



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Amortiguación del reflejo cardíaco de defensa al visualizar caras queridas

TRABAJO FIN DE GRADO

Alumna:

Eva Torres Vera

Tutores:

Humbelina Robles Ortega

Jaime Vila Castellar

Facultad de Psicología

Universidad de Granada

Curso 2017-2018

ANEXO VI



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Declaración de Originalidad del TFG

(Este documento debe adjuntarse cuando el TFG sea depositado para su evaluación)

D./Dña. Eva Torres Vera, con DNI (o pasaporte) 77447279T, declaro que el presente Trabajo de Investigación es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citadas debidamente. En caso de TFGs vinculados con las Prácticas Externas, declaro que el TFG es un trabajo con entidad independiente a la memoria de Prácticas presentada.

Para que conste así lo firmo el 3/6/18

Firma del Alumno/a

Los datos personales recogidos serán incorporados y tratados en el fichero **alumnos/as**, cuya finalidad es el almacenamiento de datos personales, académicos y administrativos de los alumnos de la Universidad de Granada para la gestión de sus expedientes, con las cesiones previstas legalmente. El órgano responsable del fichero es la **Secretaría General de la Universidad de Granada**, y la dirección donde la persona interesada podrá ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición es "Secretaría General de la Universidad de Granada. Avda. del Hospicio s/n, Hospital Real, 18071, Granada". De todo lo cual se informa en cumplimiento del artículo 5 de la ley orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de carácter personal.

Resumen:

En este estudio investigamos si se produce una inhibición o amortiguación de una respuesta defensiva -la respuesta cardíaca de defensa (RCD)- cuando ésta es inducida estando el participante en presencia del rostro de un familiar proveedor de afecto positivo y apoyo social. La tarea experimental consistió en dos ensayos por los que pasaban todos los participantes, contrabalanceando el orden de presentación: imagen del padre/madre del sujeto (presencia indirecta de apoyo social) durante 6 segundos en el primer ensayo e imagen de un desconocido (ausencia de apoyo social) durante 6 segundos en el segundo ensayo, o viceversa. La inducción de la respuesta cardíaca de defensa se realizaba en el último medio segundo antes de la finalización de la imagen mediante un estímulo auditivo (ruido blanco de 105 dB de intensidad, medio segundo de duración y subida instantánea). Los resultados muestran un patrón de la respuesta cardíaca a la imagen del familiar (desaceleración seguida de aceleración) significativamente distinta de la respuesta a la imagen del desconocido (desaceleración continuada), confirmando una respuesta emocional positiva a la imagen del padre/madre. La respuesta cardíaca de defensa al sonido muestra un patrón acelerativo muy incrementado que se va reduciendo progresivamente a lo largo de los 80 segundos posteriores al estímulo. La amplitud de la respuesta es menor cuando el estímulo auditivo se presenta tras la presentación de la imagen del rostro del padre/madre, confirmando el efecto amortiguador de la visualización de caras familiares queridas sobre las reacciones defensivas.

≈ **Palabras clave:** respuesta cardíaca de defensa, apoyo social, afecto positivo, ruido blanco.

Introducción

Las consecuencias a nivel psicológico y comportamental del establecimiento de vínculos afectivos con las personas de nuestro entorno han sido investigadas en numerosos estudios. Tener una buena red social promueve el bienestar, ya sea por amortiguar los efectos nocivos del estrés (modelo de amortiguación) o con independencia de éste, sin que sea necesario que esté presente (modelo de efectos principales) (Barra, 2004). Los resultados de numerosas investigaciones sugieren que el apoyo social tiene efectos positivos en distintos procesos psicofisiológicos. Los individuos con alto apoyo social presentan una baja presión sanguínea en comparación con los que puntúan bajo en apoyo social, así como una menor tasa cardíaca (Uchino, Cacioppo y Kiecolt- Glasser, 1996).

De entre los distintos vínculos, cobra especialmente relevancia la relación de apego con los padres que en los primeros años de vida puede moldear los efectos que en el futuro tendrá el apoyo social (Hostinar, Sullivan y Gunnar, 2014). El tipo de apego modula las respuestas de estrés del sistema hipotalámico-pituitario-adrenal (HPA), de forma que los niños que presentan un comportamiento inhibido y una relación de apego inseguro con las madres, frente a los que presentan un apego seguro, muestran un mayor incremento en los niveles de cortisol ante estímulos novedosos y muy activantes (Nachmias, Gunnar, Mangelsdorf, Parritz y Buss, 1996).

