the differences in the response pattern (Medians) between the Food category and the Unpleasant category for the Non Deprived group

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Food-Unpleasant Category in M1	F(1, 11)= 3.154	p< 0.103
Food-Unpleasant Category in M2	F(1, 11)= 0.354	p< 0.564
Food-Unpleasant Category in M3	F(1, 11)= 0.097	p< 0.761
Food-Unpleasant Category in M4	F(1, 11)= 0.905	p< 0.362
Food-Unpleasant Category in M5	F(1, 11)= 0.596	p< 0.456
Food-Unpleasant Category in M6	F(1, 11)= 1.741	p< 0.214
Food-Unpleasant Category in M7	F(1, 11)= 1.406	p< 0.261
Food-Unpleasant Category in M8	F(1, 11)= 2.943	p< 0.114
Food-Unpleasant Category in M9	F(1, 11)= 3.285	p< 0.097
Food-Unpleasant Category in M10	F(1, 11)= 2.489	p< 0.143

As the previous tables show, the differential reactivity in heart rate between the Food and Unpleasant picture after a Negative context for the Deprived group is focused on Medians 1, 6, 7 and 8, being the response greater to the Unpleasant picture compared to the Food one. While the Food and Unpleasant picture in a Negative context do not provoke the differential reactivity in heart rate on any of the medians for the Non Deprived group. Nevertheless, in this group the response pattern is inverted, being the response greater to the Food picture compared to the Unpleasant one after a Negative context. Such reactivity in heart rate to the Food and Unpleasant pictures between both groups is reflected in Median 6 ($F_{1, 22}=8.419$ ($p<0.008$)), Median 7 ($F_{1, 22}=7.310$ ($p<0.013$)) and Median 8 ($F_{1, 22}=10.308$ ($p<0.004$)).

Tables 3.7 and 3.8 show the analysis of differences in the response pattern between the Pleasant and Unpleasant valence category for Deprived and Non Deprived groups respectively.

Table 3.7. Analysis of differences in the response pattern (Medians) between Pleasant category and Unpleasant category for the Deprived group

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Pleasant-Unpleasant Valence in M1	F(1, 22)= 5.798	p< 0.025*
Pleasant-Unpleasant Valence in M2	F(1, 22)= 4.175	p< 0.053*
Pleasant-Unpleasant Valence in M3	F(1, 22)= 7.074	p< 0.014*
Pleasant-Unpleasant Valence in M4	F(1, 22)= 2.276	p< 0.146
Pleasant-Unpleasant Valence in M5	F(1, 22)= 0.519	p< 0.479
Pleasant-Unpleasant Valence in M6	F(1, 22)= 3.811	p< 0.064
Pleasant-Unpleasant Valence in M7	F(1, 22)= 1.564	p< 0.224
Pleasant-Unpleasant Valence in M8	F(1, 22)= 2.387	p< 0.137
Pleasant-Unpleasant Valence in M9	F(1, 22)= 0.014	p< 0.908
Pleasant-Unpleasant Valence in M10	F(1, 22)= 0.567	p< 0.459

Table 3.8. Analysis of differences in the response pattern (Medians) between Pleasant category and Unpleasant category for the Non Deprived group

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Pleasant-Unpleasant Valence in M1	F(1, 22)= 0.474	p< 0.498
Pleasant-Unpleasant Valence in M2	F(1, 22)= 0.339	p< 0.566
Pleasant-Unpleasant Valence in M3	F(1, 22)= 0.259	p< 0.616
Pleasant-Unpleasant Valence in M4	F(1, 22)= 0.003	p< 0.959
Pleasant-Unpleasant Valence in M5	F(1, 22)= 0.024	p< 0.878
Pleasant-Unpleasant Valence in M6	F(1, 22)= 0.056	p< 0.815
Pleasant-Unpleasant Valence in M7	F(1, 22)= 0.115	p< 0.738
Pleasant-Unpleasant Valence in M8	F(1, 22)= 0.125	p< 0.727
Pleasant-Unpleasant Valence in M9	F(1, 22)= 0.141	p< 0.710
Pleasant-Unpleasant Valence in M10	F(1, 22)= 0.222	p< 0.642

As the previous tables show, the differential reactivity in heart rate between the Pleasant and Unpleasant pictures in their respective Emotional contexts for the Deprived group is focus on Medians 1, 2 and 3. Whereas the Pleasant and Unpleasant pictures in their respective Emotional contexts don't provoke differential reactivity in heart rate for the Non Deprived group in any of the Medians.

3.1.3. Startle Motor Reflex

The average of the startle response magnitude to sound during the 16 Food pictures and 16 standard affective pictures for all the experimental conditions ranges between 33.08 and 64.83 microvolts. Their beginning and ending latencies range between 40-44 and 69-72 milliseconds, respectively.

Results of the 2 x 3 (x 2 x 16) ANOVA with a first between groups factor (Food Privation and Emotional Context) and two within groups factors (Affective Category and Trials) are presented in table 3.9. The analysis reveals significant main effect for Trials ($F_{15, 990}=33.589$ ($p<0.000$)) and, significant interaction effects for Category by Privation ($F_{1, 66}=5.536$ ($p<0.022$)), for Category by Context ($F_{2, 66}=7.690$ ($p<0.001$)), for Category by Trials ($F_{15, 990}=2.340$ ($p<0.010$)), and for Category by Trials by Context ($F_{30, 990}=33.589$ ($p<0.000$)). The rest of main factors and interactions were not significant.

Table 3.9. Privation x Context (x Category x Trials) ANOVA for the variable Startle Reflex

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Food Privation (Privation)	F(1, 66)= 3.699	p< 0.059
Emotional Context (Context)	F(2, 66)= 1.488	p< 0.233
Privation x Context	F(2, 66)= 1.298	p< 0.280
Affective Category (Category)	F(1, 66)= 0.073	p< 0.788
Category x Privation	F(1, 66)= 5.536	p< 0.022*
Category x Context	F(2, 66)= 7.690	p< 0.001*
Category x Privation x Context	F(2, 66)= 0.667	p< 0.517
Trials	F(15, 990)= 33.589	p< 0.000*
Trials x Privation	F(15, 990)= 1.331	p< 0.239
Trials x Context	F(30, 990)= 1.222	p< 0.262
Trials x Privation x Context	F(30, 990)= 0.422	p< 0.960
Category x Trials	F(15, 990)= 2.340	p< 0.010*
Category x Trials x Privation	F(15, 990)= 1.102	p< 0.358
Category x Trials x Context	F(30, 990)= 2.280	p< 0.001*
Category x Trials x Privation x Context	F(30, 990)= 0.531	p< 0.955

The significant interaction effects Category by Privation and Category by Context reflect the Startle Motor Reflex modulation to the pictures of different affective content regarding the Food Privation group and the Emotional Context evoked. Furthermore, the significant main effect for Trial and the significant interaction effects for Category by Trials and for Category by Trials by Context reveal that such emotional modulation of the Startle Reflex is different concerning the presentation order of the Affective pictures categories in the block of startle trials and the Emotional context created.

Figure 3.9 represents the Startle Reflex magnitude regarding the Affective Category of the picture presented and the Emotional Context evoked.

SMR: AFFECTIVE CATEGORY X EMOTIONAL CONTEXT

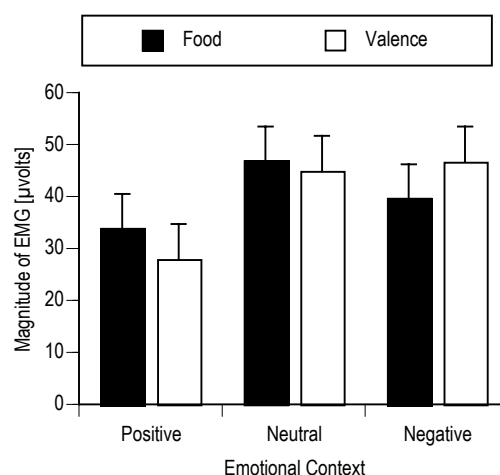


Figure 3.9.

As can be seen, the reflex magnitude to Food pictures is marginally greater compared to Pleasant pictures in a Positive context ($F_{1, 23}=3.896$ ($p<0.061$)), while the magnitude to Food pictures is significant lower compared to Unpleasant pictures in a Negative context ($F_{1, 23}=6.497$ ($p<0.018$)). Significant differences are not found for the startle magnitude to Food and Neutral pictures in a Neutral context ($F_{1, 23}=2.882$ ($p<0.103$)).

In addition, the Startle Motor Reflex magnitude to the different affective pictures in their respective Emotional Context reproduces, generally, the expected results according to Lang studies. Unpleasant pictures in a Negative context provoke a slightly greater magnitude compared to Neutral pictures in a Neutral context ($F_{1, 46}=0.031$ ($p<0.862$)). Furthermore, such Unpleasant pictures in a Negative context evoke a significant greater magnitude compared to Pleasant pictures in a Positive context ($F_{1, 46}=4.030$ ($p<0.051$)).

Graph 3.10 represent the Startle Reflex magnitude concerning the Affective Category of the picture presented and the Food Privation group.

SMR: AFFECTIVE CATEGORY X FOOD PRIVATION

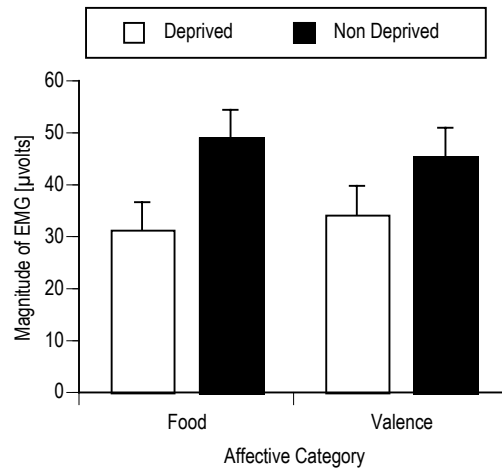


Figure 3.10.

As figure shows, the startle magnitude to Food pictures is significantly lower in the Deprived group than in the Non Deprived group ($F_{1, 70}=5.553$ ($p<0.021$)); while reflex responses to the different affective categories pictures do not differentiate between both groups, ($F_{1, 70}=1.972$ ($p<0.165$)).

Figures 3.11 and 3.12 represent the Startle Reflex magnitude for the Deprived and Non Deprived groups depending on the Affective Category of the picture presented and the Emotional Context created.

SMR: AFFECTIVE CATEGORY X FOOD PRIVATION X EMOTIONAL CONTEXT

DEPRIVED GROUP

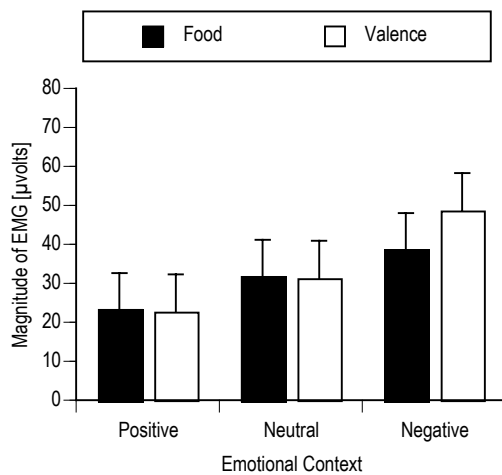


Figure 3.11.

NON DEPRIVED GROUP

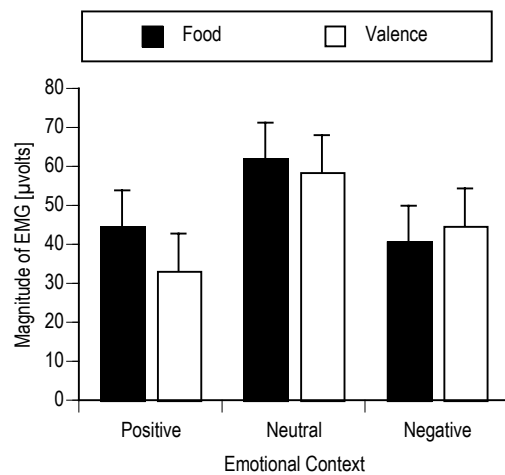


Figure 3.12.

The startle magnitude to Food pictures is significantly lower compared to Unpleasant pictures in the Negative context for the Deprived group ($F_{1, 11}=6.660$ ($p<0.026$)), whereas the magnitude to Food pictures does not differ from the magnitude evoke by Unpleasant pictures in a Negative context for the Non Deprived group ($F_{1, 11}=1.085$ ($p<0.320$)). Moreover, significant differences are found in the reflex magnitude to Food and Neutral pictures in a Neutral context but just for the Non Deprived group ($F_{1, 11}=6.464$ ($p<0.027$)) and not for the Deprived group ($F_{1, 11}=0.085$ ($p<0.776$)); being the startle magnitude greater to Food pictures compared to Neutral pictures in a Neutral context. Significant differences are not found for the startle magnitude to Food and the Pleasant pictures in a Positive context for any of the groups (Deprived ($F_{1, 11}=0.373$ ($p<0.554$)); Non Deprived ($F_{1, 11}=3.977$ ($p<0.071$)).

The magnitude of the Startle Reflex to the pictures of different Affective valence in their respective Emotional contexts replicates the expected results according to Lang's studies in the Deprived group. In this group, Unpleasant pictures in a Negative context provoke greater magnitude compared to Neutral pictures in a Neutral context ($F_{1, 22}=1.820$ ($p<0.191$)) also, Unpleasant pictures evoke a significant greater magnitude compared to Pleasant pictures in a Positive context ($F_{1, 22}=4.949$ ($p<0.037$)). On the contrary, in the Non Deprived group, Unpleasant pictures in a Negative context provoke lower magnitude compared to Neutral pictures in a Neutral context ($F_{1, 22}=0.733$ ($p<0.389$)), finally, Unpleasant pictures don't evoke greater magnitude compared to Pleasant pictures in a Positive context ($F_{1, 22}=0.596$ ($p<0.448$)).

3.1.4. Skin Conductance Response

Results of the $2 \times 3 (x 2 \times 16 \times 18)$ ANOVA with two between groups factors (Food Privation and Emotional Context) and three within groups factor (Affective Category, Trials and Time) are presented in table 3.10. This analysis yielded significant main effects for Trials ($F_{15, 990}=26.343$ ($p<0.000$)), for Time ($F_{17, 1122}=25.595$ ($p<0.000$)) and, significant interactions effects for Time by Privation ($F_{17, 1122}=4.990$ ($p<0.019$)), Trials by Time ($F_{255, 16380}=21.235$ ($p<0.000$)), Trials by Privation by Context ($F_{30, 990}=2.387$ ($p<0.000$)), Trials by Time by Privation ($F_{255, 16380}=2.876$ ($p<0.021$)), Category by Trials by Time ($F_{255, 16380}=6.881$ ($p<0.000$)) and, finally, for Trials by Time by Privation by Context ($F_{510, 16380}=2.391$ ($p<0.014$)). The rest of main factors and interactions were not significant.

Table 3.10. Privation x Context (x Category x Trials x Time) ANOVA for the variable Skin Conductance

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Food Privation (Privation)	F(1, 66)= 3.460	p< 0.067
Emotional Context (Context)	F(2, 66)= 0.195	p< 0.824
Privation x Context	F(2, 66)= 0.913	p< 0.406
Affective Category (Category)	F(1, 66)= 1.958	p< 0.166
Category x Privation	F(1, 66)= 0.888	p< 0.349
Category x Context	F(2, 66)= 1.623	p< 0.205
Category x Privation x Context	F(2, 66)= 0.660	p< 0.520
Trials	F(15, 990)= 26.343	p< 0.000*
Trials x Privation	F(15, 990)= 2.284	p< 0.094
Trials x Context	F(30, 990)= 0.720	p< 0.606
Trials x Privation x Context	F(30, 990)= 2.387	p< 0.042*
Time	F(17, 1122)= 25.595	p< 0.000*
Time x Privation	F(17, 1122)= 4.990	p< 0.019*
Time x Context	F(34, 1122)= 0.300	p< 0.804
Time x Privation x Context	F(34, 1122)= 1.606	p< 0.198
Category x Trials	F(15, 990)= 2.177	p< 0.062
Category x Trials x Privation	F(15, 990)= 0.457	p< 0.794
Category x Trials x Context	F(30, 990)= 0.818	p< 0.603
Category x Trials x Privation x Context	F(30, 990)= 0.972	p< 0.465
Category x Time	F(17, 1122)= 3.049	p< 0.078
Category x Time x Privation	F(17, 1122)= 1.991	p< 0.160
Category x Time x Context	F(34, 1122)= 0.872	p< 0.437
Category x Time x Privation x Context	F(34, 1122)= 0.748	p< 0.497
Trials x Time	F(255, 16830)= 21.235	p< 0.000*
Trials x Time x Privation	F(255, 16830)= 2.876	p< 0.021*
Trials x Time x Context	F(510, 16380)= 0.772	p< 0.636
Trials x Time x Privation x Context	F(510, 16380)= 2.391	p< 0.014*
Category x Trials x Time	F(255, 16380)= 6.881	p< 0.000*
Category x Trials x Time x Privation	F(255, 16380)= 1.886	p< 0.081
Category x Trials x Time x Context	F(255, 16380)= 0.749	p< 0.705
Category x Trials x Time x Privation x Context	F(255, 16380)= 0.1366	p< 0.179

The significant main effect for Trials and the significant interaction effect for Trials by Privation by Context reflect the Conductance Response modulation regarding the presentation order of the affective pictures in the block of startle trials, the Food Privation group and the Emotional Context evoked. In addition, the significant main effect for Time and the significant interaction effect for Time by Privation reveal that the Conductance response pattern through the visualization seconds of the picture concerning the Food Privation group. Moreover, the significant interaction effects for Trials by Time, for Trials by Time by Privation, for Category by Trials by Time and for Trials by Time by Privation by Context show the Conductance Response pattern through the

visualization seconds of the picture regarding the presentation order of the affective picture in the block of startle trials, the Food Privation group and the Emotional Context created.

Next, we present the figures and the analysis that test our specific hypotheses.

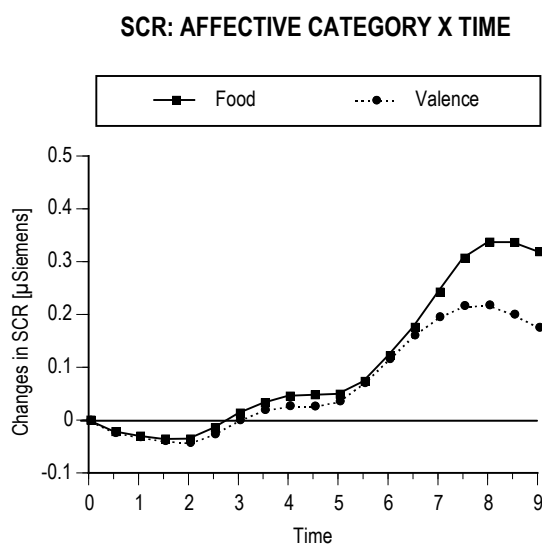


Figure 3.13.

Figure 3.13 shows higher changes in the Conductance Response to Food pictures compared to the different standard affective pictures (Pleasant, Neutral or Unpleasant); being such changes between Affective categories significantly different at the end of the pictures presentation (8.5 second ($F_{1, 71}=4.967$ ($p<0.029$)) and 9.0 second ($F_{1, 71}=6.168$ ($p<0.015$))).

Figure 3.14 represents the Conductance Response concerning the Food Privation.

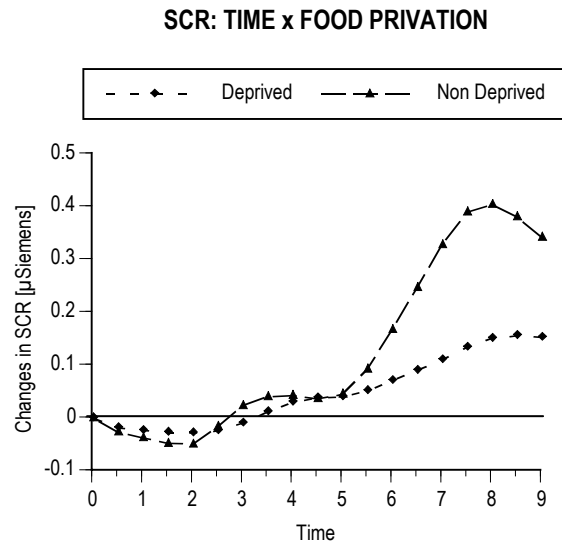


Figure 3.14.

The changes of the Conductance Response are higher in the Non Deprived group than in the Deprived group at the end of the pictures presentation.

The analysis of the interaction Category by Time by Context by Privation indicates that there are differences in the Conductance Response pattern concerning the Affective Category of the picture presented, the Emotional Context created and Food Privation group.

Figures 3.15 and 3.16 show that Food pictures provoke higher changes in the Conductance Response in a Positive context compared to a Negative context in the Deprived group. On the contrary, in the Non Deprived group, Food pictures provoke higher changes in the Conductance Response in Negative context compared to Positive context.

SCR: FOOD X TIME X CONTEXT (POSITIVE-NEGATIVE)

DEPRIVED GROUP

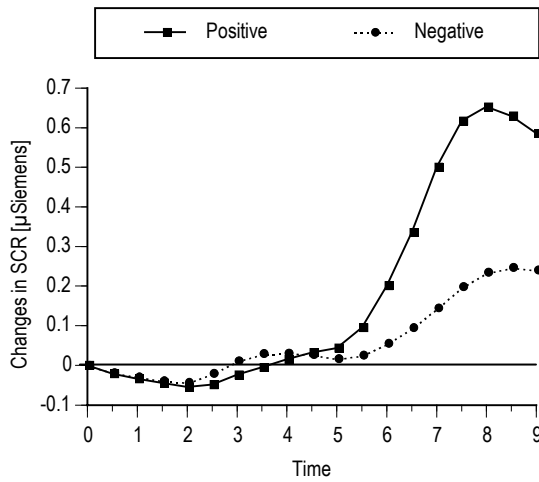


Figure 3.15.

NON DEPRIVED GROUP

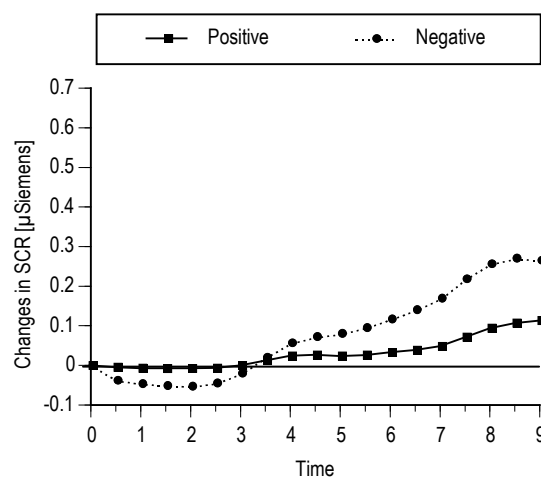


Figure 3.16.

Nevertheless, as figures 3.17 and 3.18 show, both groups react to Pleasant and Unpleasant pictures in their respective contexts similarly. Deprived and Non Deprived groups show higher changes to Unpleasant pictures in a Negative context compared to Pleasant pictures in a Positive context.

SCR: VALENCE (PLEASANT-UNPLEASANT) X TIME X EMOTIONAL CONTEXT (POSITIVE-NEGATIVE)

DEPRIVED GROUP

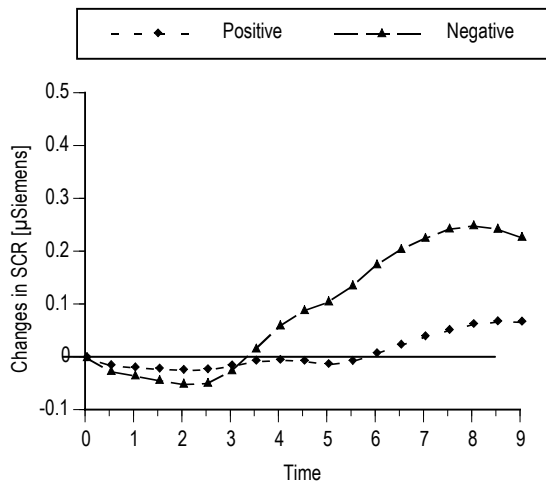


Figure 3.17.

NON DEPRIVED GROUP

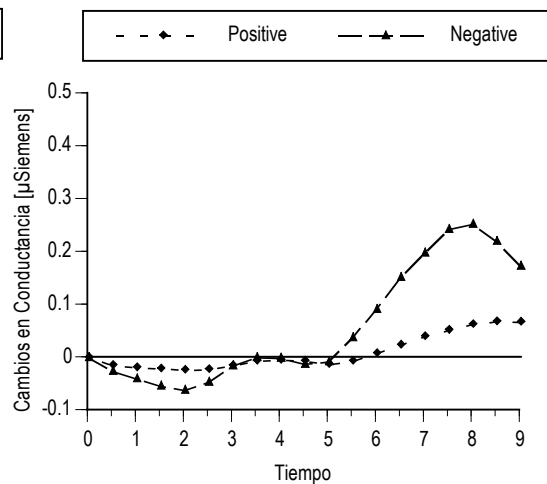


Figure 3.18.

3.1.5. Heart Rate Variability and Defense response

Results of the 2 x 2 (x 10) ANOVA with two between groups factors (Food Privation and Heart Rate Variability) and one within groups factor (Medians) for the Cardiac Defense Response are

presented in table 3.11. This analysis yielded significant main effects for Variability ($F_{1, 32}=5.571$ ($p<0.025$)) and for Medians ($F_{9, 288}=17.539$ ($p<0.000$)). The rest of main factors and interactions were not significant.

Table 3.11. Privation x Variability (x Medians) ANOVA for the variable Heart Rate

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Food Privation (Privation)	$F(1, 32)= 2.171$	$p< 0.150$
Heart Rate Variability (Variability)	$F(1, 32)= 5.571$	$p< 0.025^*$
Privation x Variability	$F(1, 32)= 2.163$	$p< 0.151$
Medians	$F(9, 288)= 17.539$	$p< 0.000^*$
Medians x Privation	$F(9, 288)= 0.410$	$p< 0.821$
Medians x Variability	$F(9, 288)= 1.591$	$p< 0.174$
Medians x Privation x Variability	$F(9, 288)= 1.970$	$p< 0.095$

The significant main effect for the Variability shows a greater cardiac acceleration for the Low Variability group, while the significant main effect for the Medians reflects the Defense Cardiac Defense typical pattern.

Graph 3.19 represents the modulation of the Cardiac Defense Response by the Heart Rate Variability.

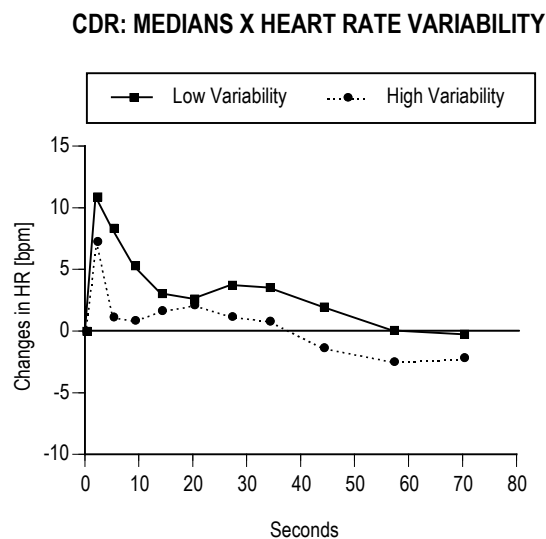


Figure 3.19.