Vico, Guerra, Robles, Vila y Anllo-Vento (2010) midieron el correlato psicofisiológico del apoyo social mediante la visualización pasiva de rostros de personas queridas frente a otras desconocidas. En concreto, examinaron la respuesta de la conductancia eléctrica de la piel, del músculo cigomático y de la tasa cardíaca, además de los potenciales corticales evocados P3 y LPP (Late Positive Potential, o Potencial de Positividad Tardío). La presentación de los rostros de las personas queridas frente a los desconocidos iba acompañada de un incremento en la actividad de todas las respuestas registradas tanto del sistema nervioso periférico como del sistema nervioso central, indicando activación emocional positiva (cigomático y tasa cardíaca) e intensa (conductancia eléctrica de la piel y LPP). En el caso de la tasa cardíaca, el patrón de la respuesta ante los rostros queridos era una desaceleración breve seguida de una aceleración más prolongada, mientras para los rostros desconocidos la respuesta era una única desaceleración.

Por otra parte, Guerra, Sánchez-Adam, Anllo-Vento, Ramírez y Vila (2012) estudiaron la inhibición del reflejo de sobresalto (una respuesta defensiva cuyo principal componente es el parpadeo) ante un ruido intenso cuando éste se presentaba mientras se observaba la fotografía de una persona querida. Encontraron que, tras la presentación durante 50 milisegundos (ms) de ruido blanco a 105 dB de intensidad, el reflejo de sobresalto se inhibía si los participantes estaban observando el rostro de una persona querida, frente a cuando observaban el de un desconocido o un rostro mutilado. En un estudio posterior, Hornstein, Fanselow y Eisenberger (2016) comprobaron que las figuras de apoyo pueden actuar como un *estímulo preparado de seguridad*, tanto dificultando el condicionamiento de éstas a una respuesta de miedo (condicionamiento aversivo), como reduciendo, si está presente la imagen de apoyo, la respuesta de miedo previamente condicionada a otros estímulos.

La modulación del reflejo de sobresalto (potenciación frente a inhibición) mediante la visualización de imágenes emocionales ha sido ampliamente investigada por el grupo de Peter Lang (Bradley y Lang, 2007). Este fenómeno es explicado como un efecto de sinergia cuando se induce en el sujeto un estado emocional que coincide con la valencia del reflejo (apetitivo frente a defensivo), aumentando su intensidad, mientras que se produce el efecto contrario si se suscita un estado emocional opuesto al del reflejo. En el paradigma desarrollado por el grupo de Lang para estudiar la modulación emocional del reflejo de sobresalto, el reflejo de sobresalto es provocado presentando un estímulo auditivo repentino mientras los sujetos observan imágenes de valencia emocional positiva, negativa o neutra del IAPS (*International Affective Picture System*). La amplitud del reflejo se inhibe de forma consistente si se produce cuando se observa una imagen positiva, mientras que aumenta si se produce cuando se observa una imagen negativa. Es lo que se conoce como *priming motivacional*.

Más recientemente, se ha estudiado este mismo efecto aplicado a otro reflejo defensivo, el reflejo cardíaco de defensa (Sánchez, Ruiz-Padial, Pérez, Fernández, Cobos y Vila, 2002). Este reflejo está caracterizado por un patrón de respuesta acelerativo-desacelerativo secuencial (aceleración–desaceleración–aceleración–desaceleración), producido por estimulación auditiva o electrocutánea muy intensa e inesperada. Este patrón muestra una rápida habituación si se repite la estimulación, pero la habituación puede ser retrasada si se aumenta el intervalo entre estímulos (Vila, Guerra, Muñoz, Vico, Viedma-del Jesús, Delgado, Perakakis, Kley, Mata y Rodríguez,

2007). Como el reflejo de sobresalto, el reflejo cardíaco de defensa también puede modificarse durante la presentación de imágenes emocionales. En el estudio de Sánchez, Ruiz-Padial, Pérez, Fernández, Cobos y Vila (2002), cuando el sonido se producía durante la visualización de imágenes desagradables del IAPS tenía lugar una potenciación de la respuesta cardíaca de defensa (se observaba una única aceleración cardíaca aumentada); sin embargo, no se producía una inhibición del mismo cuando se presentaban imágenes agradables mayor que la producida ante imágenes neutrales. La misma potenciación se encontró en otro estudio en el que los participantes visualizaban imágenes fóbicas frente a imágenes neutras (Sánchez, Guerra, Muñoz, Mata, Bradley, Lang y Vila, 2009).

El objetivo de este estudio es examinar la influencia que tiene la presentación de un estímulo auditivo aversivo sobre el reflejo cardíaco de defensa cuando se presenta durante la visualización del rostro del padre/madre frente a cuando éste es de un desconocido. Las fotografías familiares se consideran, tras el proceso de selección de los participantes en función del tipo de relación mantenida con los padres, estímulos agradables proveedores de apoyo social de manera indirecta. Por tanto, en la línea de las investigaciones previas, esperamos una amortiguación o inhibición del reflejo cardíaco de defensa cuando este es inducido durante la presentación de la imagen del padre/madre, en comparación con la presentación de la imagen de un desconocido.

Método

Participantes

Los participantes han sido 22 chicas y 12 chicos estudiantes de grado universitario, con edades comprendidas entre los 20 y los 27 años, y residentes en Granada (España). Todos ellos han participado voluntariamente en la investigación. Fueron reclutados en facultades de la Universidad de Granada, obteniendo a cambio de su participación una pequeña compensación en algunas asignaturas. Se les informó de que el objetivo del estudio era medir sus respuestas psicofisiológicas en una tarea de procesamiento de caras, en la que se presentarían estímulos visuales y auditivos.

Los participantes fueron preseleccionados para garantizar que recibían un adecuado nivel de apoyo social por parte de al menos uno de sus progenitores y que habían vivido con ellos en el hogar paterno hasta al menos los 18 años. Los

participantes evaluaban su relación con cada uno de sus progenitores contestando a cuatro preguntas: una para conocer si tenían una buena relación afectiva con su padre/madre evaluada en una escala del 0 al 10; y otra para conocer cuál de los dos (padre o madre) le proporciona mayor apoyo social evaluada en una escala de 0 a 10. Todos los participantes debían tener una puntuación igual o superior a 7 en ambas escalas. Si ambos progenitores cumplían estos criterios, se seleccionaba el que puntuase más alto en apoyo social. Además, nos cercioramos de que podrían tomar una fotografía de su padre/madre.

Por otra parte, ninguno de los participantes estaba siguiendo ningún tratamiento psicológico o psicofarmacológico, ni tenía problemas físicos reseñables. Todos los participantes firmaron el consentimiento informado.

Tarea y estímulos

La tarea consistía en dos ensayos consecutivos precedidos cada uno de ellos de 10 minutos de línea de base (LB). Cada ensayo (E) constaba de 15 segundos de registro pre-imagen, 6 segundos de presentación de una imagen (rostro del padre/madre o rostro de un desconocido/a del mismo sexo), presentación del estímulo auditivo intenso durante el último medio segundo de presentación de la imagen y 80 segundos de registro post-imagen (ver Figura 1). El orden de presentación de los ensayos fue contrabalanceado de forma que la mitad de los participantes veía en primer lugar el rostro del padre/madre y en segundo lugar el rostro del desconocido/a y la otra mitad el orden inverso.

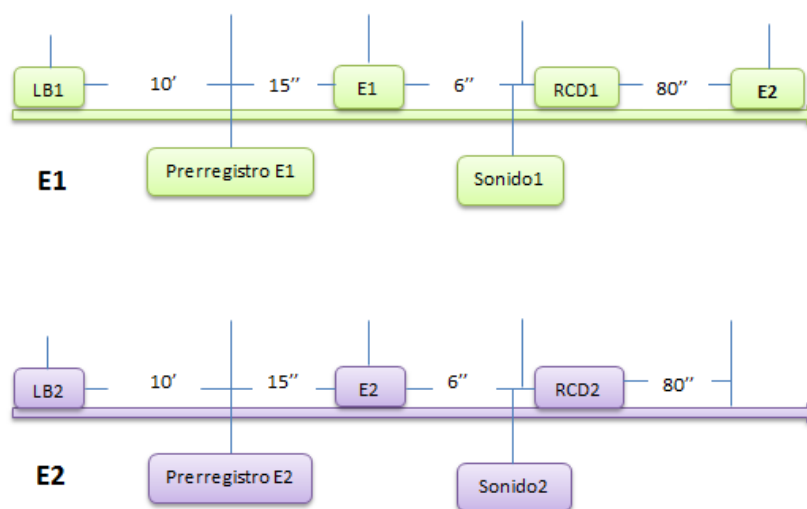


Figura 1: Esquema de las distintas fases y sus tiempos en la tarea experimental

Para obtener la fotografía del padre/madre de cada participante, se le proporcionaba una serie de instrucciones (imagen centrada, expresión facial neutra, mirada dirigida al objetivo de la cámara, fondo de la fotografía claro, etc) y se le indicaba un correo electrónico para mandarlas. Si la imagen cumplía los criterios, era editada por el investigador mediante el software *Adobe Photoshop CC 2015*. La imagen se transformaba para que tuviese un tamaño de 5'5x 5'5 y una resolución de 400 píxeles/pulgada, así como para que el rostro del padre/madre apareciese en blanco y negro e insertado en un círculo rodeado por un fondo negro. Las imágenes control (de los desconocidos) fueron tomadas de un experimento anterior en el que se emplearon también fotografías de padres/madres editadas de la misma forma que hemos descrito.