The analysis of the interaction Medians by Variability indicates that there are differences in the defense response pattern concerning the Variability group. The differential reactivity of the heart

rate between the Low and High Variability groups is reflected in Median 2 ($F_{1, 34}=10.287$ ($p<0.003$)), Median 3 ($F_{1, 34}=5.841$ ($p<0.021$)) and Median 9 ($F_{1, 34}=4.027$ ($p<0.053$)).

Following our hypothesis, figures 3.20 and 3.21 present the Cardiac Defense Response pattern regarding the Food Privation and the Heart Rate Variability.

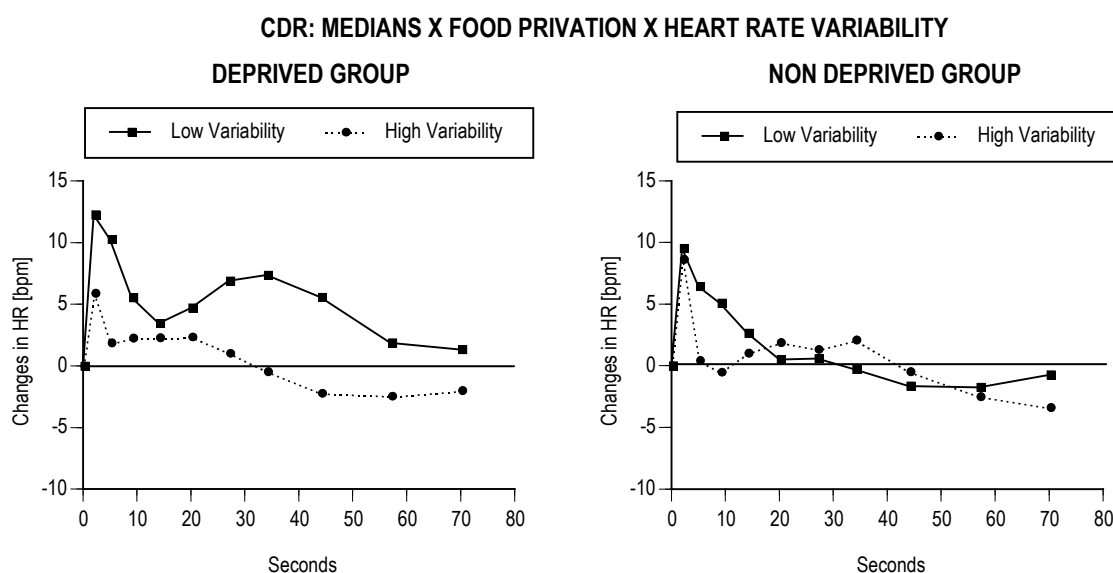


Figure 3.20.

Figure 3.21.

The analysis of the interaction Medians by Privation by Variability indicate that there are differences in the defense reponse pattern regarding the Food Privation group and the Heart Rate Variability group. In the Deprived group, the differential reactivity of the heart rate between the Low and High Variability groups is focused on Median 2 ($F_{1, 15}=6.071$ ($p<0.026$)), Median 7 ($F_{1, 15}=6.111$ ($p<0.026$)), Median 8 ($F_{1, 15}=10.590$ ($p<0.005$)), Median 9 ($F_{1, 15}=7.678$ ($p<0.014$)) and Median 10 ($F_{1, 15}=4.562$ ($p<0.050$)). Whereas in the Non Deprived group, such reactivity of heart rate between the Low and High Variability groups is reflected in Median 2 and Median 3 ($F_{1, 17}=4.537$ ($p<0.048$)) and ($F_{1, 17}=5.944$ ($p<0.026$)) respectively).

3.2. Self-report measures

3.2.1. Sounds Reactivity Questionnaire

Tables 3.12, 3.13, 3.14 and 3.15 show mean scores and standard deviations of the intensity and unpleasantness for the first sound and the rest of the sounds regarding the Food Privation group and the Emotional Context created.

Table 3.12. Mean scores and standard deviations for the intensity of the first sound

Group	Positive Context		Neutral Context		Negative Context		TOTAL	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
<i>Deprived</i>	88.083	6.973	88.333	9.374	92.917	4.981	89.778	7.468
<i>Non Deprived</i>	82.500	15.739	85.333	18.252	91.417	8.371	86.417	14.793
TOTAL	85.292	12.242	86.833	14.272	92.167	6.780	88.097	11.757

Table 3.13. Mean scores and standard deviations for the intensity of the rest of the sounds

Group	Positive Context		Neutral Context		Negative Context		TOTAL	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
<i>Deprived</i>	59.167	15.787	53.750	19.203	54.167	21.088	55.694	18.445
<i>Non Deprived</i>	56.667	14.355	57.500	23.306	57.917	11.373	57.361	16.625
TOTAL	57.917	14.812	55.625	20.972	56.041	16.680	56.528	17.455

Table 3.14. Mean scores and standard deviations for the unpleasantness of the first sound

Group	Positive Context		Neutral Context		Negative Context		TOTAL	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
<i>Deprived</i>	91.250	11.948	89.167	12.030	92.750	9.526	91.055	11.004
<i>Non Deprived</i>	87.417	15.814	87.833	17.188	92.250	9.216	89.167	14.250
TOTAL	89.333	13.846	88.500	14.524	92.500	9.170	90.111	12.676

Table 3.15. Mean scores and standard deviations for the unpleasantness of the rest of the sounds

Group	Positive Context		Neutral Context		Negative Context		TOTAL	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
<i>Deprived</i>	62.083	20.830	52.500	25.271	52.000	26.155	55.694	23.939
<i>Non Deprived</i>	60.833	20.320	52.083	27.006	60.000	16.514	57.639	21.464
TOTAL	61.459	20.134	52.292	25.580	56.250	21.732	56.666	22.595

Results of the 2 x 2 factorial analysis (Food Privation and Emotional Context) of the intensity and unpleasantness for the first sound and rest of sounds indicate that neither the Food Privation, the Emotional Context, nor their interaction, provoke differential effects in the intensity and unpleasantness evaluations of the first and rest of the sounds. Nevertheless, the Emotional Context shows a tendency to modulate affectively the intensity ($F_{2, 66}=2.307$ ($p<0.103$)) and unpleasantness ($F_{2, 66}=0.636$ ($p<0.533$)) reactivity to the first sound for both group at non significant level; being the Negative context one which provoke a greater intensity and

unpleasantness reactivity. Similarly, the Food Privation influence the intensity ($F_{1, 66}=1.502$ ($p<0.225$)) and unpleasantness ($F_{1, 66}=0.382$ ($p<0.539$)) reactivity to the first sound at non significant level; being the Deprived group which assess a greater intensity and unpleasantness reactivity.

3.2.2. Food Reactivity Questionnaire

Results of the 2 x 2 between groups analysis (Food Privation and Emotional Context) of the 16 items show differential effects for five items regarding the Emotional Context (Eager ($F_{2, 66}=6.850$ ($p<0.002$)), Satisfied ($F_{2, 66}=3.857$ ($p<0.026$)) and Interested ($F_{2, 66}=3.760$ ($p<0.028$))), the Food Privation (Anxious ($F_{1, 66}=15.204$ ($p<0.000$)) and Joyful ($F_{1, 66}=5.816$ ($p<0.019$))), and their interaction (Interested ($F_{2, 66}=3.527$ ($p<0.035$))).

Tables 3.16, 3.17, 3.18, 3.19 and 3.20 present mean scores and standard deviations of the 5 significant adjectives regarding the Emotional Context and the Food Privation group.

Table 3.16. Mean scores and standard deviations for the adjective Eager

Group	Positive Context		Neutral Context		Negative Context		TOTAL	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
<i>Deprived</i>	47.917	38.166	63.917	23.827	25.833	30.588	45.889	34.366
<i>Non Deprived</i>	44.167	30.810	62.917	18.397	38.083	31.181	48.389	28.725
TOTAL	46.042	33.975	63.417	20.824	31.958	30.848	47.139	31.473

Table 3.17. Mean scores and standard deviations for the adjective Satisfied

Group	Positive Context		Neutral Context		Negative Context		TOTAL	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
<i>Deprived</i>	42.083	30.560	46.250	27.562	21.667	18.505	36.667	27.542
<i>Non Deprived</i>	45.000	31.694	53.750	25.327	34.583	32.154	44.444	30.090
TOTAL	43.541	30.484	50.000	26.168	28.125	26.491	40.556	28.907

Table 3.18. Mean scores and standard deviations for the adjective Anxious

Group	Positive Context		Neutral Context		Negative Context		TOTAL	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
<i>Deprived</i>	50.333	32.508	60.000	25.316	57.417	23.279	55.917	26.852
<i>Non Deprived</i>	41.833	39.558	22.500	19.247	26.667	21.777	30.333	28.780
TOTAL	46.083	35.675	41.250	29.164	42.042	27.067	43.125	30.491

Table 3.19. Mean scores and standard deviations for the adjective Joyful

Group	Positive Context		Neutral Context		Negative Context		TOTAL	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
<i>Deprived</i>	49.750	29.074	59.583	26.668	46.667	32.845	52.000	29.316
<i>Non Deprived</i>	40.000	28.364	39.583	30.186	26.667	27.496	35.417	28.570
TOTAL	44.875	28.528	49.583	29.669	36.667	31.335	43.708	29.929

Table 3.20. Mean scores and standard deviations for the adjective Interested

Group	Positive Context		Neutral Context		Negative Context		TOTAL	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
<i>Deprived</i>	48.333	34.267	71.667	15.859	26.250	20.574	48.750	30.575
<i>Non Deprived</i>	49.167	38.779	48.250	30.278	47.500	28.881	48.306	31.990
TOTAL	48.750	35.791	59.958	26.491	36.875	26.817	48.528	31.070

Food Privation and Emotional Context influence the reactivity to Food pictures. The women with bulimia report a higher motivation and satisfaction to Food pictures in Neutral context compared to Positive and Negative contexts, in this order. In addition, the Deprived group rates significantly higher in the Anxious and Joyful item compared to the Non Deprived group. Finally, the Deprived group rates the Interested item significantly higher in Neutral context compared to Positive and Negative contexts. However, the Non Deprived group does not show such modulation pattern of Neutral, Positive and Negative contexts to Food pictures.

3.2.3. Self-Assessment Manikin

Figure 3.22 represents mean scores on Valence dimension for different affective categories of pictures (Pleasant, Neutral and Unpleasant) regarding the experimental group and Emotional Context created (Positive, Neutral or Negative). Besides, figure 3.23 presents mean scores on Valence dimension for Food pictures regarding the experimental group and Emotional Context created (Positive, Neutral or Negative).

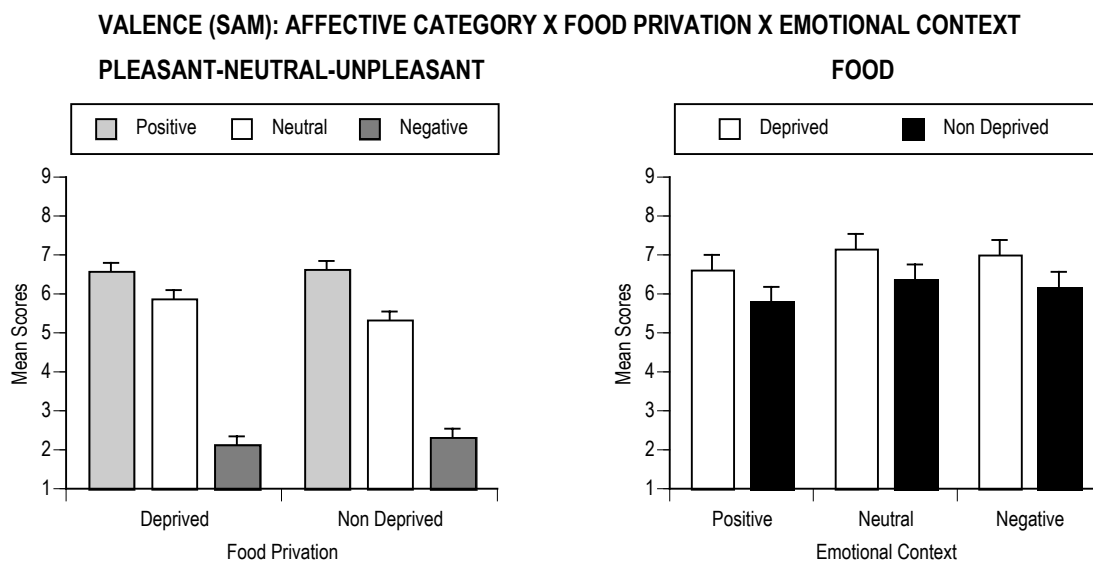


Figure 3.22.

Figure 3.23.

On the one hand, results of the 2 x 3 (x 19) ANOVA with two between groups factors (Food Privation and Emotional Context) and one within groups factor (Standard categories pictures) find significant main effects for Emotional Context ($F_{2, 65}=238.738$ ($p<0.000$)), for Pictures ($F_{18, 1170}=7.665$ ($p<0.000$)) and, significant interaction difference for Pictures by Emotional Context ($F_{36, 1170}=5.376$ ($p<0.000$)). The rest of main factors and interactions were not significant. Valence reported for Pleasant pictures is higher compared to Neutral pictures ($F_{1, 44}=19.251$ ($p<0.000$)) and Unpleasant pictures ($F_{1, 43}=509.230$ ($p<0.000$)) in their respective Emotional Contexts (Positive, Neutral or Negative). In addition, Valence reported for Neutral pictures is higher compared to Unpleasant pictures ($F_{1, 43}=279.651$ ($p<0.000$)) in their respective Emotional Contexts (Neutral or Negative), confirming the selection criteria of the pictures.

On the other hand, results of 2 x 3 (x 11) ANOVA with two between groups factors (Food Privation and Emotional Context) and one within groups factor (Food pictures) show significant main effects for Food Privation ($F_{1, 65}=6.942$ ($p<0.011$)) and for Pictures ($F_{10, 650}=3.333$ ($p<0.002$)). The rest of main factors and interactions were not significant. Valence reported for Food pictures is higher in the Deprived group than in the Non Deprived group for all the Emotional Contexts (Positive, Neutral or Negative).

Figure 3.24 represents mean scores on Arousal dimension for different affective categories of pictures (Pleasant, Neutral and Unpleasant) regarding the experimental group and Emotional Context created (Positive, Neutral or Negative). Besides, figure 3.25 presents mean scores on Arousal dimension for Food pictures regarding the experimental group and Emotional Context created (Positive, Neutral or Negative).

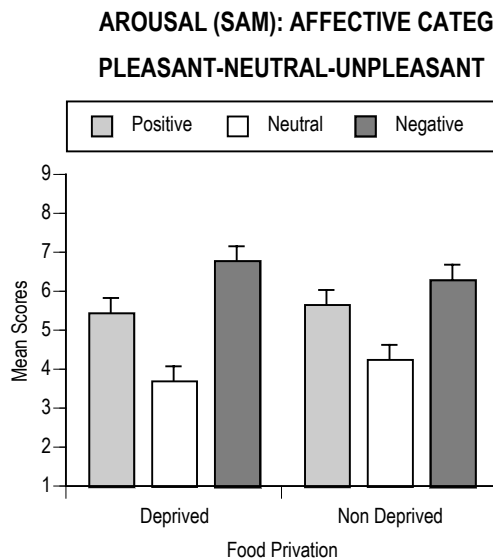


Figure 3.24.

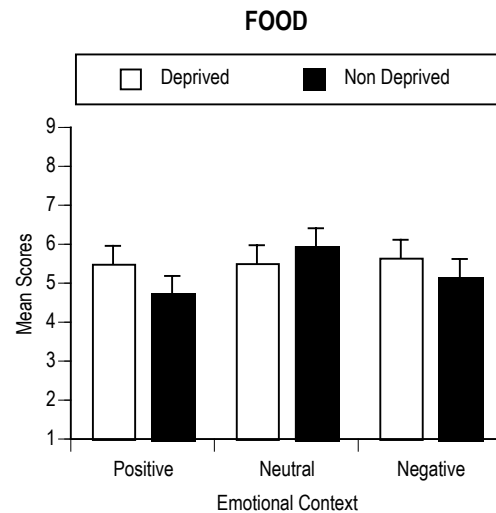


Figure 3.25.

On the one hand, results of the 2 x 3 (x 19) ANOVA with two between groups factors (Food Privation and Emotional Context) and one within groups factor (Standard categories pictures) find significant main effects for Emotional Context ($F_{2, 65}=25.035$ ($p<0.000$)), for Pictures ($F_{18, 1170}=4.222$ ($p<0.000$)) and, significant interaction difference for Pictures by Emotional Context ($F_{36, 1170}=5.611$ ($p<0.000$)). The rest of main factors and interactions were not significant. Arousal reported for Unpleasant pictures is higher than Pleasant pictures ($F_{1, 43}=7.529$ ($p<0.009$)) and Neutral pictures ($F_{1, 43}=46.840$ ($p<0.000$)) in their respective Emotional Contexts (Negative, Positive or Neutral). Moreover, Arousal reported for Pleasant pictures is higher than Neutral pictures ($F_{1, 44}=19.013$ ($p<0.000$)) in their respective Emotional Contexts (Positive or Neutral), confirming the selection criteria of the pictures.

On the other hand, results of the 2 x 3 (x 11) ANOVA with two between groups factors (Food Privation and Emotional Context) and one within groups factor (Food pictures) show significant main effect for Pictures ($F_{10, 650}=4.795$ ($p<0.000$)). The rest of main factors and interactions were not significant.

Figure 3.26 represents mean scores on Dominance dimension for different affective categories of pictures (Pleasant, Neutral and Unpleasant) regarding the experimental group and Emotional Context created (Positive, Neutral or Negative). Besides, figure 3.27 presents mean scores on the Dominance dimension for Food pictures regarding the experimental group and Emotional Context created (Positive, Neutral or Negative).

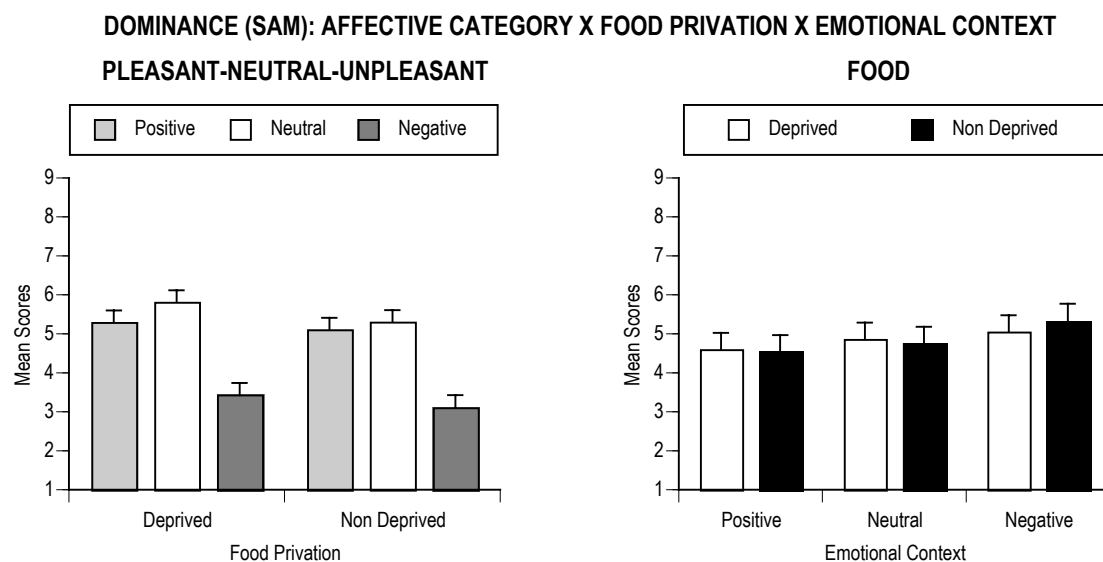


Figure 3.26.

Figure 3.27.

On the one hand, results of the 2 x 3 (x 19) ANOVA with two between groups factors (Food Privation and Emotional Context) and one within groups factor (Standard categories pictures) find significant main effects for Emotional Context ($F_{2, 65}=33.687$ ($p<0.000$)), for Pictures ($F_{18, 1170}=2.165$ ($p<0.015$)) and, significant interaction difference for Pictures by Emotional Context ($F_{36, 1170}=3.560$ ($p<0.000$)). The rest of main factors and interactions were not significant. Dominance reported for Neutral pictures is higher compared to Pleasant pictures ($F_{1, 44}=1.625$ ($p<0.209$)) and Unpleasant pictures ($F_{1, 43}=49.581$ ($p<0.000$)) in their respective Emotional Contexts (Neutral, Positive or Negative). Even more, Dominance reported for Pleasant pictures is higher compared to Unpleasant pictures ($F_{1, 43}=45.394$ ($p<0.000$)) in their respective Emotional Contexts (Positive or Negative), confirming the selection criteria of the pictures.

On the other hand, results of the 2 x 3 (x 11) ANOVA with two between groups factors (Food Privation and Emotional Context) and one within groups factor (Food pictures) show significant main effect for Pictures ($F_{10, 650}=4.003$ ($p<0.000$)). The rest of main factors and interactions were not significant.

3.2.4. FCQ-T, FCQ-S and BITE questionnaires

Table 3.21 presents mean scores of the Deprived and Non Deprived groups in the FCQ-T, FCQ-S and BITE questionnaires with their standard deviations respectively. Results of the between groups analysis reveal significant differences between groups in the FCQ-S ($F_{1, 70}=48.466$

($p < 0.000$) questionnaire, but not in the FCQ-T ($F_{1, 70} = 0.280$ ($p < 0.869$)) neither in the BITE ($F_{1, 70} = 1.615$ ($p < 0.208$)) questionnaires.

Table 3.21. Mean scores and Standard deviations for the FCQ-T, FCQ-S and BITE questionnaires

Group	FCQ-T		FCQ-S		BITE	
	M	SD	M	SD	M	SD
<i>Deprived</i>	139.222	24.069	50.639	11.638	20.806	5.187
<i>Non Deprived</i>	140.111	21.265	31.056	12.224	19.361	4.428
TOTAL	139.667	22.544	40.847	15.416	20.083	4.843

As we expected, the Deprived group scores higher in the FCQ-S questionnaire, and their ratings are not different from ratings of the Non Deprived group in the FCQ-T and BITE questionnaires.

3.2.5. STAI-T and BDI questionnaires

Table 3.22 shows mean scores in the Deprived and Non Deprived groups for the STAI-T and BITE questionnaires with their standard deviations respectively.

Table 3.22. Mean scores and standard deviations for the STAI-T and BDI questionnaires

Group	STAI-T		BDI	
	M	SD	M	SD
<i>Deprived</i>	27.917	8.090	9.417	5.016
<i>Non Deprived</i>	26.778	10.591	10.278	6.653
TOTAL	27.347	9.375	9.847	5.866

Results of the between groups analysis show that neither the bulimic symptomatology, nor the Food Privation provoke differential effects for the STAI-T ($F_{1, 70} = 0.263$ ($p < 0.610$)) and BDI ($F_{1, 70} = 0.384$ ($p < 0.537$)) questionnaires.

3.2.6. Heart Rate Variability and Self-reported measures

Results of the 2 x 2 (x 2) ANOVA with two between groups factors (Food Privation and Heart Rate Variability) and one within groups (Affective Category) for each of the SAM dimension are presented in tables 3.23, 3.24, 3.25, 3.26, 3.27 and 3.28.

Table 3.23. Privation x Variability (x Affective Valence) ANOVA for the Valence dimension

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Food Privation (Privation)	F(1,31)= 0.025	p< 0.876
Heart Rate Variability (Variability)	F(1, 31)= 1.408	p< 0.244
Privation x Variability	F(1, 31)= 0.004	p< 0.947

Table 3.24. Privation x Variability (x Food) ANOVA for the Valence dimension

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Food Privation (Privation)	F(1,32)= 1.984	p< 0.169
Heart Rate Variability (Variability)	F(1, 32)= 0.089	p< 0.767
Privation x Variability	F(1, 32)= 5.493	p< 0.025*

Table 3.25. Privation x Variability (x Affective Valence) ANOVA for the Arousal dimension

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Food Privation (Privation)	F(1, 31)= 0.002	p< 0.961
Heart Rate Variability (Variability)	F(1, 31)= 0.044	p< 0.836
Privation x Variability	F(1, 31)= 1.810	p< 0.188

Table 3.26. Privation x Variability (x Food) ANOVA for the Arousal dimension

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Food Privation (Privation)	F(1, 32)= 0.050	p< 0.824
Heart Rate Variability (Variability)	F(1, 32)= 0.593	p< 0.447
Privation x Variability	F(1, 32)= 0.683	p< 0.415

Table 3.27. Privation x Variability (x Affective Valence) ANOVA for the Dominance dimension

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Food Privation (Privación)	F(1, 31)= 0.634	p< 0.432
Heart Rate Variability (Variability)	F(1, 31)= 0.382	p< 0.541
Privation x Variability	F(1, 31)= 0.172	p< 0.682

Table 3.28. Privation x Variability (x Food) ANOVA for the Dominance dimension

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Food Privation (Privation)	F(1, 32)= 0.026	p< 0.873
Heart Rate Variability (Variability)	F(1, 32)= 1.700	p< 0.202
Privation x Variability	F(1, 32)= 4.460	p< 0.043*

As tables 3.23, 3.25 and 3.27 show, the Deprived and Non Deprived groups with High and Low Variability do not differ in the ratings of the standard affective categories pictures (Pleasant, Neutral and Unpleasant) for none of SAM dimensions (Valence, Arousal and Dominance). Whereas such groups do differ in the ratings of Food pictures for Valence and Dominance SAM dimensions –see tables 3.24 and 3.28-.

In the Deprived group, the differential reactivity to Food pictures on Valence and Dominance dimensions shows that the Low Variability group consider such pictures marginally less pleasant ($F_{1, 15}=3.043$ ($p<0.102$)) and significantly less in control ($F_{1, 15}=5.539$ ($p<0.033$)) that High Variability group. Whereas in the Non Deprived group, such differential reactivity to Food pictures on Valence and Dominance dimensions does not reach the significance level for any of the previous dimensions (Valence ($F_{1, 17}=2.398$ ($p<0.140$)) and Dominance ($F_{1, 17}=0.345$ ($p<0.565$))).

Finally, results of the Bivariate Correlation between the 16 items and the root mean of the successive standard deviation (RMSSD) of the heart rate concerning the Food Reactivity Questionnaire are show in table 3.29.

Table 3.29. Bivariate Correlation of the Reactivity Questionnaire to the Food and the RMSSD of the Heart Rate

ITEMS	PEARSON CORRELATION	BILATERAL SIGNIFICANCE	N
Depressed	-0.092	0.440	72
Secure	0.199	0.093	72
In control	0.182	0.127	72
Ashamed	-0.106	0.377	72
Anxious	-0.141	0.238	72
Inept	-0.186	0.118	72
Joyful	0.267*	0.023	72
Stress out	-0.162	0.175	72
Vulnerable	-0.082	0.493	72
Important	0.160	0.178	72
Interested	0.237*	0.045	72
Guilty	-0.104	0.387	72
Eager	0.087	0.466	72
Angry	-0.130	0.274	72
Satisfied	0.435**	0.000	72
Relaxed	0.356**	0.002	72

* The correlation is significant with the alpha level of 0.05 (bilateral)

** The correlation is significant with the alpha level of 0.01 (bilateral)

The analysis reveal positive significant correlations between 4 items of the Food Questionnaire (Joyful, Interested, Satisfied and Relaxed) and the root mean of the successive standard deviation. The rest of correlations were not significant.