El sonido que los participantes escuchaban era un ruido blanco de 105 dB, tiempo de subida instantáneo y 500 milisegundos de duración.

Equipo

Para el registro de las variables psicofisiológicas se utilizó un polígrafo *GRASS* (MOD. PRS3; SER. 07E0229G) con un amplificador *P511 AC* para el registro del electrocardiograma junto con un equipo *Biopac MP150* y el software *Adknowledge 4.2* instalado en un ordenador. El control de la tarea experimental se realizó mediante el programa *E-Prime 2* instalado en un segundo ordenador que, además de presentar los estímulos, producía una marca en el registro psicofisiológico. La fuente del estímulo auditivo era un *Coulbourn* modelo V85-05 conectado a un amplificador *IMG Stage Line*, que era escuchado a través de unos auriculares *Monitor* modelo K240.

Medidas subjetivas

Cuestionario de reactividad subjetiva a los sonidos. Este cuestionario consta de cuatro preguntas al participante: cómo de intenso ha percibido el primer sonido, cómo desagradable ha percibido el primer sonido, y las mismas dos preguntas referidas al segundo estímulo auditivo. El participante evaluaba cada pregunta utilizando una escala de 0 a 100.

Manikí de Auto-evaluación (Self-Assessment Manikin, SAM, Bradley y Lang, 1994). Se utilizó para medir las respuestas subjetivas ante los dos rostros. El SAM cuenta con tres escalas (valencia, arousal y dominancia), para cada una de las cuales aparecen representadas figuras humanoides que representan la intensidad de los niveles

de estas tres dimensiones emocionales (valores entre 1 y 9): en un extremo, una figura con una gran sonrisa, y en el otro, con el ceño fruncido (valencia); en un extremo, una figura que parece agitada, frente al opuesto, con una figura totalmente relajada (arousal) y, por último, en un extremo una figura muy grande, y en el otro una muy pequeña (dominancia).

Tasa cardíaca

La tasa cardíaca se midió a partir del electrocardiograma registrado en la derivación II (antebrazo derecho, pierna izquierda y pierna derecha) a una tasa de muestreo de 1000 Hz utilizando el programa *Matlab ECGLAB_RR* (Carvalho, da Rocha, de Oliveira Nascimento, Neto y Junqueira, 2002) y el programa *KARDIA* (Perakakis, Joffily, Taylor, Guerra y Vila, 2010). En primer lugar, el *ECGLAB_RR* obtenía los intervalos R-R o períodos cardíacos. A continuación, el *KARDIA* transformaba los intervalos R-R en tasa cardíaca cada medio segundo o cada segundo utilizando promedios ponderados. Para las imágenes, se obtuvo la tasa cardíaca cada medio segundo durante los 5 segundos posteriores al inicio de la imagen, utilizando como línea de base de referencia el promedio de los 15 segundos de registro anteriores a su presentación. Para los sonidos, se obtuvo la tasa cardíaca cada segundo durante los 80 segundos posteriores al inicio del sonido, utilizando como línea de base de referencia el segundo inmediatamente anterior al sonido. Finalmente, los 80 valores de la tasa cardíaca se redujeron a 10 valores correspondientes a las medianas de 10 intervalos utilizando el procedimiento aplicado en estudios anteriores (Vila et al., 2007): 2 intervalos de 3 segundos, 2 intervalos de 5 segundos, 3 intervalos de 7 segundos y 3 intervalos de 13 segundos.

Análisis estadístico

El análisis de las tres escalas del SAM (Valencia, Arousal y Dominancia) se realizó mediante un ANOVA unifactorial de medidas repetidas (rostro familiar frente a rostro desconocido). El análisis de las escalas de intensidad y desagrado del *Cuestionario de reactividad subjetiva a los sonidos* se realizó mediante un ANOVA 2 x 2 con un primer factor de grupos independientes, Orden, con dos niveles (rostro familiar seguido de rostro desconocido frente a rostro desconocido seguido de rostro familiar) y un segundo factor de medidas repetidas, Rostro, con otros dos niveles (rostro familiar frente a rostro desconocido). El análisis de la respuesta de la tasa cardíaca a las

imágenes y al sonido se realizó mediante un ANOVA 2 x 2 x 2 x 10 con dos factores de grupos independientes, Orden y Sexo, y dos factores de medidas repetidas, Rostro y Tiempo (los 10 medios segundos de la tasa cardíaca para el análisis de las imágenes y las 10 medianas para el análisis del sonido). Finalmente, el análisis de la respuesta cardíaca a la imagen y al sonido conjuntamente se realizó mediante un ANOVA 2 x 2 x 2 x 20, Orden x Sexo x Rostro x Tiempo. La corrección de Greenhouse-Geisser se aplicó en los factores de medidas repetidas para controlar la violación del supuesto de esfericidad. Los resultados se presentan indicando los valores de F, los grados de libertad originales, la probabilidad corregida y el tamaño del efecto (η^2 parcial al cuadrado). El nivel de significación se estableció en $p < 0,05$.

Resultados

Escalas del SAM (Valencia, Arousal y Dominancia)

La Tabla 1 presenta los datos de las evaluaciones de los rostros. Los resultados del ANOVA unifactorial mostraron efectos significativos en la escala de Valencia ($F[1, 33] = 205,056, p < .0001, \eta^2 = .872$). El rostro familiar fue evaluado significativamente como más agradable que el rostro desconocido (ver Tabla 1). Los resultados en las escalas de Arousal y Dominancia no mostraron efectos significativos.

Cuestionario de reactividad subjetiva a los sonidos (Intensidad y Desagrado)

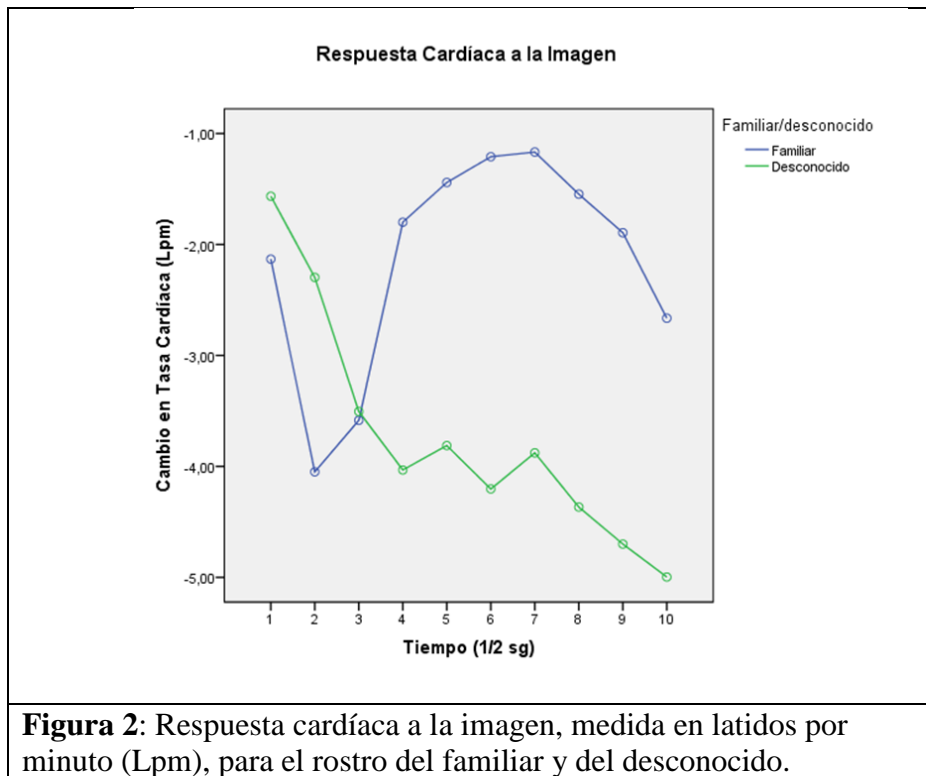
La Tabla 1 presenta los datos de las evaluaciones de la intensidad y desagrado de los sonidos. Los resultados del ANOVA 2 x 2, Orden x Rostro, no mostraron efectos significativos en ninguna de las dos escalas. En general, el sonido fue evaluado por todos los participantes como bastante intenso y desagradable, como puede verse en la Tabla 1.

	Familiar	Desconocido
Valencia	8,05 (0,88)	4,65 (0,81)
Arousal	3,59 (1,95)	4,03 (2,09)
Dominancia	5,06 (2)	5,59 (1,56)
Intensidad S1	80,35 (10,8)	74,7 (16,34)
Intensidad S2	74,53 (11,83)	65,59 (16,38)
Desagrado S1	83,23 (14,24)	84,59 (14,42)

Tabla 1: Media y desviación típica (entre paréntesis) para las puntuaciones de los sujetos en las medidas subjetivas del SAM (valencia, arousal y dominancia) respecto a la imagen del familiar y del desconocido (en una escala del 0 a 9), así como para las medidas de la reactividad a los sonidos (intensidad y desagrado) por ensayos y respecto al sonido tras la imagen del familiar o del desconocido (en una escala del 0 al 100).