NINTH CHAPTER

Fourth Study: Food Craving in Bulimia Nervosa

1. OBJECTIVES AND HYPOTHESES

The main objective of this dissertation is to study the psychophysiological mechanisms underlying food craving under different mood states in populations suffering from bulimia nervosa. In this study we examined the modulator effect of food pictures on the psychophysiological components of defensive reflexes and heart rate variability.

Studies of those suffering from bulimia nervosa that have analyzed the emotional modulation of the Startle Reflex, Heart Rate, and Skin Conductance in relation to food pictures found a greater magnitude of the startle reflex and lower heart rate and skin conductance responses (Mauler, Tuschen-Caffier & Hamm, 1997; Mauler, Hamm, Weike, & Tuschen-Caffier, 2004). Other studies have found a reduced sympathetic activation in women suffering from bulimia nervosa (Koo-Loeb, Pedersen, & Girdler, 1998; Legenbauer, Vögele, & Rüdell, 2004;

Tuschen-Caffier, Vögele, & Kuhnhardt, 1995). These findings suggest that food does not provoke the typical fear response through the sympathetic nervous system, instead it produces an anxiety response through the parasympathetic nervous system in women suffering from bulimia nervosa. The current study contributes to the knowledge of the effects of positive, neutral or negative mood states and the dependent variables of Cardiac Defense Response and Heart Rate Variability on a high food craving sample of participants suffering from bulimia nervosa.

The current study can be divided into the following specific objectives:

1) To analyze the emotional modulation of the Cardiac Defense depending on the type of emotional context previously created –Positive, Neutral or Negative- and the type of pictures observed –Food, Pleasant, Neutral and Unpleasant- within a high food craving sample of participants suffering from bulimia nervosa.

2) To test the emotional modulation of the Startle Reflex and Skin Conductance response depending on the type of pictures observed –Food, Pleasant, Neutral and Unpleasant- by a high food craving sample of participants suffering from bulimia nervosa.

3) To evaluate the subjective reactivity to sounds (Intensity and Unpleasantness) and pictures (Valence, Arousal and Dominance), as well as positive and negative feelings toward Food pictures by using the respective and specific scales.

4) To explore the modulator effects of Heart Rate Variability on different psychophysiological and self-report measures.

According to the review of literature done in the above chapters, our hypotheses are the following:

1. Modulation of the Cardiac Defense Response in relation to emotional context (Positive, Neutral or Negative) to the Food picture by both groups. This response will be more inhibited to the Food picture after the different emotional contexts in the Bulimia group.

2. Potentiation of the Startle Reflex and diminished Skin Conductance response when Food pictures are observed by the Bulimia group. This reflex will be more potentiated in the

Bulimia group because they consider food as more unpleasant and the the Skin Conductance response will be more inhibited in the same group because they consider food as less arousing.

3. The ratings of intensity and unpleasantness of responses to sounds will be larger in the Bulimia group. We also expect to find lower positive feelings and greater negative feelings toward Food pictures in the Bulimia group. We expect to confirm that the Bulimics rate Food pictures as more unpleasant, less arousing and controllable.

4. A greater defensive response and a higher negative affect in participants with Low heart rate variability will be revealed in the different psychophysiological and self-report variables.

2. METHODOLOGY

2.1. Participants

The participants were 48 university students and they were selected from an initial pool of 682 students who reported food cravings and bulimia using the Food Craving Questionnaire-Trait [FCQ-T] (Cepeda-Benito, Fernandez, & Moreno, 2003; Cepeda-Benito et al., 2000) and the Bulimic Inventory Test Edinburgh [BITE] (Henderson & Freeman, 1987) respectively. Students who scored respectively within the top and bottom tentils of FCQ-T score distribution and within and without the clinical range to suffer Bulimia Nervosa (scores above or under 25) were assigned to the Bulimia (N= 24) and Control groups (N= 24). Most participants were in their 20's ($M = 21.79$; $SD = 2.27$) and their body mass index was within normal range ($M= 21.88$; $SD= 2.75$). The selected sample was healthy without visual or auditory deficits, cardiovascular problems or others physical/psychological disorders.

Significant differences were found in the Body Mass Index between both groups –Normal-weight- ($(F_{1, 46}=22.113$ ($p<0.000$)), being the Bulimia group which presented the higher Body Mass Index (Bulimia: $M= 23.43$ and $SD= 2.87$; Control: $M= 20.33$ and $SD= 1.47$). After the experimental session, the bulimia clinical diagnostic for the 24 participants of the Bulimia group was confirmed by using a clinical interviewed based on the DSM-IV (11 of the participants meet the criteria for the non-purgative bulimia subtype and 13 of the participants meet the purgative bulimia subtype)

2.2. Design

The 48 participants were randomly assigned to different experimental groups in order of arrival to the laboratory. A 2 x 3 (x 4) ANOVA was used with a first between groups factor –Bulimia- with two levels (Bulimia group and Control group), a second between groups factor –Emotional Context- with three levels (Positive context, Neutral context and Negative context) and a third within groups factor –Affective Category- with four levels (Food, Pleasant, Neutral and Unpleasant).

2.3. Task

The psychophysiological was divided into three phases:

- 6 minute baseline adjustment period, just the last 4 minutes were recorded.
- Positive, Neutral or Negative emotional context was created through the presentation of 15 pictures of the same category (Pleasant or Neutral or Unpleasant). These trials were ensued as in the prior study.
- 2 defense trials. All of participants viewed two pictures after the creation of the emotional context (the same pictures as in the previous study). All of participants viewed first the Food picture and second the picture belonging to one of the affective categories with the same valence to the emotional context evoked previously.

The Cardiac Defense Response was prompted by a burst of 105 dB white noise intensity, instantaneous rise time and 500 milliseconds duration while participants were observed the two pictures of different affective category. The defense trials were ensued as in the preceding study.

- 48 startle trials. All participants viewed forty pictures after the block of defense trials (10 food pictures, 10 Pleasant, 10 Neutral and 10 Unpleasant pictures). Eight of these pictures were not gone with sound (picture without sound trials) and eight sounds were not gone with images (only sound trials). The pictures were presented in the same pseudorandom order for all participants and the sequence for the picture without sound trials and the only sound trials was the same as in the prior study.

The Startle Motor Reflex was prompted by a burst of 105 dB white noise intensity, instantaneous rise time and 50 milliseconds duration while participants were observed the 40 pictures of different affective category. The startle trials, the picture without sound trials and the only sound trials were ensued as in the preceding experiment.

2.4. Apparatus

This experiment was carried out in the same laboratory as in the previous study and the same equipment was used. The differences of this study are the visual stimuli included: 89 pictures were selected from the affective ratings of a Spanish sample on the IAPS (Molto et al., 1999; Vila et al., 2001). 11 Food pictures and 78 affective pictures belonging to the three categories of valence defined (26 Pleasant, 26 Neutral and 26 Unpleasant pictures).

2.5. Dependent variables

2.5.1. Psychophysiological variables

The same psychophysiological measures as in the prior experiment were recorded in this study.

2.5.2. Self-report variables

The self-report variables used in the preceding study were included and a clinical diagnostic interview was carried out. The interview consists of 12 questions with two alternatives of response –YES/NO- for each one. The affirmative responses to the questions increase the probability of meet a clinical diagnostic for bulimia nervosa, being considered as clinical population those participants that met the criteria proposed by the DSM-IV.

Through the interview, the defining clinical characteristics of the bulimia and its subtypes were examined –following the four criteria proposed by the DSM-IV- as the presence of recurrent binge eating, compensatory behaviours, body image distortion... Moreover, the interview assess the main behavioural, cognitive and physiological symptoms typical of this eating disorder –following the Eating Disorders Protocol proposed by the Spanish Consumption and Health Ministry– such as the diet restriction during ordinary meals, the anxiety, guilty or low self-esteem, menstrual irregularities,

2.6. Procedure

Participants were given a brief description of the study prior to the administration of the screening questionnaires. They then answered the questionnaires to confirm the inclusion criteria (FCQ-T and BITE). The selected participants were called by phone to an individual experimental session in the Human Psychophysiology Laboratory of the Psychology Department. Individual sessions could start at one of two times: 4:00 p.m. or 6:00 p.m. The 48 participants assigned to the both groups were called 6 hours and 30 minutes before to the experimental session (9:30 a.m. or 11:30 a.m.). They were provided with a voucher to exchange for a breakfast in the cafeteria of the Department of Psychology and they were again called 6 hours after the end of the breakfast. Meanwhile, they were not allowed to eat or smoke –they were just allowed to drink water during the abstinence period-. As control measure of the deprivation state, the glucose on blood level (mg/dl) was assessed by using a glucometer –Bayer Glucometer Esprit- when the participants came back to the laboratory to begin the experimental session.

The procedure of the experimental session was similar to the procedure used in the previous study except that, after the FCQ-S was fill in for the Bulimia group, the experimenter interviewed the participants in order to confirm the clinical diagnostic of Bulimia Nervosa.

2.7. Data analysis

The statistical analysis for the Cardiac Defense Response and the Skin Conductance was the same as in the prior experiment.

The statistical analysis for the Startle Motor Reflex consisted in a 2 (x 4 x 8) ANOVA with one between groups factor (Bulimia) and with two within groups factors (Affective Category and Trials). The analysis of the Heart Rate Variability also involve the Startle Reflex analysis and the same modifications as in the previous study were included.

Both indexes of cardiac variance –the root mean of the successive standard deviation and the power of high frequencies- were correlated in the present study ($r_{1,48} = 0.723$, $p < 0.01$). The 10 participants of the High Variability group and the 12 participants of the Low Variability group were selected from the 48 participants of the samples regarding their high or low index of cardiac variance –the root mean of the successive standard deviation- (25% top and 25% bottom).

Regarding the Startle Motor Reflex, the statistical analysis of the Heart Rate Variability consisted in a 2×2 (4×8) ANOVA with two between groups factors (Bulimia and Heart Rate Variability) and with two within groups factors (Affective Category and Trials).

With respect to the SAM scales, the statistical analysis of the Heart Rate Variability consisted in a 2×2 (4×8) ANOVA with two between groups factors (Bulimia and Heart Rate Variability) and two within groups factors (Affective Category and Pictures).

The statistical analysis for the *FCQ-T*, *FCQ-S*, *BITE*, *STAI-T*, *BDI*, *Sound and Food Reactivity Questionnaires* and the three scales of *SAM* –Valence, Arousal and Dominance- were the same as in the previous experiment.

3. RESULTS

3.1. Psychophysiological measures

3.1.1. Glucose

Results of the between group analysis of glucose level regarding the food deprivation state significant differential effects does not appear between groups ($F_{1, 46}=0.764$ ($p<0.387$)). As we expected, both groups (Bulimia and Control groups) show similar glucose levels (Bulimia: $M=85.66$ and $SD=10.51$; Control: $M=83.46$ and $SD=6.54$) and quite closed to glucose levels reached for participants of the Deprived group in the previous study (Deprived: $M=81.41$ and $SD=10.39$; Non Deprived: $M=123.139$ and $SD=34.10$). Indeed, this data confirm the correct experimental manipulation of food deprivation state.

3.1.2. Cardiac Defense Response

Results of the 2×3 (2×10) ANOVA with two between groups factors (Bulimia and Emotional Context) and two within groups factor (Affective Category and Medians) are presented in table 4.1. This analysis yielded significant main effect for Medians ($F_{9,378}=25.939$ ($p<0.000$)), and, significant interactions effect for Category by Medians ($F_{9,378}=3.053$ ($p<0.015$)). The rest of main factors and interactions were not significant.

Table 4.1. Bulimia x Context (x Category x Medians) ANOVA for the variable Heart Rate

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Bulimia	F(1, 42)= 0.007	p< 0.933
Emotional Context (Context)	F(2, 42)= 0.958	p< 0.392
Bulimia x Context	F(2, 42)= 0.490	p< 0.616
Affective Category (Category)	F(1, 42)= 1.286	p< 0.263
Category x Bulimia	F(1, 42)= 0.175	p< 0.678
Category x Context	F(2, 42)= 0.536	p< 0.589
Category x Bulimia x Context	F(2, 42)= 0.336	p< 0.717
Medians	F(9, 378)= 25.939	p< 0.000*
Medians x Bulimia	F(9, 378)= 0.575	p< 0.663
Medians x Context	F(18, 378)= 0.850	p< 0.550
Medians x Bulimia x Context	F(18, 378)= 1.861	p< 0.078
Category x Medians	F(9, 378)= 3.053	p< 0.015*
Category x Medians x Bulimia	F(9, 378)= 0.897	p< 0.475
Category x Medians x Context	F(18, 378)= 0.878	p< 0.545
Category x Medians x Bulimia x Context	F(18, 378)= 1.041	p< 0.408

The significant main effect for Medians indicates the specific pattern in heart rate changes. Furthermore, the significant interaction effects clarify that such differences in the Cardiac Defense Response pattern depend on the order of presentation of the block of defense trial as well as on the affective content of the picture observed (Food, Pleasant, Neutral and Unpleasant). Such effects reflect basically the strong tendency of the Cardiac Defense Response to habituate after the first sound presentation.

Following our hypothesis, we analyse next the Emotional context and Bulimia in the triple interaction focus on the first sound presentation (Food pictures) and the second sound presentation (Pleasant, Neutral and Unpleasant pictures). Graphs 4.1 and 4.2 show the Cardiac Defense Response pattern to the Affective pictures categories (Food or Pleasant, Neutral or Unpleasant) after the three Emotional context (Positive, Neutral or Negative) for the Bulimia group and Control group respectively.

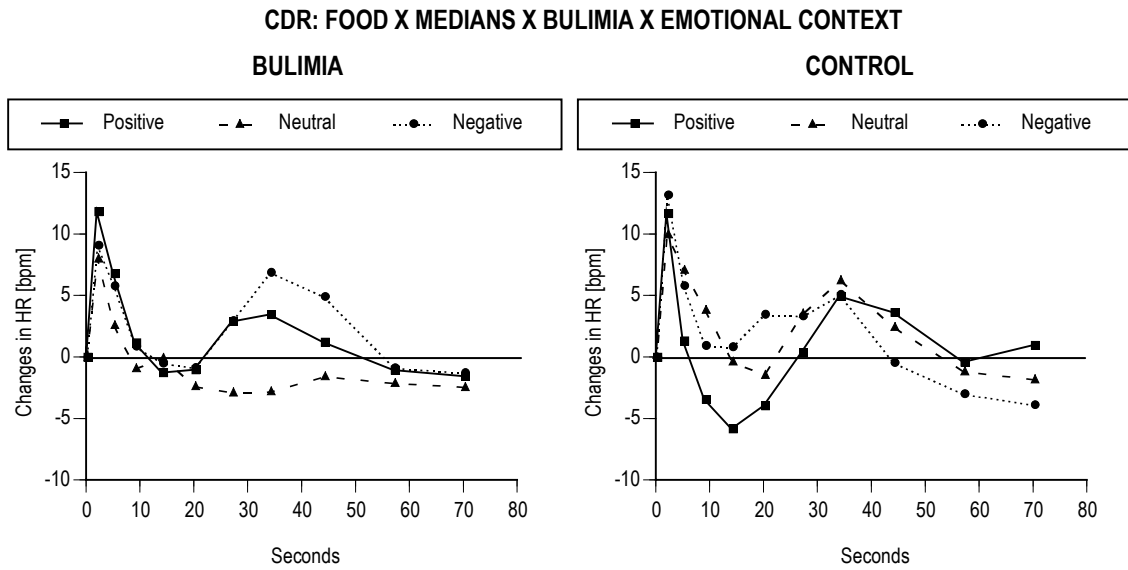


Figure 4.1.

Figure 4.2.

The analysis of the differences in the defense response pattern to the Food picture regarding the Emotional Context does not show any significant effect for the Bulimia group. In contrast, the Control group show differences in the defense response pattern to the Food picture concerning the Emotional Context (see tables 4.2, 4.3 and 4.4).

Table 4.2. Analysis of the differences in the response pattern (Medians) between the Positive context and the Neutral context for the Bulimia and the Control group respectively

SOURCES OF VARIABILITY	Bulimia		Control	
	F	p	F	P
Positive-Neutral Context in M1	F(1, 14)= 0.600	p< 0.451	F(1, 14)= 0.164	p< 0.692
Positive-Neutral Context in M2	F(1, 14)= 0.517	p< 0.484	F(1, 14)= 0.931	p< 0.351
Positive-Neutral Context in M3	F(1, 14)= 0.318	p< 0.582	F(1, 14)= 1.116	p< 0.309
Positive-Neutral Context in M4	F(1, 14)= 0.087	p< 0.773	F(1, 14)= 1.123	p< 0.307
Positive-Neutral Context in M5	F(1, 14)= 0.127	p< 0.727	F(1, 14)= 0.306	p< 0.589
Positive-Neutral Context in M6	F(1, 14)= 2.045	p< 0.175	F(1, 14)= 0.219	p< 0.647
Positive-Neutral Context in M7	F(1, 14)= 1.945	p< 0.185	F(1, 14)= 0.055	p< 0.818
Positive-Neutral Context in M8	F(1, 14)= 0.557	p< 0.468	F(1, 14)= 0.032	p< 0.862
Positive-Neutral Context in M9	F(1, 14)= 0.107	p< 0.749	F(1, 14)= 0.023	p< 0.880
Positive-Neutral Context in M10	F(1, 14)= 0.169	p< 0.687	F(1, 14)= 0.433	p< 0.521

Table 4.3. Analysis of the differences in the response pattern (Medians) between the Neutral context and the Negative context for the Bulimia and the Control group respectively

SOURCES OF VARIABILITY	Bulimia		Control	
	F	p	F	P
Neutral-Negative Context in M1	F(1, 14)= 0.069	p< 0.797	F(1, 14)= 0.749	p< 0.401
Neutral-Negative Context in M2	F(1, 14)= 0.289	p< 0.599	F(1, 14)= 0.045	p< 0.835
Neutral-Negative Context in M3	F(1, 14)= 0.132	p< 0.722	F(1, 14)= 0.148	p< 0.706
Neutral-Negative Context in M4	F(1, 14)= 0.006	p< 0.941	F(1, 14)= 0.036	p< 0.853
Neutral-Negative Context in M5	F(1, 14)= 0.121	p< 0.733	F(1, 14)= 0.901	p< 0.359
Neutral-Negative Context in M6	F(1, 14)= 1.606	p< 0.226	F(1, 14)= 0.001	p< 0.979
Neutral-Negative Context in M7	F(1, 14)= 4.276	p< 0.058	F(1, 14)= 0.027	p< 0.871
Neutral-Negative Context in M8	F(1, 14)= 2.915	p< 0.110	F(1, 14)= 0.154	p< 0.701
Neutral-Negative Context in M9	F(1, 14)= 0.139	p< 0.715	F(1, 14)= 0.096	p< 0.761
Neutral-Negative Context in M10	F(1, 14)= 0.183	p< 0.676	F(1, 14)= 0.173	p< 0.684

Table 4.4. Analysis of the differences in the response pattern (Medians) between the Positive context and the Negative context for the Bulimia and the Control group respectively

SOURCES OF VARIABILITY	Bulimia		Control	
	F	p	F	P
Positive-Negative Context in M1	F(1, 14)= 0.641	p< 0.437	F(1, 14)= 0.174	p< 0.683
Positive-Negative Context in M2	F(1, 14)= 0.024	p< 0.878	F(1, 14)= 0.981	p< 0.339
Positive-Negative Context in M3	F(1, 14)= 0.002	p< 0.963	F(1, 14)= 0.815	p< 0.382
Positive-Negative Context in M4	F(1, 14)= 0.017	p< 0.897	F(1, 14)= 1.912	p< 0.188
Positive-Negative Context in M5	F(1, 14)= 0.002	p< 0.965	F(1, 14)= 5.052	p< 0.041*
Positive-Negative Context in M6	F(1, 14)= 0.000	p< 0.985	F(1, 14)= 0.379	p< 0.548
Positive-Negative Context in M7	F(1, 14)= 0.378	p< 0.549	F(1, 14)= 0.001	p< 0.972
Positive-Negative Context in M8	F(1, 14)= 1.027	p< 0.328	F(1, 14)= 0.672	p< 0.426
Positive-Negative Context in M9	F(1, 14)= 0.003	p< 0.955	F(1, 14)= 0.391	p< 0.542
Positive-Negative Context in M10	F(1, 14)= 0.014	p< 0.908	F(1, 14)= 1.838	p< 0.197

As the preceding tables show, the differential reactivity of heart rate to the Food picture after the Positive and Negative contexts is reflected in Median 5 for the Control group, being the defense response greater to this picture after Negative context than Positive one.

Figures 4.3 and 4.4 represent the Cardiac Defense Response pattern to the second presentation of the sound (Pleasant, Neutral or Unpleasant picture) after the three Emotional Contexts (Positive, Neutral or Negative) for the Bulimia group and the Control group respectively.

CDR: PLEASANT-NEUTRAL-UNPLEASANT X MEDIANS X BULIMIA X EMOTIONAL CONTEXT

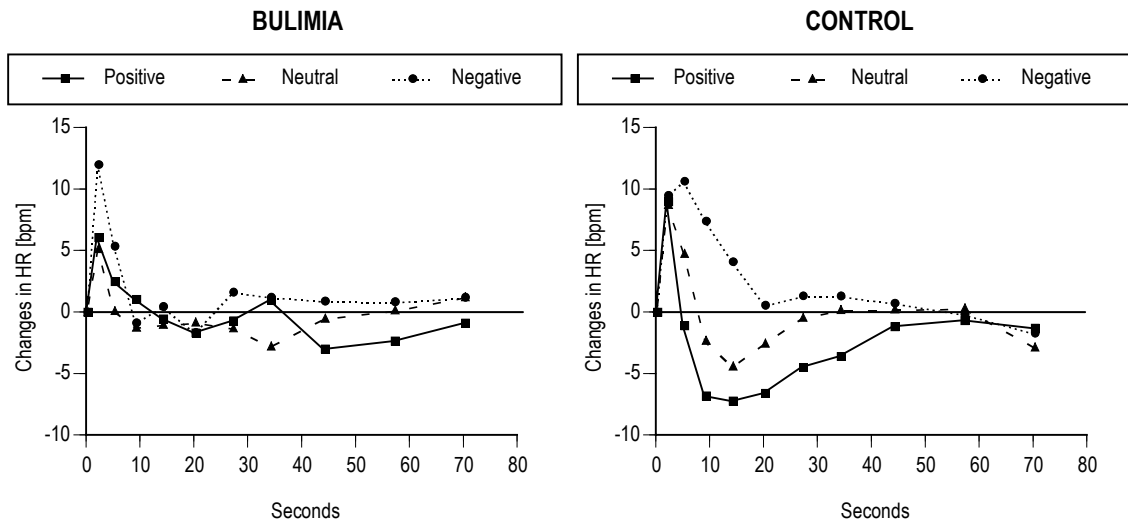


Figure 4.3.

Figure 4.4.

The analysis of the differences in the defense response pattern to the standard affective pictures regarding the Emotional Context show one significant effect for the Bulimia group. Nonetheless, significant differences are found in the response pattern to the standard affective pictures concerning the Emotional Context for the Control group.

Tables 4.5, 4.6 and 4.7 present the analysis of the differences in the defense response pattern between the standard affective categories Pleasant, Neutral and Unpleasant for each group.

Table 4.5. Analysis of the differences in the response pattern (Medians) between the Pleasant category and the Neutral category for the Bulimia and the Control group respectively

SOURCES OF VARIABILITY	Bulimia		Control	
	F	p	F	P
Pleasant-Neutral Valence in M1	F(1, 14)= 0.051	p< 0.825	F(1, 14)= 0.004	p< 0.948
Pleasant-Neutral Valence in M2	F(1, 14)= 0.221	p< 0.645	F(1, 14)= 1.126	p< 0.307
Pleasant-Neutral Valence in M3	F(1, 14)= 0.344	p< 0.567	F(1, 14)= 1.681	p< 0.216
Pleasant-Neutral Valence in M4	F(1, 14)= 0.014	p< 0.906	F(1, 14)= 1.152	p< 0.301
Pleasant-Neutral Valence in M5	F(1, 14)= 0.140	p< 0.714	F(1, 14)= 4.302	p< 0.057
Pleasant-Neutral Valence in M6	F(1, 14)= 0.060	p< 0.810	F(1, 14)= 6.832	p< 0.020*
Pleasant-Neutral Valence in M7	F(1, 14)= 2.643	p< 0.126	F(1, 14)= 2.760	p< 0.119
Pleasant-Neutral Valence in M8	F(1, 14)= 1.458	p< 0.247	F(1, 14)= 0.449	p< 0.514
Pleasant-Neutral Valence in M9	F(1, 14)= 2.319	p< 0.150	F(1, 14)= 0.194	p< 0.666
Pleasant-Neutral Valence in M10	F(1, 14)= 2.333	p< 0.149	F(1, 14)= 0.652	p< 0.433

Tabla 4.6. Analysis of the differences in the response pattern (Medians) between the Neutral category and the Unpleasant category for the Bulimia and the Control group respectively

SOURCES OF VARIABILITY	Bulimia		Control	
	F	p	F	P
Neutral-Unpleasant Valence in M1	F(1, 14)= 5.303	p< 0.037*	F(1, 14)= 0.036	p< 0.851
Neutral-Unpleasant Valence in M2	F(1, 14)= 1.110	p< 0.310	F(1, 14)= 1.040	p< 0.325
Neutral-Unpleasant Valence in M3	F(1, 14)= 0.008	p< 0.928	F(1, 14)= 4.574	p< 0.051
Neutral-Unpleasant Valence in M4	F(1, 14)= 0.141	p< 0.713	F(1, 14)= 10.641	p< 0.006*
Neutral-Unpleasant Valence in M5	F(1, 14)= 0.099	p< 0.757	F(1, 14)= 0.942	p< 0.348
Neutral-Unpleasant Valence in M6	F(1, 14)= 0.614	p< 0.446	F(1, 14)= 0.267	p< 0.613
Neutral-Unpleasant Valence in M7	F(1, 14)= 3.067	p< 0.102	F(1, 14)= 0.117	p< 0.737
Neutral-Unpleasant Valence in M8	F(1, 14)= 0.320	p< 0.581	F(1, 14)= 0.026	p< 0.874
Neutral-Unpleasant Valence in M9	F(1, 14)= 0.122	p< 0.732	F(1, 14)= 0.031	p< 0.863
Neutral-Unpleasant Valence in M10	F(1, 14)= 0.000	p< 0.991	F(1, 14)= 0.176	p< 0.681

Table 4.7. Analysis of the differences in the response pattern (Medians) between the Pleasant category and the Unpleasant category for the Bulimia and the Control group respectively

SOURCES OF VARIABILITY	Bulimia		Control	
	F	p	F	P
Pleasant-Unpleasant Valence in M1	F(1, 14)= 2.018	p< 0.177	F(1, 14)= 0.018	p< 0.897
Pleasant-Unpleasant Valence in M2	F(1, 14)= 0.263	p< 0.616	F(1, 14)= 3.804	p< 0.071
Pleasant-Unpleasant Valence in M3	F(1, 14)= 0.187	p< 0.672	F(1, 14)= 7.887	p< 0.014*
Pleasant-Unpleasant Valence in M4	F(1, 14)= 0.051	p< 0.825	F(1, 14)= 13.933	p< 0.002*
Pleasant-Unpleasant Valence in M5	F(1, 14)= 0.000	p< 0.991	F(1, 14)= 4.933	p< 0.043*
Pleasant-Unpleasant Valence in M6	F(1, 14)= 0.329	p< 0.575	F(1, 14)= 2.949	p< 0.108
Pleasant-Unpleasant Valence in M7	F(1, 14)= 0.006	p< 0.937	F(1, 14)= 2.178	p< 0.162
Pleasant-Unpleasant Valence in M8	F(1, 14)= 1.885	p< 0.191	F(1, 14)= 0.442	p< 0.517
Pleasant-Unpleasant Valence in M9	F(1, 14)= 2.209	p< 0.159	F(1, 14)= 0.039	p< 0.847
Pleasant-Unpleasant Valence in M10	F(1, 14)= 1.102	p< 0.312	F(1, 14)= 0.031	p< 0.863

The differential reactivity of heart rate between the Neutral picture and Unpleasant picture after their respective Emotional Contexts is focused on Median 1 for the Bulimia group, being the defense response greater to the Unpleasant picture compared to the Neutral picture. Even though, the differential reactivity of heart rate between the Pleasant picture and Neutral picture after their respective Emotional Contexts is reflected on Median 6 for the Control group, being the defense response greater to the Neutral picture compared to the Pleasant picture. Whereas for the same group, the differential reactivity of heart rate between the Pleasant picture and Unpleasant picture in their respective Emotional Context is focused on Median 4, being the defense response greater to the Unpleasant picture compared to the Neutral one. Finally, the differential reactivity of the heart rate between the Neutral picture and Unpleasant picture after their respective Emotional Contexts is reflected in Median 3, 4, and 5 s for the Control group, being the defense response greater to the Unpleasant picture compared to the Pleasant one.

3.1.3. Startle Motor Reflex

The average of the startle response magnitude to sound during last 4 Food pictures, Pleasant, Neutral and, Unpleasant for both experimental groups ranges between 8.09 and 37.00 microvolts. Their beginning and ending latencies range between 38-44 and 67-71 milliseconds, respectively.

Results of the 2 (x 4 x 4) ANOVA with a first between groups factor (Bulimia) and two within groups factors (Affective Category and Trials) are presented in table 4.8. The analysis reveals significant main effects for Category ($F_{3, 132}=11.831$ ($p<0.000$)) and for Trials ($F_{3, 132}=4.735$ ($p<0.006$)). The main factor Bulimia and the rest of interactions were not significant.

Table 4.8. Bulimia (x Category x Trials) ANOVA for the variable Startle Reflex

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Bulimia	F(1, 44)= 1.148	p< 0.290
Affective Category (Category)	F(3, 132)= 11.831	p< 0.000*
Category x Bulimia	F(3, 132)= 1.774	p< 0.178
Trials	F(3, 132)= 4.735	p< 0.006*
Trials x Bulimia	F(3, 132)= 1.792	p< 0.161
Category x Trials	F(9, 396)= 1.966	p< 0.070
Category x Trials x Bulimia	F(9, 396)= 0.496	p< 0.814

The significant effect for Category reflect the Startle Motor Reflex modulation to the pictures of different affective, while the significant effect for Trials state that such emotional modulation of the Startle Reflex is different concerning the presentation order of the Affective pictures categories in the block of startle trials.

Figure 4.5 represent the Startle Reflex magnitude concerning the Affective Category of the pictures presented for both groups jointly.

SMR: AFFECTIVE CATEGORY

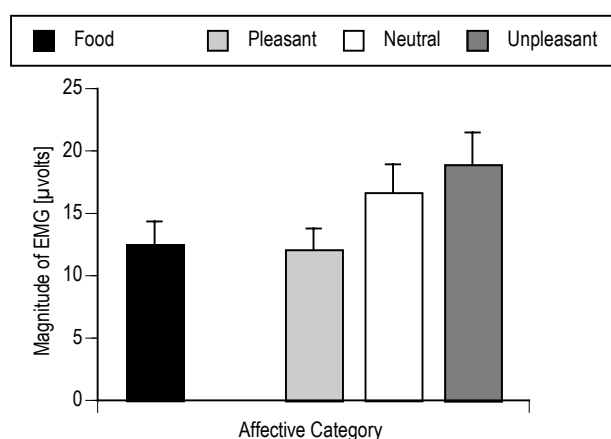


Figure 4.5.

Figure 4.5 show for both groups jointly the expected emotional modulation of the Startle Motor Reflex. Unpleasant pictures evoke greater startle magnitude compared to Neutral pictures ($F_{1, 45}=1.673$ ($p<0.202$)), following by Food pictures ($F_{1, 45}=16.953$ ($p<0.000$)) and Pleasant pictures ($F_{1, 45}=22.954$ ($p<0.000$)).

Following our hypothesis, figure 4.6 shows the Startle magnitude to pictures of different Affective Category, being greater in the Bulimia group than in the Control group.

SMR: AFFECTIVE CATEGORY X BULIMIA

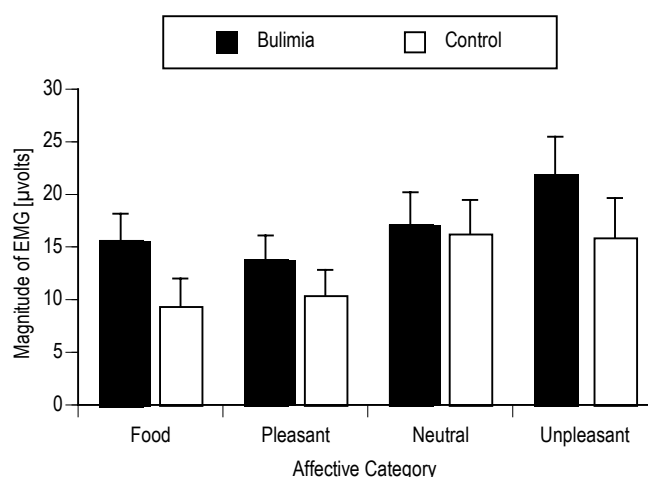


Figure 4.6.

The unique marginally significant difference between the two groups is reflected on Food pictures ($F_{1, 44}=2.997$ ($p<0.090$)). Whereas the startle magnitude to Pleasant pictures ($F_{1, 44}=1.016$

($p < 0.319$), Neutral pictures ($F_{1, 44} = 0.39$ ($p < 0.845$)) and Unpleasant pictures ($F_{1, 44} = 1.360$ ($p < 0.250$)) for the Bulimia group do not significantly differ from the startle magnitude of Control group.

3.1.4. Skin Conductance Response

Results of the 2 (x 4 x 8 x 18) ANOVA with one between group factor (Bulimia) and three within groups factors (Affective Category, Trials and Time) are presented in table 4.11. This analysis yielded significant main effects for Category ($F_{3, 138} = 11.310$ ($p < 0.000$)), for Trials ($F_{7, 322} = 21.919$ ($p < 0.000$)) for Time ($F_{17, 782} = 38.016$ ($p < 0.000$)), and, significant interactions effects for Category by Trials ($F_{21, 966} = 8.917$ ($p < 0.000$)), for Category by Time ($F_{51, 2346} = 7.819$ ($p < 0.000$)), for Trials by Time ($F_{119, 5474} = 19.416$ ($p < 0.000$)), for Trials by Time by Bulimia ($F_{119, 5474} = 2.556$ ($p < 0.032$)), for Category by Trials by Time ($F_{357, 16422} = 10.074$ ($p < 0.000$)) and, finally, for Category by Trials by Time by Bulimia ($F_{357, 16422} = 1.894$ ($p < 0.048$)). The rest of main factors and interactions were not significant.

Table 4.11. Bulimia (x Category x Trials x Time) ANOVA for the variable Skin Conductance

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Bulimia	F(1, 46) = 2.399	p < 0.128
Affective Category (Category)	F(3, 138) = 11.310	p < 0.000*
Category x Bulimia	F(3, 138) = 0.488	p < 0.608
Trials	F(7, 322) = 21.919	p < 0.000*
Trials x Bulimia	F(7, 322) = 1.926	p < 0.134
Time	F(17, 782) = 38.016	p < 0.000*
Time x Bulimia	F(17, 782) = 3.345	p < 0.053
Category x Trials	F(21, 966) = 8.917	p < 0.000*
Category x Trials x Bulimia	F(21, 966) = 1.405	p < 0.212
Category x Time	F(51, 2346) = 7.819	p < 0.000*
Category x Tiempo x Bulimia	F(51, 2346) = 0.770	p < 0.544
Trials x Time	F(119, 5474) = 19.416	p < 0.000*
Trials x Time x Bulimia	F(119, 5474) = 2.556	p < 0.032*
Category x Trials x Time	F(357, 16422) = 10.074	p < 0.000*
Category x Trials x Time x Bulimia	F(357, 16422) = 1.894	p < 0.048*

The significant main effect for Affective category shows the modulator influence of the pictures' affective content over the Skin Conductance, while the significant main effect for Time reflects the

shape of the Conductance response through the seconds of picture visualization. The significant interaction effect for Category by Time indicates that the modulation of the Skin Conductance regarding the category of the pictures displayed, moreover, depend on the temporal sequence of picture visualization.

The significant main effect for Trials and the significant interaction effect for Trials by Bulimia reflect the Conductance Response modulation regarding the presentation order of affective pictures in the block of startle trials and experimental group. Moreover, the significant interaction effects for Trials by Time, for Trials by Time by Bulimia, for Category by Trials by Time and for Category by Trials by Time by Bulimia show the Conductance Response pattern through the visualization seconds of the picture regarding the presentation order of affective picture in the block of startle trials and experimental group.

Graph 4.7 presents the changes in Conductance response concerning the Affective Category of pictures in the block of startle trials for both groups.

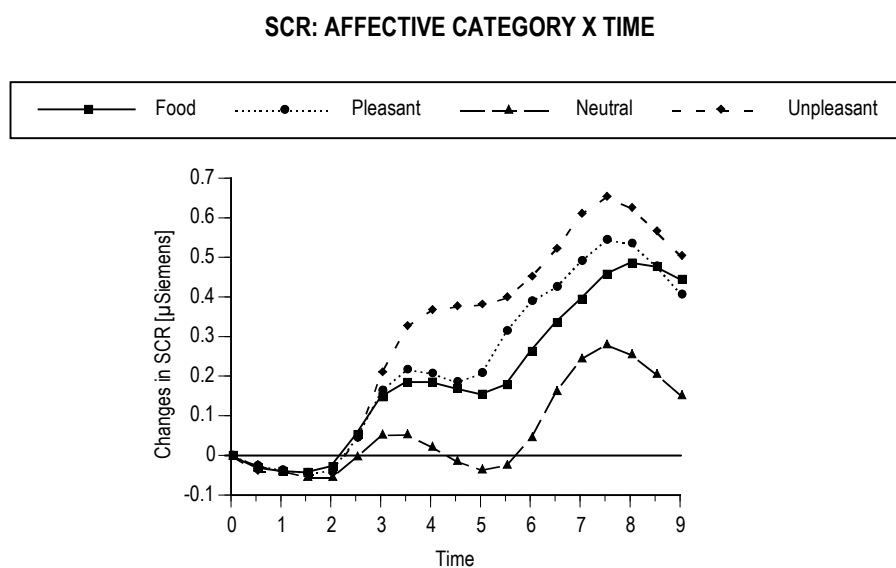


Figure 4.7.

Figure 4.7. shows a progressive increase in Conductance from the 2 second and, reproducing the results of the first and second study, higher changes in Conductance in response to Unpleasant following by the Pleasant and Food pictures, being the changes to Neutral pictures the lowest.

Next, we present the figures and the analysis that test our specific hypotheses.

SCR: AFFECTIVE CATEGORY X TIME X BULIMIA

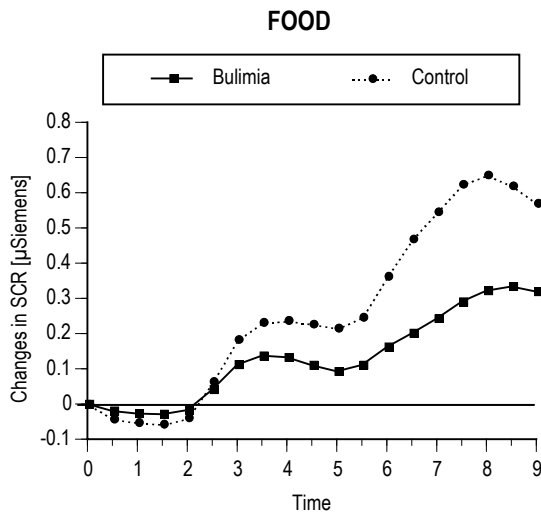


Figure 4.8.

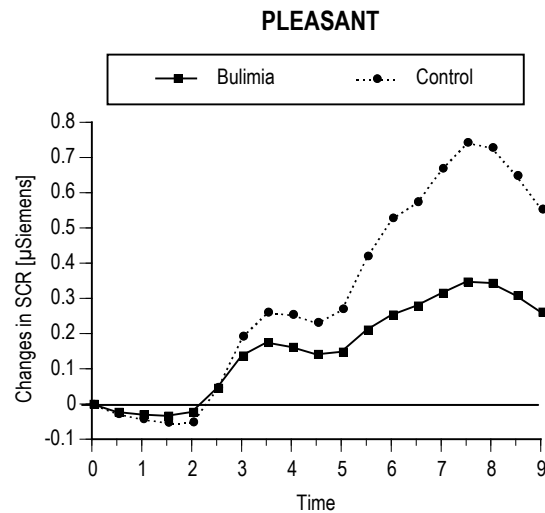


Figure 4.9.

Figure 4.8 reflect that changes of the Conductance response to Food pictures are higher for the Control group compared to Bulimia group, being such changes significantly different between groups at the end of the pictures presentation (6.5 second ($F_{1, 46}=4.306$ ($p<0.044$)), 7 second ($F_{1, 46}=4.604$ ($p<0.037$)), 7.5 second ($F_{1, 46}=4.817$ ($p<0.033$)), 8 second ($F_{1, 46}=4.804$ ($p<0.033$)) and 8.5 second ($F_{1, 46}=4.128$ ($p<0.048$))).

Furthermore, figure 4.9 shows that changes of the Conductance response to Pleasant pictures are higher for the Control group compared to Bulimia group, being such changes significantly different between groups at the end of the pictures presentation (7 second ($F_{1, 46}=7.222$ ($p<0.010$)), 7.5 second ($F_{1, 46}=7.628$ ($p<0.008$)), 8 second ($F_{1, 46}=7.672$ ($p<0.008$)), 8.5 second ($F_{1, 46}=7.752$ ($p<0.008$)) and 9 second ($F_{1, 46}=7.692$ ($p<0.008$))).

SCR: AFFECTIVE CATEGORY X TIME X BULIMIA

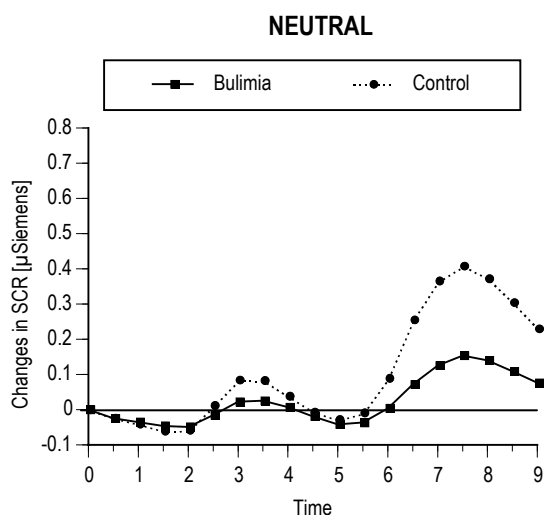


Figure 4.10.

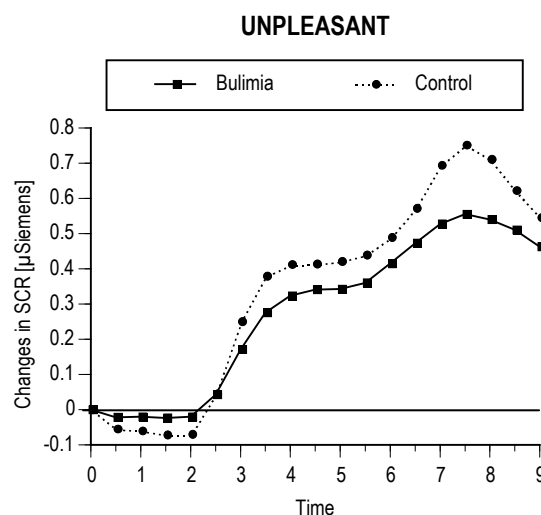


Figure 4.11.

Nonetheless, graphs 4.10 and 4.11 represent that changes of the Conductance response to Neutral pictures and Unpleasant pictures are very similar and significant differences are not found between the Bulimia and Control group through the visualization seconds of the pictures.

3.1.5. Heart Rate Variability and Defense response

Results of the 2 x 2 (x 4) ANOVA with two between groups factors (Bulimia and Heart Rate Variability) and one within groups factor (Trials) for the Startle Reflex are presented in table 4.12. This analysis yielded significant main effects for Bulimia ($F_{1, 18}=8.502$ ($p<0.009$)) and for Category ($F_{3, 54}=5.556$ ($p<0.006$)) and, significant interactions effect for Bulimia by Variability ($F_{1, 18}=10.053$ ($p<0.005$)). The rest of main factors and interactions were not significant.

Table 4.12. Bulimia x Variability (x Medians) ANOVA for the variable Startle Reflex

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Bulimia	$F(1, 18)= 8.502$	$p< 0.009^*$
Heart Rate Variability (Variability)	$F(1, 18)= 3.860$	$p< 0.065$
Bulimia x Variability	$F(1, 18)= 10.053$	$p< 0.005^*$
Affective Category (Category)	$F(3, 54)= 5.566$	$p< 0.006^*$
Category x Bulimia	$F(3, 54)= 2.473$	$p< 0.093$
Category x Variability	$F(3, 54)= 1.909$	$p< 0.158$
Category x Bulimia x Variability	$F(3, 54)= 1.128$	$p< 0.338$

The significant main effect for Bulimia reflects that the Startle Reflex magnitude is greater for the Bulimia group compared to Control group. In addition, the significant interaction effect for Category shows that the emotional modulation of the Startle Reflex differs regarding the affective categories. While the significant interaction effect for Bulimia by Variability indicates that there are differences in the magnitude of the reflex concerning the experimental group and the Low and High Variability.

Figure 4.12 represents the magnitude of the Startle Motor Reflex regarding the Low and High Variability groups for the Bulimia group and the Control group respectively.

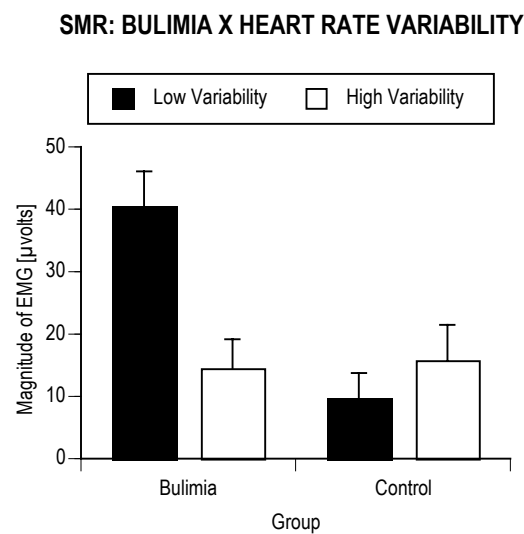


Figure 4.12.

As the previous figures reflect, participants of the Bulimia group with Low Variability show a significantly greater magnitude of the Startle Reflex compared to participants of the Bulimia group with High Variability ($F_{1,8}=8.570$ ($p<0.019$)). On the contrary, the participants of the Control group with Low Variability show a non significant lower magnitude of the Startle Reflex compared to participants of the Bulimia group with High Variability ($F_{1,10}=1.217$ ($p<0.296$)).

Following our hypotheses, the 4.13 figure represent the emotional modulation of the Startle Motor Reflex concerning the Affective Category for the High and the Low Variability groups jointly.

SMR: AFFECTIVE CATEGORY X HEART RATE VARIABILITY

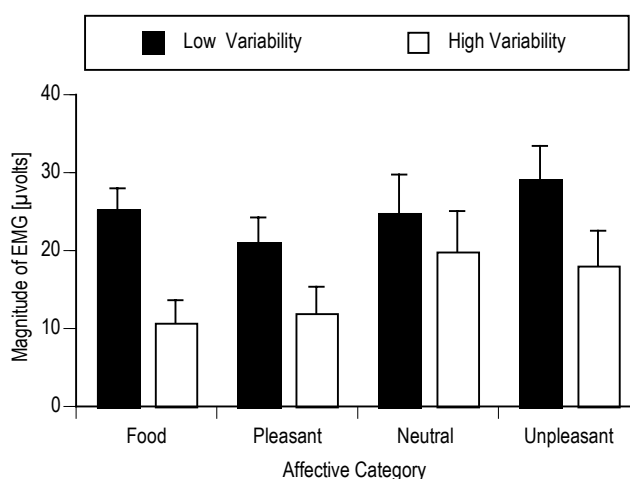


Figure 4.13.

Specific analysis of the startle magnitude through the Affective Categories show significant differences to Pleasant and Unpleasant pictures (Low variability: $F_{1, 11}=5.819$ ($p<0.034$); High Variability: ($F_{1, 9}=7.895$ ($p<0.020$)). Whereas the rest of comparisons between Affective Categories do not reveal any significant differences in the Low Variability group, marginally significant differences are found in the High Variability group between Food and Neutral pictures ($F_{1, 9}=4.126$ ($p<0.073$)) and between Food and Unpleasant pictures ($F_{1, 9}=4.769$ ($p<0.057$)).

Figures 4.14 and 4.15 present once again our initial hypothesis: the Startle magnitude for the Bulimia and Control group separately regarding their High or Low Heart Rate Variability and the Affective Category of the pictures presented.

SMR: AFFECTIVE CATEGORY X BULIMIA X HEART RATE VARIABILITY

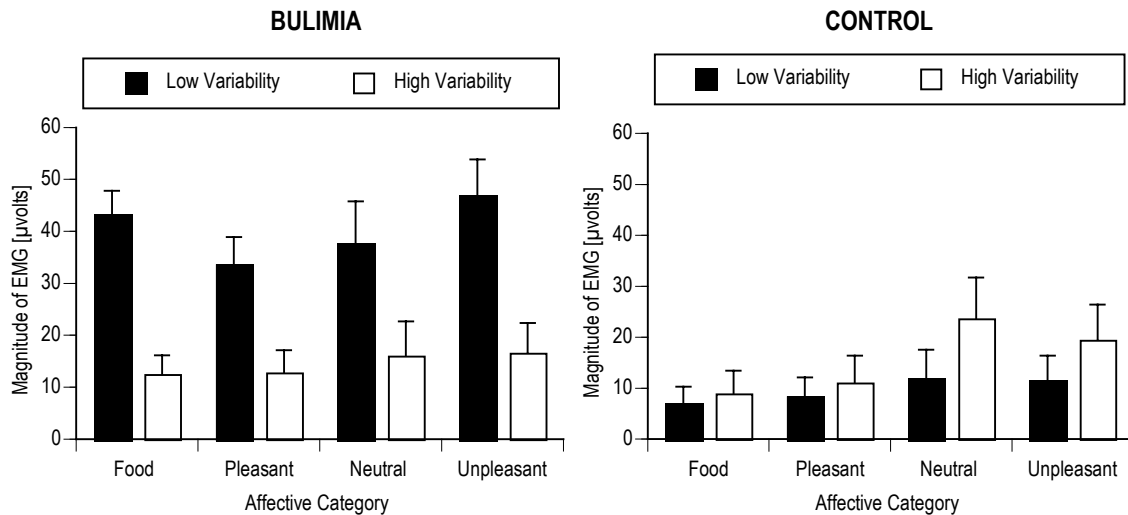


Figure 4.14.

Figure 4.15.

As can be appreciated, the Bulimia group with Low Variability show a greater significant magnitude of the Startle Reflex compared to Bulimia group with High Variability, being such difference significant to Food pictures ($F_{1, 12}=26.769$ ($p<0.000$)), Pleasant ($F_{1, 12}=9.291$ ($p<0.010$)) and Unpleasant ($F_{1, 12}=11.311$ ($p<0.006$)) compared to Neutral pictures ($F_{1, 12}=2.956$ ($p<0.111$)). While the startle magnitude of the Control group with Low Variability is not significant different for any of the Affective Categories (Food ($F_{1, 16}=1.111$ ($p<0.308$)), Pleasant ($F_{1, 16}=0.519$ ($p<0.482$)), Neutral ($F_{1, 16}=0.898$ ($p<0.357$)) and Unpleasant ($F_{1, 16}=0.871$ ($p<0.365$)) compared to Control group with High Variability.

3.2. Self-report measures

3.2.1. Sounds Reactivity Questionnaire

Tables 4.13 and 4.14 show mean scores and standard deviations of the intensity and unpleasantness for the first sound and the rest of the sounds regarding the Bulimia group and Control group respectively.

Table 4.13. Mean scores and standard deviations for the intensity of the first sound

Group	First sound		Rest of sounds	
	M	SD	M	SD
Bulimia	89.791	12.724	53.708	14.082
Control	82.292	14.962	51.875	14.507
TOTAL	86.042	14.253	52.792	14.174

Table 4.14. Mean scores and standard deviations for the intensity of the rest of the sounds

Group	First sound		Rest of sounds	
	M	SD	M	SD
Bulimia	92.917	9.660	53.333	20.572
Control	83.333	13.406	48.958	16.217
TOTAL	88.125	12.532	51.146	18.458

Results of the simple between group analysis of the ratings to the intensity and unpleasantness for the first sound and the rest of the sounds show the differences between the Bulimia and Control groups in the subjective reactivity for the first sound. The Bulimia group rates greater intensity ($F_{1, 46}=3.499$ ($p<0.068$)) and unpleasantness ($F_{1, 46}=8.074$ ($p<0.007$)) compared to Control group. Meanwhile, the subjective reactivity for the rest of the sounds does not reflect significant differences between both groups (Intensity ($F_{1, 46}=0.197$ ($p<0.659$)); Unpleasantness ($F_{1, 46}=0.669$ ($p<0.417$))).

3.2.2. Food Reactivity Questionnaire

Results of the between groups analysis of scores for the 16 items show differential effects on the evaluations of 14 adjectives regarding the experimental group (Depressed ($F_{1, 46}=12.735$ ($p<0.001$)), Secure ($F_{1, 46}=8.510$ ($p<0.005$)), In control ($F_{1, 46}=7.022$ ($p<0.011$)), Ashamed ($F_{1, 46}=23.113$ ($p<0.000$)), Anxious ($F_{1, 46}=86.845$ ($p<0.066$)), Inept ($F_{1, 46}=13.275$ ($p<0.001$)), Joyful ($F_{1, 46}=7.482$ ($p<0.009$)), Stress out ($F_{1, 46}=16.586$ ($p<0.000$)), Vulnerable ($F_{1, 46}=16.599$ ($p<0.000$)), Guilty ($F_{1, 46}=25.526$ ($p<0.000$)), Eager ($F_{1, 46}=3.569$ ($p<0.065$)), Angry ($F_{1, 46}=17.437$ ($p<0.000$)), Satisfied ($F_{1, 46}=12.541$ ($p<0.001$)) and Relaxed ($F_{1, 46}=5.863$ ($p<0.019$))).

Table 4.15 presents mean scores and standard deviations of the 14 significant items concerning the experimental group.