Respuesta cardíaca a la imagen

Los resultados del ANOVA 2 x 2 x 2 x 10, Orden x Sexo x Rostro x Tiempo, mostraron un efecto significativo en la interacción Rostro x Tiempo ($F[9, 270] = 2,703$, $p < 0,049$, $\eta p^2 = 0,083$). El resto de los factores e interacciones no fueron significativos. La Figura 2 muestra los datos de la interacción Rostro x Tiempo. Como puede verse, la respuesta cardíaca ante el rostro familiar muestra una desaceleración inicial (los dos primeros medios segundos) seguida de una aceleración que alcanza su máxima amplitud a los 3,5 segundos. La respuesta ante el rostro desconocido muestra una desaceleración continua durante los 5 segundos. Las diferencias significativas entre los dos rostros aparecen a partir del segundo 2 ($p < 0,042$).



Respuesta cardíaca al sonido

Los resultados del ANOVA 2 x 2 x 2 x 10, Orden x Sexo x Rostro x Tiempo (Medianas), mostraron efectos significativos del factor Medianas ($F[9, 270] = 11,05, p < 0,0001, \eta^2 = 0,269$) y de la interacción Medianas x Rostro x Orden ($F[9, 270] = 2,501, p < 0,029, \eta^2 = 0,077$). El resto de los factores e interacciones no fueron significativos. Las Figuras 3 y 4 muestran los datos de la interacción Medianas x Rostro en Orden 1 (primer ensayo rostro familiar y segundo ensayo rostro desconocido) y en Orden 2 (primer ensayo rostro desconocido y segundo ensayo rostro familiar). Como puede verse, en ambos órdenes la respuesta cardíaca es una aceleración que a partir de la mediana 5 va disminuyendo. La aceleración es mayor para el rostro desconocido que para el rostro familiar, siendo la diferencia entre los dos rostros más marcada en el Orden 2, cuando los participantes veían el rostro familiar en el segundo ensayo. Dada la tendencia a la habituación de la respuesta cardíaca de defensa, es de destacar que en el Orden 1 la respuesta al rostro familiar, presentado en primer lugar, sea menor que la respuesta al rostro desconocido presentado en segundo lugar. Esta inversión del efecto de la habituación en el Orden 1 es lo que explica la triple interacción. También es de destacar que en el Orden 1 la respuesta al rostro familiar, presentado en primer lugar, muestre una tendencia a deceleración en la segunda Mediana, justo la Mediana en la que se inicia la típica deceleración en condiciones de no modulación emocional. El análisis post-hoc de esta interacción muestra diferencias significativas entre el rostro familiar y el rostro desconocido en las 4 primeras medianas ($p < 0,047$). En el resto de la medianas las diferencias dejan de ser significativas ($p > 0,12$).

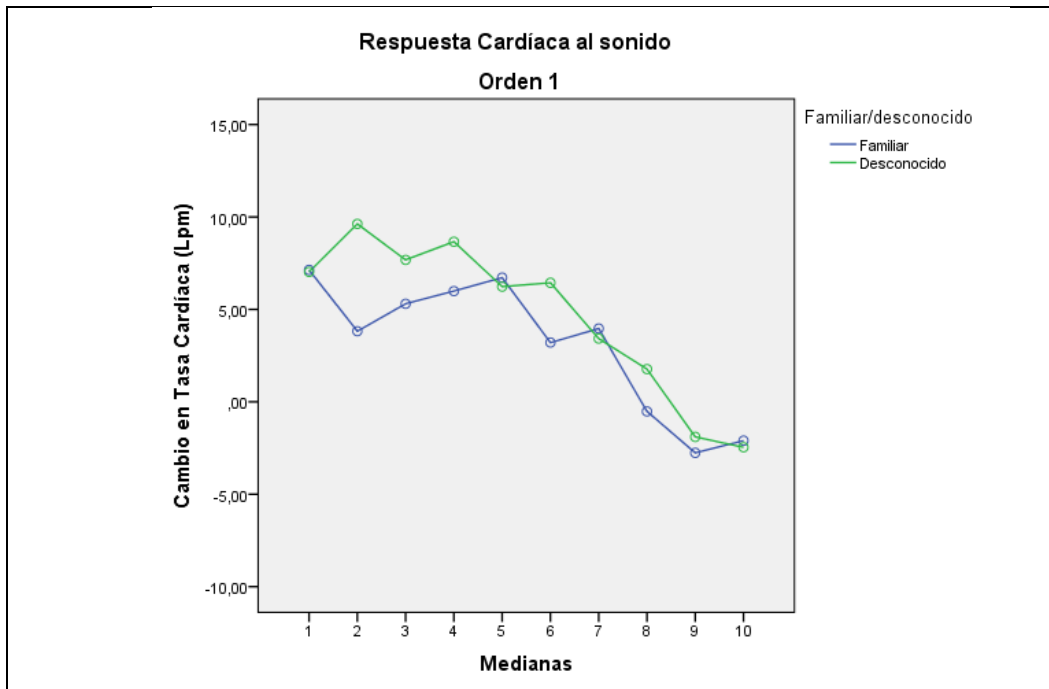


Figura 3: Respuesta cardíaca al sonido, medida en latidos por minuto, tras la presentación de la imagen del rostro del familiar y del desconocido en el Orden 1: rostro familiar en primer ensayo y rostro desconocido en el segundo ensayo.