Table 4.15. Mean scores and Standard deviations for the unpleasantness of the 14 significant items

Group	<i>Bulimia</i>		<i>Control</i>		TOTAL	
	M	SD	M	SD	M	SD
<i>Depressed</i>	23.958	29.154	2.292	5.894	13.125	23.512
<i>Secure</i>	48.333	30.598	72.167	25.801	60.250	30.479
<i>In control</i>	48.958	32.100	72.000	28.005	60.480	31.933
<i>Ashamed</i>	30.833	29.180	1.667	5.647	16.250	25.485
<i>Anxious</i>	52.083	33.360	34.583	31.030	43.333	33.075
<i>Inept</i>	29.167	25.180	7.083	15.737	18.125	23.579
<i>Joyful</i>	31.042	25.875	53.958	31.862	42.500	30.960
<i>Stress out</i>	37.375	25.489	12.500	15.673	24.937	24.416
<i>Vulnerable</i>	56.792	32.964	21.458	26.804	39.125	34.671
<i>Guilty</i>	36.667	34.630	0.833	2.823	18.750	30.309
<i>Eager</i>	37.333	27.760	54.250	33.963	45.792	31.854
<i>Angry</i>	28.333	28.233	3.542	6.991	15.936	23.894
<i>Satisfied</i>	19.583	25.449	50.625	34.588	35.104	33.888
<i>Relaxed</i>	47.208	34.917	67.083	19.941	57.146	29.867

As the previous table shows, the clinical symptomatology of the Bulimia group influences the subjective reactivity to Food pictures. The women with Bulimia report feeling more depressed, more ashamed, more anxious, more inept, more stress out, guiltier, and angrier to the Food pictures compared to Control group. At the same time, the women with Bulimia report feeling less secure, less in control, less joyful, less eager, less satisfied and less relaxed to the Food pictures compared to Control group.

3.2.3. Self-Assessment Manikin

Figure 4.16 represents mean scores on Valence dimension for different affective categories of pictures (Pleasant, Neutral and Unpleasant) before the blocks of defense and startle trials regarding the experimental group and Emotional Context created (Positive, Neutral or Negative). Besides, figure 4.17 present mean scores on Valence dimension for Food pictures and different affective categories of pictures (Pleasant, Neutral and Unpleasant) during the blocks of defense and startle trials regarding the experimental group.

VALENCE (SAM):

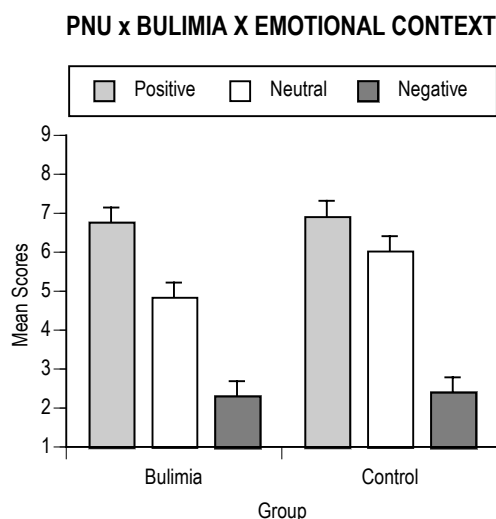


Figure 4.16.

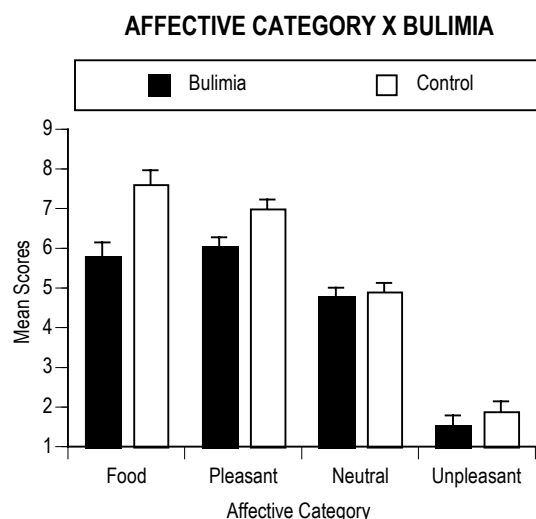


Figure 4.17.

On the one hand, results of the 2 x 3 (x 9) ANOVA with two between groups factors (Bulimia and Emotional Context) and one within groups factor (Standard categories pictures) find significant main effects for Emotional Context ($F_{2, 41}=75.523$ ($p<0.000$)), for Pictures ($F_{8, 328}=2.239$ ($p<0.000$)) and, significant interaction difference for Pictures by Emotional Context ($F_{16, 328}=3.899$ ($p<0.000$)). The rest of main factors and interactions were not significant. Valence reported for Pleasant pictures is higher compared to Neutral pictures ($F_{1, 27}=11.538$ ($p<0.002$)) and Unpleasant pictures ($F_{1, 43}=279.651$ ($p<0.000$)) in their respective Emotional Contexts. In addition, Valence reported for Neutral pictures is higher compared to Unpleasant pictures ($F_{1, 28}=68.193$ ($p<0.000$)) in their respective Emotional Contexts, confirming the selection criteria of the pictures (see figure 4.16).

On the other hand, results of the 2 (x 4 x 5) ANOVA with one between groups factor (Bulimia) and two within groups factors (Affective Category and Pictures) show significant main effects for Bulimia ($F_{1, 45}=23.435$ ($p<0.000$)), for Category ($F_{3, 135}=144.364$ ($p<0.000$)) for Pictures ($F_{4, 180}=3.882$ ($p<0.007$)), and, significant interaction differences for Category by Bulimia ($F_{3, 135}=3.875$ ($p<0.017$)) and Category by Pictures ($F_{12, 540}=2.318$ ($p<0.034$)). The rest of main factors and interactions were not significant. Valence reported for all the affective pictures is lower in the Bulimia group compared to Control group, reaching a significant level just for Food pictures ($F_{1, 45}=13.768$ ($p<0.001$)) and Pleasant pictures ($F_{1, 45}=8.563$ ($p<0.005$)); whereas it does not reach the significant level for Neutral pictures ($F_{1, 45}=8.563$ ($p<0.005$)) and Unpleasant ones ($F_{1, 45}=8.563$ ($p<0.005$)) (see figure 4.17).

Figure 4.18 represents mean scores on Arousal dimension for different affective categories of pictures (Pleasant, Neutral and Unpleasant) before the blocks of defense and startle trials regarding the experimental group and Emotional Context created (Positive, Neutral or Negative). Besides, figure 4.19 presents mean scores on Arousal dimension for Food pictures and different affective categories of pictures (Pleasant, Neutral and Unpleasant) during the blocks of defense and startle trials regarding the experimental group.

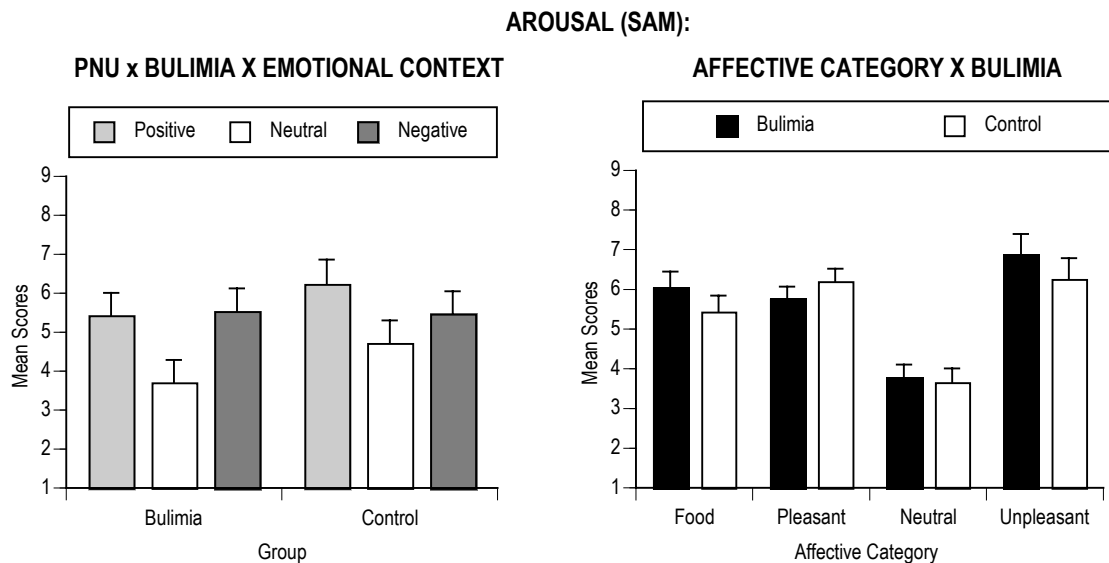


Figure 4.18.

Figure 4.19.

On the one hand, results of the 2 x 3 (x 9) ANOVA with two between groups factors (Bulimia and Emotional Context) and one within groups factor (Standard categories pictures) find significant main effects for Emotional Context ($F_{2, 41}=4.293$ ($p<0.020$)), for Pictures ($F_{8, 328}=4.384$ ($p<0.000$)) and, significant interaction difference for Pictures by Emotional Context ($F_{16, 328}=3.557$ ($p<0.000$)). The rest of main factors and interactions were not significant. Arousal reported for Neutral pictures is lower compared to Pleasant pictures ($F_{1, 27}=9.678$ ($p<0.004$)) and Unpleasant pictures ($F_{1, 28}=68.193$ ($p<0.000$)) in their respective Emotional Contexts. On the contrary, Arousal reported for Unpleasant pictures is not higher compared to Pleasant pictures ($F_{1, 27}=0.251$ ($p<0.620$)) in their respective Emotional Contexts, confirming the selection criteria of the pictures (see figure 4.18).

On the other hand, results of the 2 (x 4 x 5) ANOVA with one between groups factor (Bulimia) and two within groups factors (Affective Category and Pictures) show significant main effects for Category ($F_{3, 135}=25.326$ ($p<0.000$)), for Pictures ($F_{4, 180}=2.551$ ($p<0.045$)) and, significant

interaction difference for Category by Pictures ($F_{12, 540}=2.008$ ($p<0.049$)). The rest of main factors and interactions were not significant. Arousal reported for all the affective pictures is different regarding the experimental group, not reaching a significant level for any of the categories (Food ($F_{1, 45}=1.153$ ($p<0.289$)); Pleasant ($F_{1, 45}=1.043$ ($p<0.313$)); Neutral ($F_{1, 45}=0.49$ ($p<0.826$)); Unpleasant ($F_{1, 45}=0.721$ ($p<0.400$))) (see figure 4.19).

Figure 4.20 represents mean scores on Dominance dimension for different affective categories of pictures (Pleasant, Neutral and Unpleasant) before the blocks of defense and startle trials regarding the experimental group and Emotional Context created (Positive, Neutral or Negative). Besides, figure 4.21 presents mean scores on Dominance dimension for Food pictures and different affective categories of pictures (Pleasant, Neutral and Unpleasant) during the blocks of defense and startle trials regarding the experimental group.

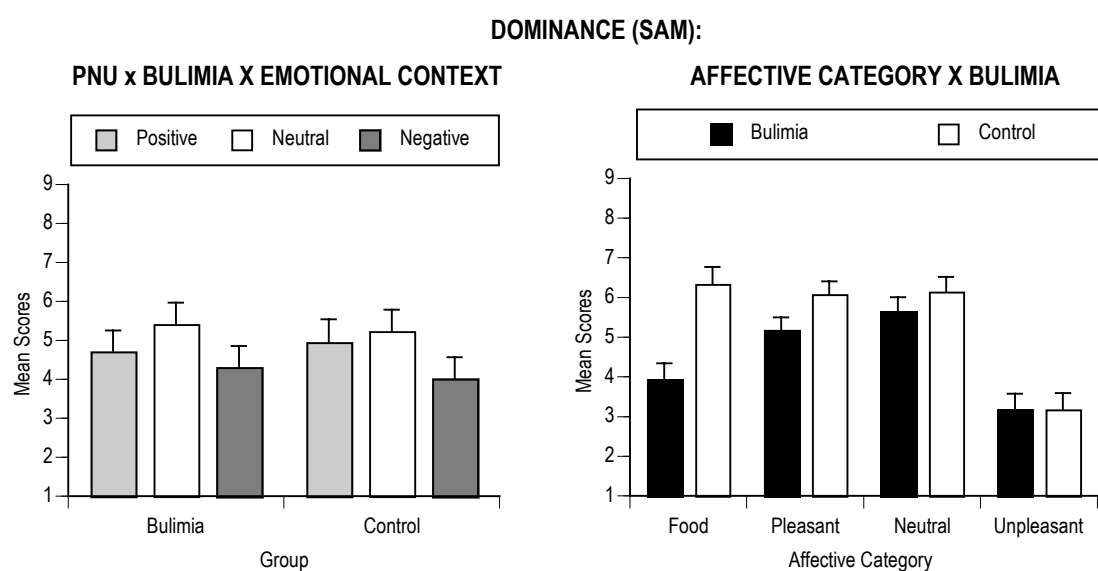


Figure 4.20.

Figure 4.21.

On the one hand, results of the $2 \times 3 \times 9$ ANOVA with two between groups factors (Bulimia and Emotional Context) and one within groups factor (Standard categories pictures) find significant main effects for Emotional Context ($F_{2, 41}=2.609$ ($p<0.086$)), for Pictures ($F_{8, 328}=1.884$ ($p<0.089$)) and, significant interaction difference for Pictures by Emotional Context ($F_{16, 328}=1.769$ ($p<0.058$)). The rest of main factors and interactions were not significant. Dominance reported for Neutral pictures is higher compared to Pleasant pictures ($F_{1, 27}=0.149$ ($p<0.702$)) and Unpleasant pictures ($F_{1, 28}=3.421$ ($p<0.075$)) in their respective Emotional Contexts. In addition, Dominance reported for Pleasant pictures is higher compared to Unpleasant pictures ($F_{1,$

$t_{27}=3.419$ ($p<0.075$)) in their respective Emotional Contexts, confirming the selection criteria of the pictures (see 4.20).

On the other hand, results of the 2 (x 4 x 5) ANOVA with one between groups factor (Bulimia) and two within groups factors (Affective Category and Pictures) show significant main effects for Bulimia ($F_{1, 45}=7.796$ ($p<0.008$)), for Category ($F_{3, 135}=26.428$ ($p<0.000$)) and, significant interaction differences for Category by Bulimia ($F_{3, 135}=4.708$ ($p<0.007$)) and Category by Pictures ($F_{12, 540}=2.235$ ($p<0.029$)). The rest of main factors and interactions were not significant. Dominance reported for all the affective pictures is lower in the Bulimia group compared to Control group, reaching a significant level just for Food pictures ($F_{1, 45}=17.005$ ($p<0.000$)) and Pleasant pictures ($F_{1, 45}=3.956$ ($p<0.053$)); whereas it does not reach the significant level for Neutral pictures ($F_{1, 45}=0.941$ ($p<0.337$)) and Unpleasant ones ($F_{1, 45}=0.000$ ($p<0.990$)) (see 4.21).

3.2.4. FCQ-T, FCQ-S and BITE questionnaires

Table 4.16 present mean scores of the Bulimia group and Control group in the FCQ-T, FCQ-S and BITE questionnaires with their standard deviations respectively. Results of the between groups analysis reveal significant differences between groups for the FCQ-T ($F_{1, 45}=74.193$ ($p<0.000$)), BITE ($F_{1, 45}=622.382$ ($p<0.000$)) and, marginally differences between groups for the FCQ-S ($F_{1, 46}=3.705$ ($p<0.060$)).

Table 4.16. Mean scores and standard deviations for the FCQ-T, FCQ-S and BITE questionnaires

Group	FCQ-T		FCQ-S		BITE	
	M	SD	M	SD	M	SD
Bulimia	156.522	33.474	53.625	13.288	31.522	5.632
Control	86.833	20.792	46.750	11.384	1.875	1.454
TOTAL	120.936	44.632	50.187	12.724	16.383	15.512

As we expected, the Bulimia group scores higher compared to Control group in FCQ-T, FCQ-S and BITE questionnaires.

3.2.5. STAI-T and BDI questionnaires

Table 4.17 shows mean scores of the Bulimia group and Control group in the STAI-T and BITE questionnaires with their standard deviation respectively.

Table 4.17. Mean scores and standard deviations for the STAI-T and BDI questionnaires

Group	STAI-T		BDI	
	M	SD	M	SD
Bulimia	32.417	9.833	13.458	7.768
Control	15.875	8.734	4.542	3.978
TOTAL	24.146	12.430	9.000	7.587

Results of the between groups analysis indicate that the clinical symptomatology of participants from the Bulimia group provoke differential effects in the answer to the STAI-T ($F_{1, 46}=37.965$ ($p<0.000$)) and BDI ($F_{1, 46}=25.051$ ($p<0.000$)) questionnaires

3.2.6. Heart Rate Variability and Self-reported measures

Tables 4.18, 4.20 and 4.22 show results of the 2 x 2 (x 15) ANOVA with two between groups factors (Bulimia and Heart Rate Variability) and one within groups factor (Standard affective pictures (5 Pleasant, 5 Neutral and 5 Unpleasant)) for each of SAM dimension (Valence, Arousal and Dominance). Furthermore, tables 4.19, 4.21 and 4.23 show results of the 2 x 2 (x 6) ANOVA with two between groups factors (Bulimia and Heart Rate Variability) and one within groups factor (Food pictures) for each of SAM dimension (Valence, Arousal and Dominance)

Table 4.18. Bulimia x Variability (x Affective Valence) ANOVA for the Valence dimension

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Bulimia	F(1, 20)= 9.285	p< 0.006*
Heart Rate Variability (Variability)	F(1, 20)= 2.424	p< 0.135
Bulimia x Variability	F(1, 20)= 1.825	p< 0.192

Table 4.19. Bulimia x Variability (x Food) ANOVA for the Valence dimension

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Bulimia	F(1, 20)= 10.908	p< 0.004*
Heart Rate Variability (Variability)	F(1, 20)= 0.002	p< 0.967
Bulimia x Variability	F(1, 20)= 0.264	p< 0.613

Table 4.20. Bulimia x Variability (x Affective Valence) ANOVA for the Arousal dimension

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Bulimia	F(1, 20)= 1.190	p< 0.288
Heart Rate Variability (Variability)	F(1, 20)= 3.855	p< 0.064
Bulimia x Variability	F(1, 20)= 5.890	p< 0.025*

Table 4.21. Bulimia x Variability (x Food) ANOVA for the Arousal dimension

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Bulimia	F(1, 20)= 1.150	p< 0.296
Heart Rate Variability (Variability)	F(1, 20)= 1.244	p< 0.278
Bulimia x Variability	F(1, 20)= 10.077	p< 0.005*

Table 4.22. Bulimia x Variability (x Affective Valence) ANOVA for the Dominance dimension

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Bulimia	F(1, 20)= 2.392	p< 0.138
Heart Rate Variability (Variability)	F(1, 20)= 0.475	p< 0.499
Bulimia x Variability	F(1, 20)= 3.753	p< 0.067

Table 4.23. Bulimia x Variability (x Food) ANOVA for the Arousal dimension

SOURCES OF VARIABILITY	F	P
Bulimia	F(1, 20)= 10.995	p< 0.003*
Heart Rate Variability (Variability)	F(1, 20)= 2.796	p< 0.110
Bulimia x Variability	F(1, 20)= 4.434	p< 0.048*

Tables 4.18 and 4.19 reveal that the Bulimia and Control group with High and Low Variability do not differ on Valence ratings of the standard affective categories pictures neither the Food pictures. Whereas such groups differ on Arousal ratings –see tables 4.20 and 4.21- and Dominance ratings –see tables 4.22 and 4.23- of affective pictures and Food pictures.

Regarding Arousal dimension, the Bulimia group with Low Variability rate Affective pictures and Food pictures more arousing compared to Control group with Low Variability (Affective pictures ($F_{1, 10}=7.583$ ($p<0.020$)); Food pictures ($F_{1, 10}=8.875$ ($p<0.014$))). On the contrary, the Bulimia and Control groups with High Variability do not show any differential reactivity to Affective pictures and Food pictures on Arousal dimension (Affective pictures ($F_{1, 10}=0.777$ ($p<0.400$)); Food pictures ($F_{1, 10}=2.256$ ($p<0.164$))).

Concerning Dominance dimension, the Bulimia group with Low Variability rate Affective pictures and Food pictures less in control compared to Control group with Low Variability (Affective pictures ($F_{1, 10}=8.628$ ($p<0.015$)); Food pictures ($F_{1, 10}=19.133$ ($p<0.001$)). On the contrary, the Bulimia and Control groups with High Variability do not show any differential reactivity to Affective pictures and Food pictures on Dominance dimension (Affective pictures ($F_{1, 10}=0.061$ ($p<0.810$)); Food pictures ($F_{1, 10}=0.610$ ($p<0.453$))).

TENTH CHAPTER

General discussion and Conclusions

The results obtained from the four studies that we have presented in the previous chapters set out a serie of theoretical and methodological problems that influence the defensive reflexes (Cardiac Defense Response and Startle Motor Reflex) and the rest of recorded variables (Skin Conductance Response and Heart Rate Variability), as well as the mechanisms of emotional modulation of such responses. In this chapter we discuss, first of all, the results obtained from the four experiments jointly in relation to each of the dependent variables and the general objectives of the thesis. Secondly, we discuss the theoretical implications of the results obtained from the four studies underlying its relevance with respect to the explicative mechanisms of food craving, its neurophysiological basis, the role of the emotional state and food restriction as determining factors of food craving and, finally, the identification of the psychophysiological reactivity to food in women suffering from bulimia nervosa. We finish the chapter suggesting limitations of the research, future perspectives and final conclusions of the thesis.

1. Results of the four studies referred to the general objectives proposed

1.1. Emotional modulation of the Cardiac Defense Response

The results of the mentioned studies suggest that the evocation of the Cardiac Defense Response under conditions of emotional induction and food privation modify the physiological and psychological mechanisms underlying the response in women with high craving (chocolate and food craving) and bulimic symptomatology (subclinical and clinical). As the priming motivational model of Lang expose, a previous appetitive emotional state to the evocation of a defensive reflex inhibit the amplitude of the reflex due to the incongruence between the emotional state – appetitive- and the type of reflex -defensive-. The opposite would be expected –potentiation of the reflex- when congruence exists between the emotional state –aversive- and the type of reflex – defensive-.

In our two first studies, the typical pattern of Cardiac Defense Response while participants with high chocolate craving were viewing the chocolate picture was clearly inhibited in its second accelerative component. This component through sympathetical-parasympathetical mechanisms with a reciprocal nature has been interpreted as index of the activation of preparatory motivational process of the defensive action (Pérez, Fernández, Vila & Turpin, 2000; Vila, Fernández, Pegalajar & Sánchez, 1997; Vila, 1998). According with Lang's model, the inhibition of this defensive component to the chocolate picture would be due to the simultaneous activation of the appetitive motivational system. On the other hand, in the second study, the pattern of Cardiac Defense Response while participants with high chocolate craving were viewing the unpleasant picture was clearly potentiated, replicating the same accelerative pattern found in previous studies (Ramírez, 2003; Ruiz-Padial, 2002; Sánchez, 2000). Once again, according with Lang's model, the potentiation of the Cardiac Defense Response to the unpleasant picture would be due to the simultaneous activation of the defensive motivational system. Therefore the results of our second study referred to the Cardiac Defense Response suggest the simultaneous presence of appetitive and defensive mechanisms underlying chocolate craving. The activation of one or another would depend of the context (chocolate or unpleasant picture).

In our third study, the typical pattern of the Cardiac Defense Response showed a clear emotional modulation regarding the valence of pictures under a congruent mood state in participants with high food craving and bulimic symptomatology. We found a potentiation to the

unpleasant picture and inhibition to the neutral picture, remaining the response to the pleasant picture in intermedial position. Similarly, the typical pattern of the Cardiac Defense Response while participants with high food craving and bulimic symptomatology were viewing the food picture was potentiated under a negative mood state, outstandingly in its second accelerative component. On the other hand, the pattern of Cardiac Defense Response while the same participants were viewing the food picture was inhibited under neutral and positive mood state. These results suggest the simultaneous presence of appetitive and defensive mechanisms underlying food craving and bulimic symptomatology. The activation of one or another would depend of the emotional context created (positive, neutral or negative). Moreover, these data point out that the methodology of mood induction used in this study through the presentation of pictures with the same valence (pleasant, neutral or unpleasant) was effective as it has been tested in other studies (Bradley, Cuthbert, & Lang, 1996). The sustained processing of the same affective valence elicits emotional reactions during the temporal period studied without a decrease or habituation of the response. On the contrary, the affective discrimination (facilitated by the different emotional contexts created) maintains or sensitizes the cardiac defense to food.

Regarding food privation in this third study, the typical pattern of Cardiac Defense Response while non deprived participants were viewing the food picture was potentiated in its second accelerative component under a negative mood state. In contrast, the pattern of Cardiac Defense Response while the non deprived participants were viewing the unpleasant picture was slightly inhibited under negative mood state compared to the pattern of response to the food picture under the same emotional context (potentiation to the food picture and inhibition to the unpleasant picture). On the contrary, the pattern of the cardiac defense in deprived participants was just the opposite (potentiation to the unpleasant picture and inhibition to the food picture). Therefore, our study add new evidence referred to the influence of emotional context over cardiac defense to food in non deprived women and its relation with the greater or lower activation of the appetitive and defensive motivational systems.

In our last study with high food cravers and bulimic women, the typical pattern of Cardiac Defense Response showed a blunted emotional modulation to the food picture and the picture of different affective valence (pleasant, neutral or unpleasant). During the visualization of the food picture, we found a slightly potentiation of the second accelerative component under a negative mood state and inhibition under a neutral and positive mood state.

The lower cardiac defense reactivity of the women suffering from bulimia nervosa would be due to several factors. Studies carried out in our research group have demonstrated that women evoke the cardiac defense pattern with less frequency than men (Vila, Fernández, & Godoy, 1992) as well as women show a greater amplitude of the first accelerative component (Mata-Martín, 2001; Sánchez, 2000). Even more, the Cardiac Defense Response habituates quickly after the first trial (food picture) influencing the reduced cardiac response after the second trial (pleasant, neutral or unpleasant picture) in the women suffering from bulimia. However, this possibility has ruled out given the clear modulation of the cardiac defense in control women during the second trial. As result, our data support the results found in previous studies: a decrease of the cardiac reactivity in women suffering from bulimia nervosa (Koo-Loeb, Pedersen, & Girdler, 1998; Legenbauer, Vögele, & Rüdell, 2004; Tuschen-Caffier, Vögele, & Kuhnhardt, 1995). Therefore, our study add new evidence referred to the influence of emotional state over cardiac defense to food in women suffering from bulimia nervosa and its relation with the greater or lesser activation of the defensive motivational system (potentiation of the Cardiac Defense Response under a negative mood state).

1.2. Emotional modulation of the Startle Motor Reflex

The results of the studies with respect to the magnitude of the Startle Motor Reflex showed, on the one hand, a clear emotional modulation regarding the valence of pictures according with Lang's model: potentiation during the visualization of unpleasant pictures and inhibition during the presentation of pleasant pictures, remaining the magnitude of responses to neutral picture in intermedial position.

In our second study, high chocolate cravers compared to low chocolate cravers increased the magnitude of the Startle Motor Reflex to chocolate pictures, just the contrary to expectation if such pictures are rated as more pleasant. Therefore, this result suggests the activation of the defensive motivational system –and not the appetitive motivational system- to chocolate pictures in high chocolate cravers, in spite of these participants subjectively evaluated chocolate pictures as more pleasant. This result is in accord with data of Drobles and colleague (2001) found in deprived control participants and in participants suffering from binge eating (main feature in bulimia nervosa) with high food craving when they viewed food pictures. According with these findings, food or chocolate craving seems to be associated with the activation of a negative mood state –defensive motivational system- being these mechanisms which explain the

potentiation of startle reflex to food or chocolate pictures. One of the proposed reasons in order to explain why cravings can provoke negative affect, instead of positive affect, is that high cravers consider food or chocolate attractive and at the same time they try to avoid their consumption. Hence, high chocolate or food cravers would experience an ambivalence motivational state or approach-avoidance conflict (Bradley, 2000; Cacioppo, 2001; Cacioppo & Berntson, 1994; Cacioppo, Gardner & Berntson, 1997; Elash, Tiffany & Vrana, 1995; Konorski, 1967; Lang, 1995; Miller, 1959; Tiffany, 1990, 1995).