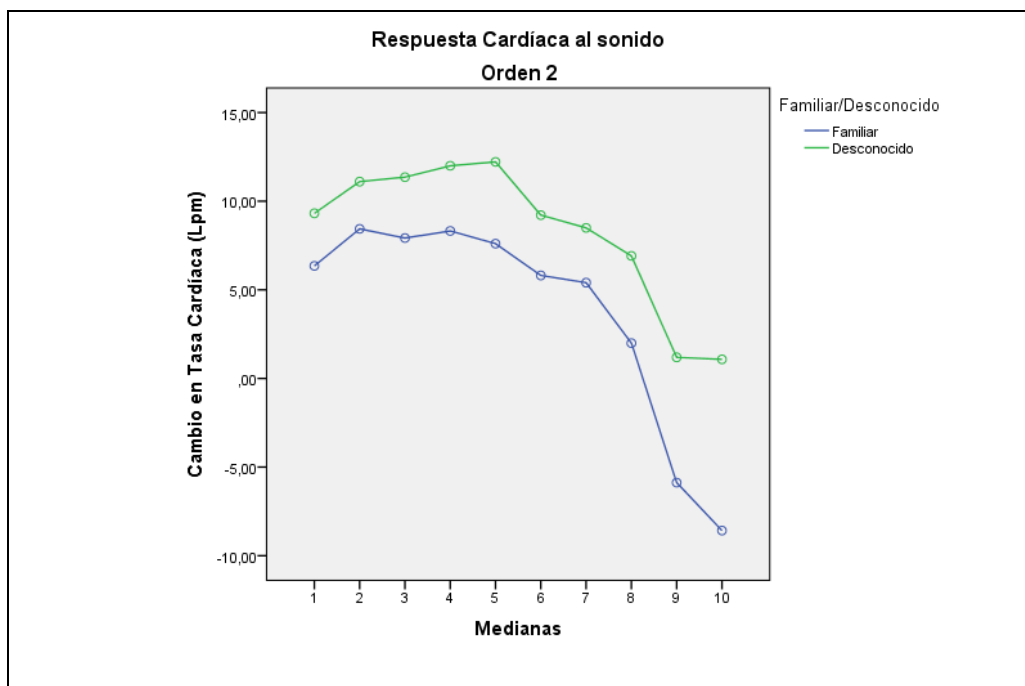


Figura 4: Respuesta cardíaca al sonido, medida en latidos por minuto, tras la presentación de la imagen del rostro del familiar y del desconocido en el Orden 2: rostro desconocido en primer ensayo y rostro familiar en el segundo ensayo.

Respuesta cardíaca a la imagen y al sonido

Los resultados del ANOVA 2 x 2 x 2 x 20, Orden x Sexo x Rostro x Tiempo, mostraron efectos significativos del factor Tiempo ($F[19, 570] = 15,28, p < 0,0001, \eta^2 = 0,337$) y de la interacción Rostro x Tiempo ($F[19, 570] = 2,78, p < 0,05, \eta^2 = 0,085$). El resto de los factores e interacciones no fueron significativos. La Figura 5 muestra los datos de la interacción Rostro x Tiempo. Como puede verse, la respuesta cardíaca durante la imagen del rostro familiar muestra una mayor aceleración, después de una desaceleración inicial, y una menor respuesta al sonido a lo largo de las 10 medianas, lo que explica la interacción significativa.