In our third study we observed the emotional modulation of reflex to food pictures in women with high food craving and bulimic symptomatology considering the emotional contexts in which these pictures were presented: potentiation compared to pleasant pictures and inhibition compared to unpleasant pictures. These data confirm the simultaneous presence of appetitive and defensive mechanisms underlying food craving and bulimic symptomatology. The activation of one or another would depend of the emotional context created (positive or negative).

Regarding food privation in this third study, non deprived participants potentiated the Startle Motor Reflex to food pictures compared to deprived participants. This result is congruent with the subjective evaluations of food as more unpleasant by the non deprived women. Even more, non deprived participants potentiated the reflex to food pictures compared to neutral pictures and the magnitude of the reflex was not different from the magnitude elicited by unpleasant pictures (this potentiation is not observed in deprived women). These data are in accord with the mentioned results of Drobles and colleague (2001) and also with the results obtained by Mauler and colleagues (1997, 2004) in non deprived women suffering from bulimia referred to emotional modulation to food.

The explanation of these data is the following. According to craving theories based in food privation, the deprivation (experimental restriction) in control participants would provoke a potentiation of the Startle Motor Reflex due to the frustration of non eating when it is desirable. Nevertheless, in participants suffering from bulimia nervosa, the deprivation (autorestriction) would lead to an inhibition of the reflex because it is associated to the satisfaction of get a desirable goal (Mauler, Tuschen-Caffier, & Hamm, 1997; Mauler, Hamm, Weike, & Tuschen-Caffier, 2004). Following the theories of emotional regulation in bulimia nervosa, if deprivation or diet has the function of reducing negative emotions evoked by food, deprived patients would feel better than patients who have eaten when they did not desire (Alpers & Tuschen-Caffier, 2001;

Waters, Hill, & Waller, 2001^a, 2001^b). In fact, it has been experimentally tested (Moreno 2003) that the long fasting reduced negative emotions in women suffering from bulimia nervosa. This relief of negative mood states could be due to learning mechanisms by negative reinforcement. As result the long fasting give an escape response by a decrease of the negative mood state associated to food or other spheres of their lives. Hence, it is expected that non deprived patients experience a defensive motivational state to food and, consequently, they showed a greater potentiation of startle reflex to food pictures.

In our last study we also observed a potentiation of the reflex to food pictures in high food craving participants suffering from bulimia compared to control women. This result suggests the presence of defensive mechanisms underlying food craving and bulimia nervosa and, once again, it is coherent with data referred to emotional modulation to food by Mauler and colleagues (1997, 2004). Moreover, this finding is supported by the subjective evaluation of food as more unpleasant and less controlled in women suffering from bulimia nervosa. In this way, our data obtained in a bulimic clinic sample with high food craving confirm the findings of previous studies: greater potentiation of Startle Motor Reflex to food in women suffering from bulimia reflecting greater activation of the defensive motivational system.

1.3. Emotional modulation of the Skin Conductance Response

Similarly to defensive reflexes, the results of the studies showed emotional modulation in this psychophysiological variable, along the lines of Lang's experiments (ver Lang, Greenwald, Bradley, & Hamm, 1993): bigger response to pictures more arousing (pleasant and unpleasant) than pictures less arousing (neutral).

With respect to chocolate pictures, in our second study, high chocolate cravers potentiated the response compared to low chocolate cravers. This result is coherent with the ratings of these pictures as more arousing by the high chocolate cravers and with data found by Drobos and colleagues (2001). Although this variable does not identify the underlying motivational system –if defensive or appetitive-, it could be supposed that the activator mechanisms responsible for the response potentiation to chocolate has been the defensive motivational system –not the appetitive-, given the simultaneous potentiation of the startle reflex to the same pictures in the same trials.

In our third study, food pictures provoked more changes in the skin conductance response than the standar affective pictures. On the other hand, the changes in conductance response were bigger to all pictures (food and pleasant, neutral or unpleasant) in non deprived participants. These results suggest, as in the previous study, that such response potentiation to food pictures has been stimulated by the defensive motivational system, given the same potentiation of the startle reflex to food pictures in women with high food craving and bulimic symptomatology and, specially, in non deprived women.

In our last study, food pictures provoked less changes in skin conductance response in women suffering from bulimia compared to control women. This result supports the findings of previous studies: a decrease in the skin reactivity to food in women suffering from bulimia nervosa (Legenbauer, Vögele, & Rüdgel, 2004; Mauler, Tuschen-Caffier, & Hamm, 1997). Eve more, pleasant pictures also evoked less changes in conductance response in women suffering from bulimia compared to healthy women. These data confirm the autonomic hyporeactivity that women suffering from bulimia show, even to pleasant scenes, characteristic trait of individuals who suffer anhedonia (Corcos et al., 2000; Espina, 2003; Espina et al., 2004; Ferguson & Katkin, 1996; Roedema & Simons, 1999).

1.4. Subjective measures and questionnaires

The results of the four studies reflect how as the pathology of eating disorders increase, accompanied by high food craving, participants report feeling worse in presence of food pictures.

In our two first studies, the results of verbal report point out that chocolate pictures were assessed by high chocolate cravers as more pleasant, more arousing and less controllable than low chocolate cravers. On the one hand, high chocolate cravers reported greater unpleasantness to the first sound coincident with the chocolate picture. Moreover, chocolate pictures provoked in high chocolate cravers greater positive feelings –joyful, interested, eager- and, simultaneously, greater negative feeling –anxious, inept, vulnerable and guilty-. The results of the FCQ-T-S and EAT questionnaires support the idea that participants with high trait craving have greater predisposition to show state cravings, as well as eating disorders. The association between craving-trait and certain eating disorders, such as obesity, bulimia and anorexia nervosa, is a fact which is documented in several studies (Gendall, Sullivan, Joyce & Bulik, 1997; Guertin, 1999; Van der Ster Wallin, Norring & Holmgren, 1994). All this information point out the presence of

positive mechanisms (greater pleasantness, bigger feelings of joy, interest and eagerness) and negative (less control, greater feelings of anxiety, ineptitude, vulnerability and guilt, greater symptoms of eating disorders) simultaneously associated to chocolate craving (Hetherington & Macdiarmid, 1993; Lafay et al., 2001; Rogers & Smit, 2000).

On the other hand, in our third study, the results of verbal reports reveal that food pictures were evaluated by non deprived participants as more unpleasant than deprived participants. Also, participants with high food craving and bulimic symptomatology reported greater intensity and unpleasantness to the first sound under a negative mood state, being deprived participants who reported greater intensity and unpleasantness to the first noise (without the influence of the emotional context). Even more, participants with high food craving and bulimic symptomatology reported greater positive feelings to food pictures –eager, satisfied- under a neutral mood state. In fact, deprived participants report greater ambivalence feelings to food pictures –anxious and joyful- and they were also influenced by a neutral mood state –interested-. Finally, the results of FCQ-T, BITE, FCQ-S, STAI-T and BDI questionnaires suggest that participants with high trait craving have bigger predisposition to experience state cravings as well as eating disorders although not necessarily other mood disorders (anxiety or depression) (Gendall, Joyce, Sullivan, & Bulik, 1998; Hill & Heaton-Brown, 1994). These data indicate the presence of positive mechanisms (greater feelings of joy, satisfaction, eagerness and interest) and negative (greater unpleasantness, bigger feelings of anxiety and symptoms of eating disorders) simultaneously associated to food craving, bulimic symptomatology and food privation. Our study adds new evidence referred to the influence of emotional state over the approach-avoidance motivational conflict that food provokes in deprived women (greater positive feelings under a neutral mood state).

In our last study, the results of verbal reports highlighted that food pictures were assessed by participants suffering from bulimia as more unpleasant and less controllable than healthy women. In any case, high food craving participants suffering from bulimia estimated greater intensity and unpleasantness to the first sound coincident with the food picture. Anyway, women suffering from bulimia reported greater negative feelings –more depressed, guilty, anxious, inept, stressed out, vulnerable and angry- and lesser positive feelings –less secure, in control, joyful, eager, satisfied and relaxed- to food pictures. Finally, the results of FCQ-T, BITE, FCQ-S, STAI-T and BDI questionnaire reveal that participants with high trait craving and bulimia have greater predisposition to feel state cravings, as well as mood and anxiety disorders

(depression and anxiety). These results confirm the presence of negative mechanisms (lack of control, greater unpleasantness, bigger feelings of depression, embarrassment, anxiety, ineptitude, stress out, vulnerability, guilt, anger, insecurity, sadness, demotivation, dissatisfaction and nervousness) associated to food craving and bulimia nervosa (Agras & Telch, 1998; Harvey, Wing, & Mullen, 1993; Hill, Weaver, & Blundell, 1991; Roger & Smit, 2000; Stice & Fairburn, 2003).

1.5. Heart Rate Variability

The results of the last three studies point out that the Heart Rate Variability is a relevant modulator of defensive reflexes (Cardiac Defense Response and Startle Motor Reflex) supporting the findings of experiments carried out by Thayer and colleagues (Mata-Martín, Ruiz-Padial, Vila, Soller, & Thayer, 2003; Ruiz-Padial, Sollers, Vila & Thayer, 2003). Thus, participants with low variability were incapable of adjust their responses to the contextual challenges (pleasant versus unpleasant) and give responses more suitable to the energetic requirements of situation (chocolate or food). In any case, these data demonstrate inverse relationships between Heart Rate Variability and negative affect as well as the vulnerability of suffering eating disorders (reflecting in several verbal report measures) in women with high craving (chocolate and food craving) and bulimic symptoms (subclinical and clinical).

In our second study, participants with low variability potentiated cardiac defense to pleasant (chocolate) and unpleasant stimuli. Similarly, participants with low variability obtained bigger scores in the questionnaires that evaluate the presence of eating disorders and they reported greater negative feelings (stressed out, angry) and lesser positive feelings to chocolate pictures (important, interested and satisfied).

In our third study, the results of Heart Rate Variability show how women with high food craving and bulimic symptomatology as well as low variability potentiated cardiac defense, being more evident in deprived participants. This smaller differentiation between non deprived participants with high and low variability would be caused by the higher heart rate that these women revealed at rest (compared to deprived participants) perhaps due to the post-digestive effects. Anyway, deprived participants with low variability evaluate food pictures as less pleasant and controllable than deprived participants with high variability. Finally, participants with high food

craving and bulimic symptomatology as well as high variability reported bigger positive feelings to food pictures –joyful, interested, satisfied and relaxed-.

The results of Heart Rate Variability found in the last study highlight how participants with high variability modulated the startle reflex to standar affective pictures with respect to food pictures effectively compared to participants with low variability. Specifically, participants with high food craving, bulimia and low variability potentiated startle reflex to all pictures (food, pleasant, neutral and unpleasant) compared to the same clinic sample with high variability. In any case, women with high food craving, bulimia and low variability evaluated all pictures (food, pleasant, neutral and unpleasant) as more arousing and just food pictures as less controllable compared to healthy women with low variability.

These data were expected given that it has been demonstrated the relationship between a lower variability and lack of impulse control (Allen, Matthews, & Kenyon, 2000; Thayer & Lane, 2000; Thayer et al., 1998), one of the traits of cravings (Ingjaldsson, Laberg y Thayer, 2003). Even more, the diminished Heart Rate Variability could be due to a chronic sensitization of subcortical circuits (as, anxiety or depression) responsible for defensive reactions and which hyperactivity could increase the sensitivity to experience cravings (Robinson & Berridge, 2003). Such sensitization of dopaminergic circuits could lead to a hypoactivity of the frontal cortex that will be evident, on the one hand, in more automatic responses or craving and, on the other hand, in a poor emotional regulation (Tiffany, 1990, 1995; Wexler et al., 2001; Thayer & Siegle, 2002). Therefore, participants with low variability would have more predisposition to show a greater defensive style and negative affect to stimuli which evoke them (chocolate or food) and, also, a bigger intensification of cravings that would increase the vulnerability to suffer and prolong an eating disorder as bulimia nervosa (Alpers & Tuschen-Caffier, 2001; Moreno, 2003; Waters, Hill, & Waller, 2001^a).

2. Theoretical implications

2.1. Causes and funtions of food craving

The set of psychophysiological and subjective results of the presented studies do not support neither the homeostatic theories nor the incentive theories. The results referred to Cardiac Defense Response, Startle Motor Reflex, Skin Conductance Response, Heart Rate Variability,

and verbal reports point out that the underlying mechanisms to food craving can not be classified as exclusively appetitive (incentive theories) or exclusively aversive (homeostatic theories). Both types of mechanisms are simultaneous regarding factors as context and temporal sequence of stimuli. Therefore, our results would support a theoretical model which central core was the simultaneous presence of appetitive and defensive mechanisms. This type of model could be classified as conflict model. Among conflict models, the one which keep better to our data is the updated version of the approach-avoidance model of Neal Miller (Miller, 1959), according to Lang (ver Bradley, 2000; Lang, 1995) and Cacioppo's group (Cacioppo, 2001; Cacioppo & Berntson, 1994; Cacioppo, Gardner & Berntson, 1997). From this point of view, appetitive and defensive mechanisms can act reciprocally or in a co-activated way. When both mechanisms are reciprocally activated, one of the mechanisms is activated and the other one is inhibited, so conflict does not appear. On the contrary, when both mechanisms are co-activated, both mechanisms are simultaneously activated, so conflict appears. In conclusion, food and chocolate craving would represent specific expressions of approach-avoidance conflict by simultaneous co-activation of appetitive and defensive mechanisms.

2.2. Neurophysiological mechanisms of food craving

On the one hand, our results are coherent with theories focused in neurophysiological mechanisms underlying craving (Berridge, 1996; Robinson & Berridge, 1993; 2003; Small, 2001; Wise, 1988, 1997). According to these theories, the reinforcement and appetitive motivation that food provokes can induce lasting changes in the structures of nervous system involved in such process (as, nucleus accumbens and amygdala). Such process of sensitization of dopaminergic system could explain the maintenance of craving, independently of pleasurable effects of food – as incentive theories propose- or aversive effects of food deprivation –as homeostatic theories propose-. In fact, the experience of craving needs prefrontal and limbic structures involved in cognitive and emotional processes (Garavan et al. 2000; Wexler et al., 2001).

On the other hand, negative mood states, anxiety, even those stimuli or situations related with food would provoke negative affective reactions that characterized our high food craving sample with bulimia nervosa. These states could hyperactivate the dopaminergic mesocortical system and, at the same time, reduce the inhibitory control that frontal and prefrontal cortex exert over subcortical systems, increasing in this way the susceptibility to experience food craving in these individuals (Lyvers, 2000; Tiffany, 1990, 1995). This failure in the inhibitory control of

cortical systems that regulate decisions making (as, to avoid food) could explain the expression of automatic and non conscious responses (such as, to eat compulsively). Hence, approach to food could happen in a preattentive, non conscious or automatic level (activation of appetitive motivational system) at the first moment and avoidance could happen in an attentive, conscious or controlled level (activation of defensive motivational system) soon afterwards. Following this explanation, the hyperactivity of structures as amygdala could be responsible for the defensive style and high negative affect in women with high food craving and bulimia nervosa.

2.3. Negative mood state and food restriction:

Causal factors of food craving and bulimia nervosa

The set of our results does not support either the homeostatic and cognitive theories which defense that the mechanism responsible for food craving is mainly due to the physiological and psychological frustration caused by food privation (Gendall & Joyce, 2001; Guertin, 1999; Green, 2001; Jansen, 2001; Polivy & Herman, 2002). On the contrary, our results seems to support the theories of emotional regulation which try to explain food craving and risk of suffering from bulimia nervosa considering the relationship between food restriction and negative mood states (Agras & Telch, 1998; Alpers & Tuschen-Caffier, 2001; Harvey, Wing, & Mullen, 1993; Hill, Weaver, & Blundell, 1991; Moreno, 2003; Roger & Smit, 2000; Stice, 2001; Stice & Fairburn, 2003; Waters, Hill, & Waller, 2001^a, 2001^b).

Recent studies have demonstrated that certain negative mood states (such as, anxiety, boredom or sadness) reduce the capacity of individual to keep the control over food intake, leading to a total lost of such control (desinhibition of eating behavior or binge eating) (Cavallo & Pinto, 2001; Cools, Schotte, & McNally, 1992; Greeno & Wing, 1994). Thus, although the experience of food craving (as possible trigger of binge eating in bulimia nervosa) needs food privation, it is not enough if it is not accompanied by a negative mood state (Agras & Telch, 1998; Stice & Agras, 1999; Stice & Fairburn, 2003). Even more, food craving and high negative affect without food privation (hunger) have been corroborated as best antecedents of lost of control over eating behavior (binge eating) in women with bulimia nervosa (Alpers & Tuschen-Caffier, 2001; Moreno, 2003; Waters, Hill, & Waller, 2001^a, 2001^b).

In the light of these recent data, we can conclude that underlying mechanisms to food craving and bulimic symptomatology would depend of the interaction between food privation and

emotional states in individuals assessed. Our physiological and subjective data show that the approach-avoidance motivational conflict in subclinical and clinical women to food is modulated by the mood and food privation they presented. In short, our data highlight the influence that different affective states can exert on the caloric restriction in those individuals who encourage and desire it and, consequently, they experience high food craving and they are more prone to develop bulimia nervosa.

2.4. Anxiety to food in bulimia nervosa

Finally, our physiological and verbal data replicated the autonomic hyporeactivity, defensive style and high negative affect described in the literature as traits of women suffering from bulimia nervosa (Koo-Loeb, Pedersen, & Girdler, 1998; Legenbauer, Vögele, & Rüdell, 2004; Tuschen-Caffier, Vögele, & Kuhnhardt, 1995). Our results support that the physiological reactions in bulimia nervosa are characterized by an autonomic hyporeactivity closer to the emotional state of vague or generalized anxiety than the emotional response of specific fear (Mauler, Tuschen-Caffier, & Hamm, 1997; Mauler, Hamm, Weike, & Tuschen-Caffier, 2004). This hypothesis is corroborated by verbal reports of women suffering from bulimia nervosa which reveal high comorbidity of this eating disorder with other disorders (such as anxiety, negative mood state or alexythymia) (Corcos et al., 2000; Espina, 2003; Espina et al., 2004).

Several studies that have examined the psychophysiological patterns of different anxiety disorders, depression and alexythymia have also found a reduced autonomic reactivity in groups of patients with pathologies apparently more complex (panic, post-traumatic stress, generalized anxiety ...) (Cuthbert et al., 2003, 2004; Fergusson & Katkin, 1996; Friedman, Thayer, Borkovec, & Tyrell, 1993; Hoehn-Saric & McLeod, 2000; McNeil, Vrana, Melamed, Cuthbert, & Lang, 1993; Neumann, Sollers, Thayer, & Waldstein, 2004; Roedema & Simons, 1999; Thayer, Friedman, & Borkovec, 1996). A possible explanation of this blunted physiological response common to a greater number of disorders is that all of them are characterized by a high negative affect and a lesser specificity of situations which provoke fear or anxiety; in contrast to those disorders characterized by a lower pathology and greater specificity of situations which provoke fear or anxiety.

This idea coincides with the distinction between fear and anxiety proposed by few authors (Davis, 1997; Lang, Davis & Öhman, 2000) based in the existence of different subcortical

structures for fear and anxiety: the central amygdala nucleus –responsible for the fear response- and the nucleus of the stria terminali -responsible for the anxiety response-. Both the amygdala and the the nucleus of the stria terminali have very similar efferent connections and, at the same time, they receive highly processed information from the the basolateral nuclei of the amygdala which enables responses to significant emotional stimuli (Davis, 1992). These subcortical structures could take the control of emotions if prefrontal cortex leaves to inhibit them correctly (LeDoux, 1996) leading to a failure in the vagal brake. In this case, automatic and defensive responses could occur reflected in high negative affect and low heart rate variability (Thayer & Siegle, 2002).

On the one hand, our data are also coherent with the model of neurovisceral integration proposed by Thayer and colleagues (2000) which relate the potentiation of defensive reflexes with Heart Rate Variability and emotional regulation. On the other hand, our results are possibly the first one in relate a greater defensive response and high negative affect with lesser Heart Rate Variability in women with high craving (chocolate and food craving), under food privation conditions and bulimic symptomatology (subclinical and clinical). In conclusion, our studies would support the activity of subcortical structures associated to appetitive and defensive responses of ambivalent nature and responsible for approach-avoidance motivational conflict underlying food craving and bulimia nervosa.

3. Limitations and future perspectives

The results of the thesis give response to great number of questions arised at the beginning to the research work about the psychophysiological mechanisms underlying food craving and bulimia nervosa. However, in order to advance in the knowledge of the motivational mechanisms which participate in the appetitive-aversive conflict activated by food in women with high craving and bulimia nervosa, we might consider some limitations in our studies and, at the same time, we point out possible measures to take in the light of new researchs.

Firstly, all participants were women. In spite of the lower incidence of eating disorders in men (NIMH, 2001), it would be advisable to replicate our results with samples of both gender. Secondly, the number of participants in some of our studies were not big enough to achive a clear differentiation of the psychophysiological patterns between groups, finding just marginally significant differences. An increase of participants in the sample would rise the statistical power in

order to confirm the tendencies that were marginal in our studies. Thirdly, the selection of food pictures without considering the personal preferences of each participant also imposes limitations to the results. Thus, in order to guarantee the experience of craving in the experimental context, it would be convenient the use of relevant food stimuli for each one of participants (carbohydrates, fat...). Fourthly, our experimental mood induction procedure through the sustained presentation of pictures with the same affective valence influences negatively the emotional modulation of the startle reflex to different affective pictures afterward. In order to avoid a possible unwanted sensitization of such response in the initial startle trials, it would be recommended to make longer the interval between the creation of the emotional context and the elicitation of the startle reflex. Fifth, the six hours of food privation established could be limited to get a stable and reliable physiological and psychological frustration. Therefore, in order to guarantee a suitable food restriction state, perhaps it would be advisable to increase the privation time until a minimum of 15 hours (including the night). Sixth, the experimental manipulation of food restriction between groups does not allow to confirm that the effects found are due to the deprivation/non deprivation state (the findings could be due to individual differences). For this reason, it would be convenient a within groups design; in this way the same participants would go through a period of deprivation and, afterward, a period of non deprivation. Finally, our measure of heart rate variability could be affected by the post-digestive effect in non deprived participants. To achieve a good differentiation between individuals with high and low variability it would be recommended food, alcohol and nicotine abstinence at least the 6 hours before to the experimental session for all participants.

Apart from the previous limitations, the results of our thesis also highlight new questions that future research must tackle. We set out some of these challenges.

Firstly, it would be interesting to follow the experimental study of appetitive stimuli which provoke craving (food or drug cravings) and preferably activate the appetitive, defensive or coactivate both motivational systems. This aim could be developed, for example, with the recording of a new physiological measure useful in the study of the appetitive motivational system: the post-auricular reflex (Benning, Patrick, & Lang, 2004).

Secondly, it would be profitable to test if the emotional modulation of defensive reflexes and heart rate variability found in our studies –using a procedure which guarantee the non conscious processing of emotional stimuli- occurs through the backward masking procedure that prevent a conscious processing (Ruiz-Padial, 2000).

Thirdly, the previously mentioned methodology would allow to know more about the supposed initial appetitive approach of non conscious or preattentive nature and the later aversive avoidance of conscious or rational nature that it has been suggested the basis of the conflict or ambivalence which identify food craving (Stormark, 1996; Stormark, Field, Hugdahl, & Horowitz, 1997).

Fourthly, it would be relevant to examine the same effects found in this thesis with neuroimage techniques (high density electroencefalography, magnetoencefalography or functional magnetic resonance imaging) in clinical populations who suffer eating disorders (Stockburger, Schaer, Weike, Schupp, & Hamm, in press; Uher et al., 2004). These researchs would allow to clarify the possible connections between neurophysiological circuits related with the emotional modulation of defensive reflexes as well as the heart rate variability and the neuroanatomical circuits propose of food craving.

Fifth, we consider that the knowledge of both the neuroanatomical and neurophysiological mechanisms as well as the cognitive process involved in food craving and bulimia nervosa would allow to elucidate the possible etiology of eating disorders and help to the elaboration of instrument for assessment and therapy.

Sixth, we have demonstrated that individuals who suffer from food craving and bulimia nervosa are characterized by lower heart rate variability reflected in a poor emotional regulation, hypervigilance and defensive reactions to harmless stimuli as food. This type of methodology could help in the clinical assessment and diagnosis of such problems as well as the treatment through biofeedback techniques, relaxation techniques by the training in breathing and food exposure techniques (Toro et al., 2003).

Finally, we consider that our studies open a new line of experimental research that allows to establish causal relationships between food craving and other triggering factors of bulimia nervosa (negative mood state and food restriction).

4. Final Conclusions

The conclusions of the thesis can be summarized as follows:

- Women with high chocolate craving show an approach-avoidance motivational conflict reflected in an early activation of the appetitive system (Cardiac Defense Response) and late activation of the defensive system (Startle Motor Reflex and Skin Conductance Response). Such ambivalence is manifested through the simultaneous presence of positive and negative feelings to chocolate (verbal reports).
- The mood state (positive, neutral or negative) and food privation (deprivation versus non deprivation) in women with high craving and bulimic symptomatology have an influence on the approach-avoidance motivational conflict to food (Cardiac Defense Response, Startle Motor Reflex, Skin Conductance Response and verbal reports). Negative mood states trigger the activation of the defensive system to food, being greater under states of non restriction in women with high craving and bulimic symptomatology.
- Women suffering from high food craving and bulimia nervosa show blunted autonomic response to food (Cardiac Defense Response and Skin Conductance Response), as well as greater defensive activation and negative feelings to food (Startle Motor Reflex and verbal reports).
- Finally, lower Heart Rate Variability is related to greater defensive response (Cardiac Defense Response and Startle Motor), high negative affect and bigger predisposition to suffer an eating disorder (verbal reports) in women with high craving (chocolate craving and food craving) and bulimic symptomatology (subclinical and clinical).

In summary, craving (chocolate craving and food craving) and bulimic symptomatology (subclinical and clinical) modify the physiological and psychological mechanisms underlying the Cardiac Defense Response, Startle Motor Reflex, Skin Conductance Response and Heart Rate Variability due to the presence of approach-avoidance conflict and poor emotional regulation.

References

- Aggleton, J.P. (1992). *The amygdala: Neurobiological aspects of emotion, memory, and mental dysfunction*. New York: Wiley.
- Aggleton, J.P., & Young, A. (2000). The enigma of the amygdala: On its contribution to human emotion. In R.D. Lane, & L. Nadel (Eds.), *Cognitive Neuroscience of Emotion* (pp. 106-128). New York: Oxford University Press.
- Aggleton, J.P., & Mishikin, M. (1986). The amygdala: sensory gateway to the emotions. In R. Plutchick, & H. Kellerman (Eds.), *Emotion: Theory, research and experience* (Vol. 3). New York: Academic Press.
- Agras, W.S., & Telch, C.F. (1998). The effects of caloric deprivation and negative affect on binge-eating in obese binge-eating disordered women. *Behavior Therapy, 29*, 491-503.
- Ahern, G.L., Sollers, J.J.III., Lane, R.D., Labiner, D.M., Herring, A.M., Weinand, M.E., Hutzler, R., & Thayer, J.F. (2001). Heart rate and heart rate variability changes in the intracarotid sodium amobarbital test. *Epilepsia, 42*, 912-921.
- Allen, M.T., Matthews, K.A., & Kenyon, K.L. (2000). The relationships of resting baroreflex sensitivity, heart rate variability and measures of impulse control in children and adolescents. *International Journal of Psychophysiology, 37*, 185-194.

- Alpers, G.W. & Tuschen-Caffier, B. (2001). Negative feelings and the desire to eat in bulimia nervosa. *Eating Behaviors*, 2, 339-352.
- American Psychiatric Association (2000). *DSM-IV-TR: Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. Barcelona: Masson.
- Angrilli, A., Mauri, A., Palomba, D., Flor, H., Birbaumer, N., Sartori, G., & Di Paola, F. (1996). Startle reflex and emotion modulation impairment after a right amygdala lesion. *Brain*, 119, 1991-2000.
- Arana F.S., Parkinson, J.A., Hinton, E., Holland, A.J., & Owen, A.M. (2003). Dissociable contributions of the human amygdala and orbitofrontal cortex to incentive motivation and goal selection. *The Journal of Neuroscience*, 23 (29), 9632-9638.
- Baker, T.B., Morse, E. & Sherman, J.E. (1987). The motivation to use drugs: psychobiological analysis of urges. In C. Rivers (Eds.) *The Nebraska Symposium on Motivation: Alcohol use and abuse* (pp. 257-323). Lincoln: University of Nebraska Press.
- Benarroch, E.E. (1993). The central autonomic network: Functional organization, dysfunction, and perspective. *Mayo Clinical Proceedings*, 68, 988-1001.
- Benarroch, E.E. (1997). The central autonomic network. In P.A. Low (Ed.), *Clinical autonomic disorders*, 2^a ed. (pp. 17-23). Philadelphia: Lippincott-Raven.
- Benning, S.D., Patrick, C.J., & Lang, A.R. (2004). Emotional modulation of the post-auricular reflex. *Psychophysiology*, 41, 426-432.
- Berridge, K.C. (1996). Food reward: Brain substrates of wanting and linking. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 20 (1), 1-25.
- Bowen, D.J., & Crystal, S. (2001). Cravings and taste changes during pregnancy. In M.M. Hetherington (Ed.), *Food Cravings and Addiction*. UK: Leatherhead Publishing.

-
- Bradley, M.M. (2000). Emotion and motivation. In J.T. Cacioppo, L.G. Tassinary, & G.G. Berntson (Eds.), *Handbook of psychophysiology* (pp. 602-642). Cambridge University Press.
- Bradley, M.M., Cuthbert, B.N., & Lang, P.J. (1990). Startle reflex modulation: Emotion or attention?. *Psychophysiology*, *27*, 513-522.
- Bradley, M.M., Cuthbert, B.N., & Lang, P.J. (1991). Startle and emotion: Lateral acoustic stimuli and the bilateral blink. *Psychophysiology*, *28*, 285-295.
- Bradley, M.M., Cuthbert, B.N., & Lang, P.J. (1993). Pictures as prepulse: Attention and emotion in startle modification. *Psychophysiology*, *30*, 541-545.
- Bradley, M.M., Cuthbert, B.N., & Lang, P.J. (1996). Picture media and emotion: Effects of a sustained affective context. *Psychophysiology*, *33*, 662-670.
- Bradley, M.M., & Lang, P. (1994). Measuring emotion: The Self-Assessment Manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *25*, 49-59.
- Bradley, M.M., & Lang, P.J. (2000). Measuring emotion: Behavior, feeling, and physiology. In R.D. Lane, & L. Nadel (Eds.), *Cognitive neuroscience of emotion* (pp. 106-128). New York: Oxford University Press.
- Bradley, M.M., Lang, P.J., & Cuthbert, B.N. (1993). Emotion, novelty, and the startle reflex: Habituation in humans. *Behavioral Neuroscience*, *107*, 970-980.
- Bradley, M.M., Sabatinelli, D., Lang, P.J., Fitzsimmons, J.R., King, W., & Desai, P. (2003). Activation of the visual cortex in motivated attention. *Behavioral Neuroscience*, *117* (2), 369-380.
- Bruinsma, K., & Taren, D.L. (1999). Chocolate: Food or drug?. *Journal of the American Dietetic Association*, *99* (10), 1249-1256.

- Cacioppo, J.T. (2001). *Affective space*. Abstracts obtained from the II International Workshop on Emotion and the Brain. Universidad de las Islas Baleares.
- Cacioppo, J.T., & Bernston, C.C. (1994). Relationships between attitudes and evaluative space: A critical review with emphasis on the separability of positive and negative substrates. *Psychological Bulletin*, 115, 401-423.
- Cacioppo, J.T., & Gardner, W.L.(1999). Emotion. *Annual Review of Psychology*, 50, 191-214.
- Cacioppo, J.T., Gardner, W.L., & Berntson, G.G. (1997). Beyond bipolar conceptualizations and measures: The case of attitudes and evaluative space. *Personality and Social Psychology Review*, 1, 3-25.
- Cannon, W.B. (1927). The James-Lange theory of emotion: A critical examination an alternative theory. *American Journal of Psychology*, 39, 106-124.
- Carlson, N.R. (1996). Hambre e ingesta de comida. In N.R. Carlson, (Ed.), *Fisiología de la conducta* (pp. 445-491). Barcelona: Ariel Neurociencia.
- Carter, B.L., & Tiffany, S.T. (1999). Meta-analysis of cue-reactivity in addiction research. *Addiction*, 94 (3), 327-340.
- Castro, J., Toro, J., Salamero, M., & Guimera, E., (1991). The eating attitude test: Validation of the spanish version. *Evaluación Psicológica*, 7 (2), 175–189.
- Castro, J., Toro, J., Lazaro, L., Pons, F., & Halperin, I., (2002). Bone mineral density in male adolescents with anorexia nervosa. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 41, 613–618.
- Cavallo, D.A., & Pinto, A. (2001). Effects of mood induction on eating behavior and cigarette craving in dietary restrainers. *Eating Behaviors*, 2, 113-127.

-
- Center for the Study of Emotion and Attention [CSEA-NIMH] (1994). *The International Affective Picture System: Photographic slides*. Gainesville, Florida: The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.
- Cepeda-Benito, A. (1993). A meta analytical review of the efficacy of nicotine chewing gum in smoking treatment programs. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 61*, 822-830.
- Cepeda-Benito, A., & Gleaves, D.H. (2001). A critique of food cravings research: Theory, measurement, food intake. En Hetherington (Ed.): *Food cravings and addition*. Surrey, U.K.: Leatherhead.
- Cepeda-Benito, A., Gleaves, D.H., Williams, T.L., & Erath, S.T. (2000). The development and validation of the state and trait food cravings questionnaires. *Behaviour Therapy, 31*, 151-173.
- Cepeda-Benito, A., Gleaves, D.H., Fernández, M.C., Vila, J., Tara, L., & Reynoso, J. (2000). The development and validation of Spanish versions of the state and trait food cravings questionnaires. *Behaviour Research and Therapy, 38*, 1125-1138.
- Cepeda-Benito, A., Fernández, M.C. & Moreno, S. (2003). Relationship of gender and eating disorder symptoms to reported cravings for food: construct validation of state and trait craving questionnaires in Spanish. *Appetite, 40*, 47-54.
- Coffey, S.F., Saladin, M.E., Drobos, D.J., Brady, K.T., Dansky, B.S., & Kilpatrick, D.G. (2002). Trauma and substance cue reactivity in individuals with comorbid posttraumatic stress disorder and cocaine or alcohol dependence. *Drug and Alcohol Dependence, 65*, 115-127.
- Cohen, H., Matar, M.A., Kaplan, Z., & Kotler, M. (1999). Power spectral analysis of heart rate variability in psychiatry. *Psychotherapy and Psychosomatics, 68*, 59-66.
- Cohen, I.T., Sherwin, B.B., & Fleming, A.S. (1987). Food cravings, mood, and the menstrual cycle. *Hormones and Behaviour, 21*, 4, 457-470.

- Cook, E.W.III (1994). *VPM Reference Manual* [Computer Software]. Birmingham, Alabama: Autor.
- Cook, E.W.III, & Turpin, G. (1997). Differentiating orienting, startle, and defense response: The role of affect and its implications for psychopathology. In P.J. Lang, R.F. Simons, & M.T. Balaban (Eds.), *Attention and orienting* (pp. 137-164). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Cools, J., Schotte, D.E., & McNally, R.J. (1992). Emotional arousal and overeating in restrained eaters. *Journal of Abnormal Psychology, 101* (2), 348-351.
- Corcos, M., Guilbaud, O., Speranza, M., Paterniti, S., Loas, G., Stephan, P., & Jeammet, P. (2000). Alexithymia and depression in eating disorders. *Psychiatry Research, 93*, 263-266.
- Crogan, S.C., Bell, R., & Conner, M. (1997). Eating sweet snacks: Gender differences in attitudes and behaviour. *Appetite, 28*, 19-31.
- Cuthbert, B.N. (2004, October). *Brain motivational systems: Toward "standard models" for co-occurring anxiety and mood disorders*. Paper presented at the 44th Annual Meeting of the Society for Psychophysiological Research, Santa Fe, NM.
- Cuthbert, B.N., Bradley, M.M., & Lang, P.J. (1996). Probing pictures perception: Activation and emotion. *Psychophysiology, 33*, 103-111.
- Cuthbert, B.N., Lang, P.J., Strauss, C., Drobles, D., Patrick, C.J., & Bradley, M.M. (2003). The psychophysiology of anxiety disorder: Fear memory imagery. *Psychophysiology, 40*, 407-422.
- Cuthbert, B.N., Schupp, H., Bradley, M.M., McManis, M., & Lang, P.J. (1998): Probing affective pictures: Attended startle and tone probes. *Psychophysiology, 35*, 344-347.
- Damasio, A.R. (1998). Emotion in the perspective of an integrated nervous system. *Brain Research Reviews, 26*, 83-86.

-
- Davidson, R.J. (2000). The functional neuroanatomy of affective style. In R.D. Lane, & L. Nadel (Eds.), *Cognitive Neuroscience of Emotion* (pp.371-388). New York: Oxford University Press.
- Davidson, R.J. (2003). Affective neuroscience and psychophysiology: Toward a synthesis. *Psychophysiology*, 40 (5), 655-666.
- Davidson, R.J., Putnam, K.M., & Larson, C.L. (2000). Dysfunction in the neural circuitry of emotion regulation a possible prelude to violence. *Science*, 289, 591-594.
- Davis, M. (1992^a). The role of amygdala in fear potentiated startle: Implications for animal models of anxiety. *Trends in Pharmacological Science*, 13, 35-41.
- Davis, M. (1992^b). The role of the amygdala in conditioned fear. In J. P. Aggleton (Ed.), *The amygdala: Neurobiological aspects of emotion, memory, and mental disfunction* (pp. 255-305). New York: Wiley-Liss.
- Davis, M. (1997). The neurophysiological basis of acoustic startle modulation: Research on fear motivation and sensory gating. In P.J. Lang, R. F. Simons, & M. T. Balaban (Eds.), *Attention and orienting: Sensory and motivational processes* (pp. 69-96). London: Lawrence Erlbaum.
- Davis, M. & Lang (2001). Emotional experience and emotion science. In M. Gallagher, & R.J. Nelson (Eds.), *Comprehensive handbook of psychology: Biological psychology* (Vol. 3). New York: Wiley.
- Delvenne, N., Goldman, S., Simon, Y., De Maertelaer, V., & Lotstra, F. (1997). Brain hypometabolism of glucosa in bulimia nervosa. *International Journal of Eating Disorders*, 21, 313-320.
- Dickinson, A., & Dearing, M.F. (1979). Appetitive-aversive interactions and inhibitory processes. In A. Dickinson, & R.A. Boakes (Eds.), *Mechanisms of learning and motivation* (pp. 203-231). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.

- Di Tomaso, E., Beltramo, M., & Piomelli, D. (1996). Brain cannabinoids in chocolate. *Nature*, 382, 677-678.
- Drobes, D.J., Miller, E.J., Hillman, C.H., Bradley, M.M., Cuthbert, B.N., & Lang, P.J. (2001). Food deprivation and emotional reactions to food cues: Implications for eating disorders. *Biological Psychology*, 57, 153-177.
- Dye, L. (2001). Craving across the menstrual cycle and in premenstrual syndrome. In M.M. Hetherington (Ed.), *Food Cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.
- Dye, L. & Blundell, J.E. (1997). Menstrual cycle and appetite control: Implications for weight regulation. *Human Reproduction*, 12 (6), 1142-1151.
- Elash, C.A., Tiffany, S.T., & Vrana, S.R. (1995). Manipulation of smoking urges and affect through a brief-imagery procedure: Self-report, Psychophysiological, and startle probe responses. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 3 (2), 156-162.
- Espina, A. (2003). Alexitimia in parents of daughters with eating disorders. Its relationships with psychopathological and personality variables. *Journal of Psychosomatic Research*, 55, 553-560.
- Espina, A., Ortego, A., Ochoa de Alda, I., Olariaga, L.J., & Juaniz, M. (2004). Alexithymia and its relationships with anxiety and depresión in eating disorders. *Personality and Individual Differences*, 36, 321-331.
- Eves, F.F., & Gruzelier, J.M. (1984). Individual differences in the cardiac response to high intensity auditory stimulation. *Psychophysiology*, 21, 342-352.
- Eves, F.F., & Gruzelier, J.M. (1985). Individual differences in the cardiac response to novel stimuli. In J.F. Orlebeke, G. Mulder, & L.J.P. van Doornen (Eds.), *Psychophysiology of cardiovascular control*. Nueva York: Plenum Press.
- Fanselow, M.S., DeCola, J.P., DeOca, B.M., & Landeira-Fernández, J. (1995). Ventral and dorsolateral regions of the midbrain periaqueductal gray pag control different stages of

-
- defensive behavior: dorsolateral pag lesions enhance the defensive freezing produced by massed and immediate shock. *Aggressive Behavior*, 21, 63-77.
- Federoff, I.C., Polivy, J., & Herman, P. (1997). The effect of pre-exposure to food cues on the eating behavior of restrained and unrestrained eaters. *Appetite*, 28, 33-47.
- Fendt, M., & Fanselow, M.S. (1999). The neuroanatomical and neurochemical basis of conditioned fear. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 23, 123-133.
- Ferguson, M.L., & Katkin, E.S. (1996). Visceral perception, anhedonia, and emotion. *Biological Psychology*, 42, 131-145.
- Fernández, M.C. (1987). *La Respuesta Cardíaca de Defensa en humanos: significación autonómica y comportamental*. Unpublished doctoral dissertation, University of Granada.
- Fernández, M.C. & Vila, J. (1982). *Componentes cardíacos de las respuestas defensivas*. Paper presented in the 7º Congreso Nacional de Psicología, Santiago de Compostela. Servicio de Publicaciones, 447-449.
- Fernández, M.C., & Vila, J. (1989^a). Sympathetic-parasympathetic mediation of the cardiac defense response in humans. *Biological Psychology*, 28, 123-133.
- Fernández, M.C., & Vila, J. (1989^b). The cardiac defense response in humans: Implications for behavior and health. *International Journal of Psychophysiology*, 7, 195-196.
- Fernández, M.C., & Vila, J. (1989^c). La respuesta cardíaca de defensa en humanos (II): Diferencias sexuales e individuales. *Boletín de Psicología*, 24, 7-29.
- Fernández-Duque, D., & Posner, M.I. (2001). Brain imaging of attentional networks in normal and pathological states. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 23 (1), 74-79.
- Friedman, B.H., & Thayer, J.F. (1998^a). Anxiety and autonomic flexibility: A cardiovascular approach. *Biological Psychology*, 48, 303-323.

- Friedman, B.H., & Thayer, J.F. (1998^b). Autonomic balance revisited: Panic anxiety and heart rate variability. *Journal of Psychosomatic Research*, *44*, 133-151.
- Friedman, B.H., Thayer, J.F., & Borkovec, T.D. (2000). Explicit memory bias for threat words in generalized anxiety disorder. *Behavior Therapy*, *31*, 745-756.
- Friedman, B.H., Thayer, J.F., Borkovec, T.D., Johnsen, B.H., & Colombo, R. (1993). Autonomic characteristics of nonclinical panic and blood phobia. *Biological Psychiatry*, *34*, 298-310.
- García-León, A. (1997). *Efectos de la hostilidad/ira sobre la reactividad cardiovascular en paradigmas tónicos y fásicos (La respuesta cardiaca de defensa)*. Unpublished doctoral dissertation, University of Granada.
- García-León, A., Vila, J., Reyes del Paso, G., & Pérez, M.N. (2002). Efectos de la frustración y el hostigamiento en la modulación emocional de la respuesta cardiaca de defensa. *Psichothema*, *14*, 450-455.
- Garavan H., Pankiewicz, J., Bloom, A., Jung-Ki Cho, Sperry, L., Ross, T.J., Salmeron, B.J., Risinger, R., Kelley, D., & Stein, E.A. (2000). Cue-induced cocaine craving: Neuroanatomical specificity for drug users and drug stimuli. *American Journal of Psychiatry*, *157*, 1789-1798.
- Garner, D.M., & Garfinkel, P.E. (1979). The Eating Attitude Test: An index of the symptoms of anorexia nervosa. *Psychological Medicine*, *9*, 273-279.
- Gendall, K.A., & Joyce, P.R. (2001). Characteristics of food cravers who binge eat. In M.M. Hetherington (Ed.), *Food Cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.
- Gendall, K.A., Joyce, P.R., & Sullivan, P.F. (1997). Impact of definition on prevalence of food craving in random sample of young women. *Appetite*, *28*, 63-72.
- Gendall, K.A., Sullivan, P.F., Joyce, P.R., & Bulik, C.M. (1997). Food cravings in women with a history of anorexia nervosa. *International Journal of Eating Disorders*, *22*, 403-409.

-
- Gibson, E.L., & Desmond, E. (1999). Chocolate craving and hunger state: Implications for the acquisition and expression of appetite and food choice. *Appetite*, 32, 2, 219-240.
- Godart, N.T., Flament, M.F., Curt, F., Perdereau, F., Lang, F., Venisse, J.L., Halfon, O., Bizouard, P., Loas, G., Corcos, M., Jeammet, P., & Fermanian, J. (2003). Anxiety disorders in subjects seeking treatment for eating disorders : a DSM-IV controlled study. *Psychiatry Research*, 117, 245-258.
- Gosnell, B., & Krahn, M.D. (2001). Opioids, pleasure and food intake. In M.M. Hetherington (Ed.), *Food Cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.
- Graham, F.K., & Clifton, R.K. (1966). Heart-rate change as a component of the orienting response. *Psychological Bulletin*, 65, 305-320.
- Graña, J.L. (1994). *Conductas adictivas: Teorías, evaluación y tratamiento*. Madrid: Debate.
- Green, M. (2001). Dietary restraint and craving. In M.M. Hetherington (Ed.), *Food Cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.
- Green, M., Rogers, P.J., & Elliman, N.A. (2000). Dietary restraint and addictive behaviors: The generalizability of Tiffany's cue reactivity model. *The International Journal of Eating Disorders*, 27, 4, 419-427.
- Greeno, C.G., & Wing, R.R. (1994). Stress-Induced eating. *Psychological Bulletin*, 115 (3), 444-464.
- Grillon, C. & Baas, J. (2004). A review of the modulation of the startle reflex by affective states and its implications in psychiatry. *Clinical Neurophysiology*, 114, 1557-1579.
- Grillon, C., Morgan, C.A.III., Davis, M., & Southwick, S.M. (1998). Effects of experimental context and explicit threat cues on acoustic startle in Vietnam veterans with posttraumatic stress disorder. *Biological Psychiatry*, 44, 1027-1036.

- Guertin, T.L. (1999). Eating behaviour of bulimics, self-identified binge eaters and non-eating disordered individuals: What differentiates these population?. *Clinical Psychology Review, 19* (1), 1-25.
- Grüsser, S.M., Heinz, A., Raabe, A., Wessa, M., Podschus, J., & Flor, H. (2002). Stimulus-induced craving and startle potentiation in abstinent alcoholics and controls. *European Psychiatry, 17*, 188- 193.
- Hansen, A.L., Johnsen, B.H., & Thayer, J.F. (2003). Vagal influence on working memory and attention. *International Journal of Psychophysiology, 48*, 263-274.
- Harvey, J., Wing, R.R., & Mullen, M. (1993). Effects on food craving of a very low calorie diet or a balanced, low calorie diet. *Appetite, 21* (2), 105-115.
- Henderson, M., & Freeman, C.C.L. (1987). A self-rating scale for bulimia- The BITE. *British Journal of Psychiatric, 150*, 18-24.
- Hetherington, M.M. (2001). Chocolate: from adoration to addiction. In M.M. Hetherington (Ed.), *Food cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.
- Hetherington, M.M., & Macdiarmid, J.I. (1993). "Chocolate addiction": A preliminary study of its description and its relationship to problem eating. *Appetite, 21*, 233-246.
- Higgs, S., & Cooper, S.J. (2001). Food cravings and the neuropharmacology of food reward. In M.M. Hetherington (Ed.), *Food cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.
- Hill, A.J., & Heaton-Brown, L. (1994). The experience of food craving: A prospective investigation in healthy women. *Journal of Psychosomatic Research, 38*, 801-814.
- Hill, A.J., Weaver, C.F., & Blundell, J.E. (1991). Food craving, dietary restraint and mood. *Appetite, 17* (3), 187-197.

-
- Hodes, R.L., Cook, E.W.III., & Lang, P.J. (1985). Individual differences in autonomic response: Conditioned association or conditioned fear?. *Psychophysiology*, *22*, 545-560.
- Hoehn-Saric, R., & McLeod, D.R. (2000). Anxiety and arousal: physiological changes and their perception. *Journal of Affective Disorders*, *61*, 217-224.
- Ingjaldsson, J.T., Laberg, J.C., & Thayer J.F. (2003). Reduced heart rate variability in chronic alcohol abuse: Relationship with negative mood, chronic thought suppression, and compulsive drinking. *Biological Psychiatry*, *54*, 1427-1436.
- Jansen, A. (2001). Craving and binge eating. In M.M. Hetherington (Ed.), *Food cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.
- Kaye, W.H. (1997). Eating disorders: The serotonin connection. *Biological Psychiatry*, *42*, 17S.
- Kirkham, T.C., & Williams, C.M. (2001). Endocannabinoids: neuromodulators of food craving?. In M.M. Hetherington (Ed.), *Food cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.
- Konorski, J. (1967). *Integrative activity of the brain: An interdisciplinary approach*. Chicago: University of Chicago Press.
- Koo-Loeb, J.H., Perdersen, C., & Girdler, S.S. (1998). Blunted cardiovascular and catecholamine stress reactivity in women with bulimia nervosa. *Psychiatric Research*, *80*, 13-27.
- LaBar, K.S., Gitelman, D.R., Parrish, T.B., Kim, Y.H., Nobre, A.C., & Mesulam, M.M. (2001). Hunger selectively modulates corticolimbic activation to food stimuli in humans. *Behavioral Neuroscience*, *115*, 493-500.
- Laberg, J.C., Wilson, G.T., Eldredge, K., & Nordby, H. (1991). Effects of mood on heart rate reactivity in bulimia nervosa. *International Journal of Eating Disorders*, *10* (2), 169-178.

- Lacey, J.I., & Lacey, B.C. (1970). Some autonomic-central nervous system interrelationships. In P. Black (Ed.), *Physiological correlates of emotion* (pp. 205-227). New York: Academic Press.
- Lacey, B.C., & Lacey, J.I. (1974). Studies of heart rate and other bodily processes in sensorimotor behavior. In P. A. Obrist: A. H. Black, J. Brener & L. V. DiCara (Eds.), *Cardiovascular psychophysiology: Current issues in response mechanisms, biofeedback and methodology*. Chicago: Aldine-Atherton.
- Lafay, L., Thomas, F., Mennen, L., Charles, M.A., Eschwege, E., Borys, J.M., & Basdevant, A. (2001). Gender differences in the relation between food cravings and mood in a adult community: Results from the fleurbaix laventie ville santé study. *The International Journal of Eating Disorders*, 29 (2), 195-204.
- Landis, C., & Hunt, W. A. (1939). *The Startle Pattern*. New York: Farrar.
- Lane, R.D., Reiman, E.M., Ahern, G.L., & Thayer J.F. (2001). Activity in medial prefrontal cortex correlates with vagal component of heart rate variability during emotion. *Brain and Cognition*, 47, 97-100.
- Lang, P.J. (1968). Fear reduction and fear behaviour: Problems in treating a construct. In J. Schlien (Ed.), *Research in psychotherapy. III* (pp. 90-203). Washington, DC: American Psychological Association.
- Lang, P.J. (1979). A bio-informational theory of emotional imagery. *Psychophysiology*, 16, 495-512.
- Lang, P.J. (1980). Behavioral treatment and bio-behavioral assessment: Computer applications. In J.B. Sidowski, J.H. Johnson, & T.A. Williams (Eds.), *Technology in mental health care delivery systems* (pp. 119-137). Norwood, NJ: Ablex.
- Lang, P.J. (1993). The Network Model of Emotion: Motivational Connections. In R. Wyer, & T. Srull (Eds.), *Perspectives on anger and emotion: Advances in social cognition*, Vol. VI, (pp. 109-133).

-
- Lang P.J. (1995). The emotion probe: Studies of motivation and attention, *American Psychology*, *50*, 372-385.
- Lang, P.J., Bradley, M.M., & Cuthbert, B.N. (1990). Emotion, attention and the startle reflex. *Psychological Review*, *97*, 377-395.
- Lang, P.J., Bradley, M.M., & Cuthbert, B.N. (1993). Emotion, arousal, valence and startle reflex. In N. Birbaumer, & A. Öhman (Eds.), *The structure of emotion*. Toronto: Hogrefe & Huber Publishers.
- Lang, P.J., Bradley, M.M., & Cuthbert, B.N. (1997). Motivated attention: Affect, activation and action. In P.J. Lang, R.F. Simons, & M. Balaban (Eds.), *Attentions and orienting: Sensory and motivational processes*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Lang, P.J., Bradley, M.M., & Cuthbert, B.N. (1998). Emotion, motivation and anxiety : Brain mechanism and psychophysiology. *Biological Psychiatry*, *44*, 1248-1263.
- Lang, P.J., Bradley, M.M., & Cuthbert, B.N. (1999). *The International Affective Picture System: Technical manual and affective ratings*. Gainesville, Florida: The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.
- Lang, P.J., Davis, M., & Öhman, A. (2000). Fear and anxiety: Animals models and human cognitive psychophysiology. *Journal of Affective Disorders*, *61*, 137-159.
- Lang, P.J., Greenwald, M.K., Bradley M.M., & Hamm, A.O. (1993). Looking at pictures: affective, facial, visceral, and behavioral reactions. *Psychophysiology*, *30*, 261-273.
- Lang, P. J., Öhman, A., & Vaitl, D. (1988). *The International Affective Picture System [Photographic slides]*. Gainesville, Florida: The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.
- Lang, P.J. Simons, R.F, & Balaban, M. (1996). *Attention and Orienting: Sensory and Motivational Processes*. Hillsdale, N.J.:Erlbaum.

- LeDoux, J.E. (1990). Information flow from sensation to emotion plasticity in the neural computation of stimulus values. In M. Gabriel, & J. Moore (Eds.), *Learning and computational neuroscience: Foundations of adaptive networks* (pp. 3-52). Cambridge: Bradford Books/MIT Press.
- LeDoux, J.E. (1994). Emoción, memoria y cerebro. *Investigación y Ciencia*, 215, 38-45.
- LeDoux, J.E. (1995). Emotion: Clues from de Brain. *Annual Review of Psychology*, 46, 209-235.
- LeDoux, J.E. (1996). *The Emotional Brain*. Nueva York: Simons and Shuster.
- LeDoux, J.E. (2000). Cognitive-emotional interactions. Listen to the brain. In R.D. Lane, & L. Nadel (Eds.), *Cognitive neuroscience of emotion* (pp. 129-155). New York. Oxford University Press.
- Legenbauer, T., Vögele, C., & Rüdell, H. (2004). Anticipatory effects of food exposure in women diagnosed with bulimia nervosa. *Appetite*, 42, 33-40.
- Light, K.C., Kothandapani, R.V, & Allen, M.T. (1998). Enhanced cardiovascular and catecholamine responses in women with depressive symptoms. *International Journal of Psychophysiology*, 28, 157-166.
- Lyvers, M. (2000). "Loss of control" in alcoholism and drug addiction. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 8 (2), 225-249.
- Masterman, D.L., & Cummings, J.L. (1997). Frontal-subcortical circuits: The anatomical basis of executive, social and motivated behaviors. *Journal of Psychopharmacology*, 11, 107-114.
- McNeil, D.W., Vrana, S.R., Melamed, B.G., Cuthbert, B.N., & Lang P.J. (1993). Emotional imagery in simple and social phobia: Fear versus anxiety. *Journal of Abnormal Psychology*, 102 (2), 212-225.

-
- Mata, J.L. (2001). *Parámetros temporales en la habituación y deshabitación de los reflejos de sobresalto y defensa*. Unpublished master thesis, University of Granada.
- Mata-Martín, J.L., Ruiz-Padial, E., Vila, J., Soller, J.J.III, & Thayer, J.F. (2003). Habituation of the cardiac defense is modulated by heart rate variability [Abstract]. *Psychophysiology*, 40, S57.
- Matsunaga, H., Kiriike, N., Iwasaki, Y., Miyata, A., & Matsui, T. (2000). Multi-impulsivity among bulimic patients in Japan. *International Journal of Eating Disorders*, 27, 348-352.
- Matthews, K., Rooney, A., & Day, R. (2001). Depression, appetite and eating. In M.M. Hetherington (Ed.), *Food cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.
- Mauler, B.I., Hamm, A.O, Weike, A.I., & Tuschen-Caffier, B. (in press). Affect regulation and food intake in bulimia nervosa: Emotional responding to food cues after deprivation and subsequent eating.
- Mauler, B.I., Tuschen-Caffier, B., & Hamm, A.O. (1997). Fear or craving?: Startle reflex modulation during viewing of food cues in deprived and non-deprived bulimics [Abstract]. *Psychophysiology*, 34, S62.
- Mercer, M.E., & Holder, M.D. (1997). Food cravings, endogenous opioid peptides, and food intake: A review. *Appetite*, 29 (3), 325-352.
- Michener, W., & Rozin, P. (1994). Pharmacological versus sensory factors in the satiation of chocolate craving. *Physiology and Behaviour*, 56 (3), 419-422.
- Miller, N.E. (1959). Liberation of basic S-R concepts: Extensions to conflict behavior, motivational and social learning. In S. Koch (Ed.), *Psychology: A study of a science, Study 1* (pp. 198-292). Nueva York: McGraw-Hill.
- Mineka, S. (1992). Evolutionary memories, emotional processing, and the emotional disorders. In D. Medin (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 28). New York: Academic Press.

- Mintz, L.B., & O'Halloram, M.S. (2000). The eating attitudes test: Validation with DSM-IV eating disorder criteria. *Journal of Personality Assessment*, 74 (3), 489-503.
- Moltó, J., Montañés, S., Poy, R., Segarra, P., Pastor, M.C., Tormo, M.P., Ramírez, I., Hernández, M.A., Sánchez, M., Fernández, M.C., & Vila, J. (1999). Un nuevo método para el estudio experimental de las emociones: The International Affective Picture System (IAPS). Adaptación española. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 52, 55-87.
- Moreno, S. (2003). *Ansia por la comida y Trastornos de la conducta alimentaria*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. Unpublished doctoral dissertation, University of Granada.
- Morgan, C.A., & Grillon, C. (1998). Acoustic startle in individuals with posttraumatic stress disorder. *Psychiatric Annals*, 28, 430-434.
- Morris, J.S., & Dolan, R.J. (2001). Involvement of human amygdala and orbitofrontal cortex in hunger-enhanced memory for food stimuli. *Journal of Neuroscience*, 21, 5304-5310.
- National Institute of Mental Health (2001). *Eating disorders: Facts about eating disorders and the search of solutions*. National Institutes of Health (NIH), n° 01-4901.
- Nederkoorn, C., Smulders, F., & Jansen, A. (2000). Cephalic phase responses, craving and food intake in normal subjects. *Appetite*, 35, 45-55.
- Nederkoorn, C., Smulders, F., Havermans, R., & Jansen, A. (2004). Exposure to binge food in bulimia nervosa: Finger pulse amplitude as a potential measure of urge to eat and predictor of food intake. *Appetite*, 42, 125-130.
- Neumann, S.A., Sollers, J.J.III., Thayer, J.F., & Waldstein, S.R. (2004). Alexithymia predicts attenuated autonomic reactivity, but prolonged recovery to anger recall in young women. *International Journal of Psychophysiology*, 53, 183-195.
- Obrist, P.A., Webb, R.A., Sutterer, J.R., & Howard, J.L. (1970). The cardiac-somatic relationship: Some reformulations. *Psychophysiology*, 6, 569-587.

-
- O'Connor, M.F., Allen, J.J.B., & Kaszniak, A.W. (2002). Autonomic and emotion regulation in bereavement and depression. *Journal of Psychosomatic Research*, 52, 183-185.
- Öhman, A. (1993^a). Fear and anxiety as emotional phenomena. Clinical phenomenology, evolutionary perspectives, and information processing mechanisms. In M. Lewis, & J.M. Haviland (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 511-536). New York: Guilford.
- Öhman, A. (1993^b). Stimulus prepotency and fear learning. Data and theory. In N. Birbaumer, & A. Öhman (Eds.), *The structure of emotion*. Toronto: Hogrefe & Huber Publishers.
- Öhman, A., & Birbaumer, N. (1993). Psychophysiological and cognitive-clinical perspectives on emotions: Introduction and overview. In N. Birbaumer, & A. Öhman (Eds.), *The structure of emotion*. Toronto: Hogrefe & Huber Publishers.
- Öhman, A., & Soares, J.J.F. (1994). "Unconscious anxiety". Phobic responses to masked stimuli. *Journal of Abnormal Psychology*, 103, 231-240.
- Overduin, J., Jansen, A., & Eilkes, H. (1997). Cue reactivity to food- and body-related stimuli in restrained and unrestrained eaters. *Addictive Behaviors*, 22 (3), 395-404.
- Palomba, D., Sarlo, M., Angrilli, A., Mini, A., & Stegagno, L. (2000). Cardiac responses associated with affective processing of unpleasant film stimuli. *International Journal of Psychology*, 36, 45-57.
- Pavlov, I. (1927). *Conditioned Reflexes*. Oxford: Oxford University Press.
- Pegalajar, J. (1986). Percepción cardiaca y autocontrol. *Revista Española de Terapia del Comportamiento*, 4, 43-55.
- Pelchat, M.L., Johnson, A., Chan, R., Valdez, J., & Ragland, D.J. (2004). Images of desire: Food craving activation during fMRI. *NeuroImage*, 23, 1486-1493.

- Penas-Lledo, E., Vaz-Leal, F.J., & Wallen, G., 2002. Excessive exercise in anorexia nervosa and bulimia nervosa: Relation to eating characteristics and general psychopathology. *International Journal of Eating Disorders*, 31 (4), 370–375.
- Pérez, M.N. (1994). *Estudio de la respuesta de defensa bajo la influencia de factores cognitivos y motivacionales*. Unpublished doctoral dissertation, University of Granada.
- Pérez, M.N., Fernández, M.C., Vila, J., & Turpin, G. (2000). Cognitive and emotional modulation of cardiac defense response in humans. *Psychophysiology*, 37, 275-282.
- Pérez, M.N., García, A., Sánchez, M.B., Pegalajar, J., & Vila, J. (1996). Influencias atencionales sobre la evocación y habituación de la respuesta cardiaca de defensa. *Boletín de Psicología*, 51, 71-87.
- Pérez, M.N., Pegalajar, J., Fernández, M.C., Vila, J., & Turpin, G. (1994). Psychophysiological significance of individual differences in the cardiac defense response [Abstract]. *Psychophysiology*, 25.
- Polivy, J., & Herman, P. (2002). Causes of eating disorders. *Annual Review Psychology*, 53, 187-213.
- Posner, M.I., & Di Girolamo, G.J. (1998). Conflict, target detection and cognitive control. In R. Parasuraman (Ed.), *The attentive brain*. Cambridge: MIT Press.
- Ramírez, I. (1999). *Efectos del tiempo de subida del estímulo acústico sobre los reflejos de sobresalto y defensa*. Unpublished master thesis, University of Granada.
- Ramírez, I. (2003). *Mecanismos atencionales implicados en la modulación de los reflejos defensivos*. Unpublished doctoral dissertation, University of Granada.
- Ramírez, I., Pérez, N., Sánchez, M., & Vila, J. (1999). Attentional modulation of cardiac defense: External versus internal mechanisms [Abstract]. *Psychophysiology*, 36, S92.

-
- Reyes, G. (1989). *Psicofisiología de la coordinación cardio-respiratoria: Metodología de análisis e implicaciones clínicas*. Unpublished doctoral dissertation, University of Granada.
- Reyes, G., Godoy, J., & Vila, J. (1993). Respiratory sinus arrhythmia as an index of parasympathetic cardiac control during the cardiac defense response. *Biological Psychology*, 35, 17-35.
- Reyes, G., & Vila, J. (1993). Respiratory influences on the cardiac defense response. *International Journal of Psychophysiology*, 15, 15-26.
- Reyes, G., Vila, J., & García, A. (1994). Physiological significance of the defense response to intense auditory stimulation: A pharmacological blockade study. *International Journal of Psychophysiology*, 15, 15-26.
- Rivas, T., Bersabe, R., & Castro, S., (2001). Psychometric properties of the questionnaire for eating disorder diagnosis (Q-EDD). *Psicología Conductual*, 9 (2), 255–266.
- Robinson, T.E., & Berridge, K.C. (2003). Addiction. *Annual Review of Psychology*, 54, 25-53.
- Robles, H. (1988). *Patrón de conducta tipo-A y respuesta cardiaca de defensa*. Unpublished master thesis, University of Granada.
- Robles, H. (1991). *Factores psicológicos de riesgo coronario y reactividad cardiaca*. Unpublished doctoral dissertation, University of Granada.
- Rodríguez, S. (2002). *Ansia por el chocolate: Mecanismos psicofisiológicos*. Unpublished master thesis, University of Granada.
- Roedema, T.M., & Simons, R.F. (1999). Emotion-processing deficit in alexithymia. *Psychophysiology*, 36, 379-387.
- Rogers, P.J., & Smit, H.J. (2000). Food craving and food “addiction”: A critical review of the evidence from a biopsychosocial perspective. *Pharmacology, Biochemistry and Behaviour*, 66, 1, 3-14.

- Rozin, P., Levine, E., & Stoess, C. (1991). Chocolate craving and liking. *Appetite*, *17*, 199-212.
- Ruiz-Padial, E. (2002). *Modulación emocional de la respuesta cardiaca de defensa bajo condiciones preatencionales*. Unpublished doctoral dissertation, University of Granada.
- Ruiz-Padial, E., Sánchez, M.B., Thayer, J.F., & Vila, J. (2002). Modulación no consciente de la respuesta cardiaca de defensa por imágenes fóbicas. *Psicothema*, *14*, 739-745.
- Ruiz-Padial, E., Sollers, J.J.III., Vila, J., & Thayer, J.F. (2003). The rythm of the heart in the blink of an eye : Emotion-modulated startle magnitude covaries with heart rate variability. *Psychophysiology*, *40*, 306-313.
- Rutledge, T., & Linden, W. (1998). To eat or not to eat: Affective and physiological mechanisms in the stress-eating relationship. *Journal of Behavioural Medicine*, *21* (3), 221-240.
- Sánchez, M.B. (2000). *Modulación emocional de los reflejos de sobresalto y defensa*. Unpublished doctoral dissertation, University of Granada.
- Sánchez, M.B., Pérez, N.M., Fernández, M.C., & Vila, J. (1997). Emotional modulation of the cardiac defense response: Effect of enviromental light/darkness [Abstract]. *Journal of Psychophysiology*, *12* (3), 318.
- Sánchez, M.B., Ramírez I., Fernández, M.C., Vila, J., Bradley, M.M., & Lang, P.J. (1998^a). Emotional modulation of the cardiac defense in humans [Abstract]. *Psychophysiology*, *35*, S15.
- Sánchez, M.B., Ramírez I., Fernández, M.C., Vila, J., Bradley, M.M., & Lang, P.J. (1998^b). Fear potentation of the cardiac defense in phobic subjects [Abstract]. *Psychophysiology*, *35*, S16.
- Sánchez, M.B., Ruiz-Padial, E., Pérez, N., Fernández, M.C., Cobos, P., & Vila, J. (2002). Modulación emocional de los reflejos defensivos mediante visualización de imágenes afectivas. *Psicothema*, *14* (4), 702-707.

-
- Saul, J.P. (1990). Beat-to-beat variations of heart rate reflect modulation of cardiac autonomic outflow. *News in Physiological Science*, 5, 32-37.
- Schupp, H., Cuthbert, B.H., Bradley, M.M., Birbaumer, N., & Lang, P.J. (1997). Probe P300 and blink. Two measures of affective startle modulation. *Psychophysiology*, 34, 1-6.
- Small, D.M., Zatorre, R.J., Dagher, A., Evans, A.C., & Jones-Gotman, J. (2001). Changes in brain activity related to eating chocolate: From pleasure to aversion. *Brain*, 124, 1720-1733.
- Small, D.M., Gregory, M.D., Mak, Y.E, Gitelman, D.R, Mesulam, M., & Parrish, T.B. (2003^a). Dissociation of neural representation of intensity and affective valuation in human gustation. *Neuron*, 39, 701-711.
- Small, D.M., Jones-Gotman, J., & Dagher, A. (2003^b). Feeding-induced dopamine release in dorsal striatum correlates with meal pleasantness ratings in healthy human volunteers. *NeuroImage*, 19, 1709-1715.
- Smit, H.J., & Rogers, P.J. (2001) Potentially psychoactive constituents of cocoa-containing products. In M.M. Hetherington (Ed.), *Food cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.
- Sokolov, F. N. (1963). *Perception and the conditioned reflex*. New York: Pergamon.
- Sollers, J.J.III, Mueller, C.A., & Thayer, J.F. (1997). Emotional responses, heart period variability, and physical activity [Abstract]. *Psychosomatic Medicine*, 59, 93.
- Spielgerber, C.D., Gorsuch, R.L., & Lushene, R.E. (1970). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Palo Alto, CA: Stanford University Press.
- Staiger, P.K., Greeley, J.D., & Wallace, S.D. (1999). Alcohol exposure therapy: Generalisation and changes in responsivity. *Drug and Alcohol Dependence*, 57 (1), 29-40.
- Steenis, H.G., Martens, W.L.J., & Tulen, J.H.M. (2002). Time-frequency parameters of heart- rate variability. *IEEE Engineering in Medicine and Biology*, 46-58.

- Stice, E., & Agras, W.S. (1999). Subtyping bulimics along dietary restraint and negative affect dimensions. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 67*, 460-469.
- Stice, E., & Fairburn, C.G. (2003). Dietary and dietary-depressive subtypes of bulimia nervosa show differential symptom presentation, social impairment, comorbidity, and course of illness. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 71* (6), 1090-1094.
- Stockburger, J., Schaer, T., Weike, A.I, Schupp, H., & Hamm, A.O. (in press). Effects of deprivation on the processing of visual food cues.
- Stormark, K.M. (1996). *Emotional modulation of selective attention: Experimental and clinical evidence*. Unpublished doctoral dissertation, University of Bergen (Norway).
- Stormark, K.M., Field, N.P, Hugdahl, K., & Horowitz, M. (1997). Selective processing of visual alcohol cues in abstinent alcoholics: An approach-avoidance conflict?. *Addictive Behaviors, 22* (4), 509-519.
- Stormark, K.M., Laberg, J.C., Bjerland, T., & Hugdahl, K. (1993). Habituation of electrodermal reactivity to visual alcohol stimuli in alcoholics. *Addictive Behaviors, 18* (4), 437-443.
- Stormark, K.M., Laberg, J.C., Nordby, H., & Hugdahl, K. (1998). Heart rate responses indicate locked attention in alcoholics immediately prior to drinking. *Addictive Behaviors, 23*, 251-255.
- Stormark, K.M., Laberg, J.C., Nordby, H., & Hugdahl, K. (2000). Alcoholics' selective attention to alcohol stimuli: Automated processing?. *Journal of Studies on Alcohol, 61*, 18-23.
- Thayer, J.F., & Friedman, B.H. (1997). The heart of anxiety: A dynamical systems approach. In A. Vingerhoets (Ed.), *The (non)expression of emotions in health and disease*. Amsterdam: Springer.
- Thayer, J.F., & Friedman, B.H. (2002). Stop that! Inhibition, sensitization, and their neurovisceral concomitants. *Scandinavian Journal of Psychology, 43*, 123-130.

-
- Thayer, J.F., Friedman, B.H., & Borkovec, T.D. (1996). Autonomic characteristics of generalized anxiety disorder and worry. *Biological Psychiatry*, 39, 255-266.
- Thayer, J.F., Friedman, B.H., Borkovec, T.D., Johnsen, B.H., & Molina, S. (2000). Phasic heart period reactions to cued threat and nonthreat stimuli in generalized anxiety disorder. *Psychophysiology*, 37, 361-368.
- Thayer, J.F. & Lane, R.D. (2000). A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. *Journal of Affective Disorders*, 61, 201-216.
- Thayer, J.F., & Siegle, G.J. (2002). Neurovisceral integration in cardiac and emotional regulation. *IEEE Engineering in Medicine and Biology*, 24-29.
- Thayer, J.F., Smith, M., Rossy, L.A., Sollers, J.J.III., & Friedman, B.H. (1998). Heart period variability and depressive symptoms: Gender differences. *Biological Psychiatry*, 44, 304-306.
- Thayer, J.F., Sollers, J.J.III., Ruiz-Padial, E., & Vila, J.(2003). Estimating respiratory frequency from autoregressive spectral analysis of heart period. *IEEE Engineering in Medicine and Biology*, 41-45.
- Tiffany, S.T. (1990). A cognitive model of drug urges and drug use behaviour: Role of automatic and nonautomatic processes. *Psychological Review*, 97, 147-168.
- Tiffany, S.T. (1995). The role of cognitive factors in reactivity to drug use. In D.C. Drummond, S.T. Tiffany, S. Glauter, & B. Remington (Eds.), *Addictive behavior: Cue exposure theory and practice*. New York: John Wiley & Sons.
- Turpin, G. (1986). Effects of stimulus intensity on autonomic responding: the problem of differentiating orienting and defense reflexes. *Psychophysiology*, 23, 1-14.
- Turpin, G. (1989). An adequate test of the habituation of the cardiac decelerative response component of the orienting reflex: Necessary conditions and sufficient evidence: A comment on Vessel and Zimmer. *Journal of Psychophysiology*, 3, 129-140.

- Turpin, G., & Siddle, D.A. (1978). Cardiac and forearm plethysmographic responses to high intensity auditory stimulation. *Biological Psychology*, 6, 267-281.
- Turpin, G., & Siddle, D.A. (1983). Effects of stimulus intensity on cardiovascular activity. *Psychophysiology*, 20 (6), 611-624.
- Tuschen-Caffier, B., & Vögele, C. (1999). Psychological and physiological reactivity to stress: An experimental study on bulimic patients, restrained eaters and controls. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 68 (6), 333-340.
- Tuschen-Caffier, B., Vögele, C., & Kuhnhardt, K. (1995). Is the desire to binge triggered by interpersonal stress and achievement challenge? An experimental study on bulimics. In B. Tuschen, & I. Florin (Eds.), *Current research in eating disorders* (pp. 48-61). Münster.
- Van der Ster Wallin, G., Norring, C., & Holmgren, S. (1994). Binge eating versus nonpurged eating in bulimics: Is there a carbohydrate craving after all?. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 89, 376-381.
- Vila, J. (1995). Cardiac psychophysiology and health. In J. Rodríguez Marín (Ed.) *Health psychology and quality of life research*. Alicante: Universidad de Alicante.
- Vila, J. (1996). *Una Introducción a la psicofisiología clínica*. Madrid. Pirámide.
- Vila, J. (2002). Cardiac defense and emotion: Psychophysiological and clinical implications. In L. Bäckman, & C. Van Hotsten (Eds.) *Psychology at the turn of the millenium, Vol:1 Cognitive, biological, and health perspectives* (pp. 411-437). Londres: Taylor and Francis Group.
- Vila, J., & Beech, H.R. (1978). Vulnerability and defensive reactions in relation to the human menstrual cycle. *British Journal of Social and Clinical Psychology*, 17, 93-100.
- Vila, J., & Fernández, M.C. (1981). Responsividad y condicionamiento semántico en relación con el ciclo menstrual. *Estudios de Psicología*, 8, 32-48.

-
- Vila, J., & Fernández, M.C. (1989^a). La respuesta cardiaca de defensa en humanos: Efecto de la modalidad y de la intensidad del estímulo. *Boletín de Psicología*, 22, 59-90.
- Vila, J., & Fernández, M.C. (1989^b). The cardiac defense response in humans: Effects of predictability and adaptation period. *Journal of Psychophysiology*, 3, 245-258.
- Vila, J., & Fernández, M.C. (1990). Activación y Conducta. In: S. Palafox & J. Vila (Eds.) *Motivación y emoción*. Madrid: Alhambra.
- Vila, J., & Fernández, M.C. (2004). Tratamientos psicológicos: La perspectiva experimental. Madrid: Pirámide.
- Vila, J., Fernández, M.C., & Godoy, J. (1992). The cardiac defense response in humans: Effects of stimulus modality and gender differences. *Journal of Psychophysiology*, 6, 140-154.
- Vila, J., Fernández, M.C., Pérez, N., & Reyes, G (1996). Autonomic mechanisms underlying the cardiac defense response in humans. *Psychophysiology*, 33, 587.
- Vila, J., Pérez, M.N., Fernández, M.C., Pegalajar J., & Sánchez, M.B. (1997). Attentional modulation of the cardiac defense response in humans. *Psychophysiology*, 34, 482-487.
- Vila, J., Fernández, M.C., Pegalajar J., Vera, M.N, Robles, H., Pérez, N., Sánchez, M.B., Ramírez, I., & Ruiz-Padial, E. (2003). A new look at cardiac defense: Attention or emotion?. *Spanish Journal of Psychology*, 6 (1), 60-70.
- Vila, J., Sánchez, M.B., Ramírez, I., & Fernández, M.C. (1997). Effect of stimulus intensity, risetime and duration on the cardiac defense response. *Psychophysiology*, 34.
- Vila, J., Sánchez, M., Ramírez, I., Fernández, M.C., Cobos, P., Rodríguez, S., Muñoz, M.A. Tormo, M.P., Herrero, M., Segarra, P., Pastor, M.C., Montañés, S., Poy, R., & Moltó, J. (2001). El Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS): Adaptación española. Segunda parte. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 54 (4), 635-657.

- Volkow, N.D., Fowler, J.S., Wang, G.J., & Goldstein, R.Z. (2002^a). Role of dopamine, the frontal cortex and memory circuits in drug addiction: Insight from imaging studies. *Neurobiology of Learning and Memory*, 78, 610-624.
- Volkow, N.D., Wang, G.J., Fowler, J.S., Logan, J., Jayne, M., Franceschi, D., Wong, C., Gatley, S.J., Gifford, A.N., Ding, Y., & Pappas, N. (2002^b). "Non-hedonic" food motivation in humans involves dopamine in the dorsal striatum and methylphenidate amplifies this effect. *Synapse*, 44, 175-188.
- Vrana, S.R., Spence, F.L., & Lang, P.J. (1988). The startle probe response: A new measure of emotion?. *Journal of Abnormal Psychology*, 97, 487-491.
- Waters, A., Hill, A., & Waller, G. (2001^a). Bulimics' response to food cravings: Is binge-eating a product of hunger or emotional state?. *Behaviour Research and Therapy*, 39, 877-886.
- Waters, A., Hill, A., & Waller, G. (2001^b). Internal and external antecedents of binge eating episodes in a group of women with bulimia nervosa. *The International Journal of Eating Disorders*, 29 (1), 17-22.
- Weltzin, T.E., Fernstrom, M.H., & Kaye, W.H. (1994). Serotonin and bulimia nervosa. *Nutrition Reviews*, 52 (12), 399-408.
- Wexler, B.E., Gottschalk, M.D., Fulbright, R.K., Prohovnik, I., Lacadie, C.M., Rounsaville, B.J., & Gore, J.C. (2001). Functional magnetic resonance imaging of cocaine craving. *American Journal of Psychiatry*, 158, 86-95.
- Wiederman, M.W., Pryor, T., & Morgan, C.D. (1996). The sexual experience of women diagnosed with anorexia nervosa or bulimia nervosa. *International Journal of Eating Disorders*, 19 (2), 109- 118.
- Wilson, J.F., & Mercer, J.C. (1990). An electrophysiological correlate of Eating Attitude Test scores in females college students. *Psychological Medicine*, 20 (4), 973-975

-
- Willner, P., Benton, D., Brown, E., Cheeta, S., Davies, G., Morgan, J., & Morgan, M. (1998). "Depression" increases "craving" for sweet rewards in animal and human models of depression and craving. *Psychopharmacologia*, 136 (3), 272-283.
- Wolfe, B.E., Metzger, E.D., & Jimerson, D.C. (1997). Research update on serotonin function in bulimia nervosa and anorexia nervosa. *Psychopharmacology Bulletin*, 33 (3), 345-354.
- Wolfe, B.E., Metzger, E.D., Levine, J.M., Finkelstein, D.M., Cooper, T.B., & Jimerson, D.C. (2000). Serotonin function following remission from bulimia nervosa. *Neuropsychopharmacology*, 22 (3), 257-263.
- Woods, S.C. (1991). The eating paradox: How we tolerance food. *Psychological Review*, 98, 488-505.
- Wurtman, J.J. (1988). Carbohydrate cravings: A disorder of food intake and mood. *Clinical Neuropharmacology*, 11 (1), S139-S145.
- Wurtman, R.J., & Wurtman, J.J. (1995). Brain serotonin, carbohydrate-craving, obesity and depression. *Obesity Research*, 3 (4), 477S-480S.
- Yeomans, M.R. (2001). Opioids and human ingestive behaviour. In M.M. Hetherington (Ed.), *Food cravings and addiction*. Surrey, UK: Leatherhead Publishing.
- Yeomans, M.R., & Gray, R.W. (1996). Selective effects of naltrexone of food pleasnness and intake. *Physiology & Behavior*, 60 (2), 439-446.
- Yeomans, M.R., & Gray, R.W. (1997). Effects of naltrexone of food intake and changes in subjectiv appetite during eating: evidence for opioid involvement in the appetizer effect. *Physiology & Behavior*, 62 (1), 15-21.