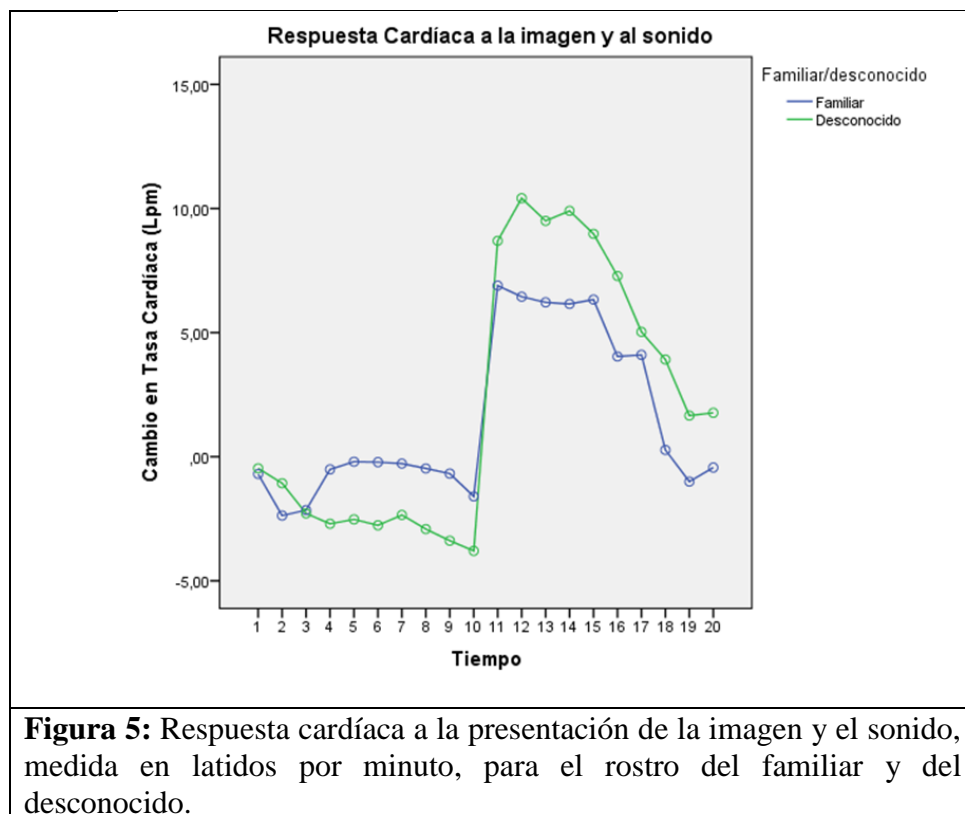


Figura 5: Respuesta cardíaca a la presentación de la imagen y el sonido, medida en latidos por minuto, para el rostro del familiar y del desconocido.

Discusión

Los resultados de este estudio confirman la hipótesis principal, que apuntaba a una amortiguación de la respuesta cardíaca de defensa (RCD) cuando es elicitada por un ruido intenso mientras se observa el rostro del padre/madre, persona que aporta afecto positivo y apoyo social, frente a cuando se observa el rostro de un desconocido. Estos resultados van en la línea de lo encontrado en estudios anteriores (Guerra, Sánchez-Adam, Anllo-Vento, Ramírez y Vila, 2012; Hornstein, Fanselow y Eisenberger, 2016;

Sánchez et al., 2002; Vila et al., 2012) en cuanto a la inhibición o amortiguación de las reacciones defensivas del organismo en presencia de apoyo social.

Por otra parte, el patrón típico de la respuesta cardíaca de defensa (aceleración-desaceleración-aceleración-desaceleración), cuando el sonido se presenta sin ir precedido de imágenes emocionales, no se observa. Por el contrario, se observa una importante aceleración que va recuperándose a lo largo de los 80 segundos post-estímulo. Este patrón recuerda al que siguen los sujetos cuando el sonido va precedido de imágenes desagradables (Sánchez et al., 2002; Vila, 1998), aunque la amplitud en nuestro estudio es marcadamente inferior. La única excepción es la tendencia a la desaceleración que se observa en el Orden 1 ante la imagen del familiar, como se ha señalado anteriormente.

En cuanto a la respuesta cardíaca a la imagen familiar, nuestros resultados confirman el patrón observado en estudios previos ante caras de personas queridas (Guerra, Campagnoli, Vico, Volchan, Anllo-Vento y Vila, 2011; Vico, Guerra, Robles, Vila y Anllo-Vento, 2010). En el contexto de los estudios del grupo de Lang, utilizando el paradigma de visualización pasiva de imágenes emocionales del IAPS, este patrón solo se observa ante imágenes altamente positivas. Se trata de un patrón acelerativo tras una breve desaceleración. Estos resultados, por tanto, confirman el carácter positivo de la respuesta emocional elicitada por el rostro del padre/madre, igualmente confirmado por la evaluación subjetiva de nuestros participantes ante el rostro familiar, con diferencias significativas en la escala de valencia del SAM. Es de notar, no obstante, que las otras dos escalas del SAM (arousal y dominancia) no reflejan diferencias significativas entre el rostro familiar y el rostro desconocido. Tampoco encontramos en nuestro estudio diferencias significativas en las evaluaciones subjetivas de la intensidad y desagrado de los sonidos.

En general, la respuesta cardíaca de defensa, con sus dos componentes secuenciales aceleración/desaceleración, se ha entendido desde el punto de vista teórico como una respuesta con dos fases defensivas, una primera fase de defensa atencional, dirigida a detener su actividad presente y a analizar el peligro potencial, y una segunda fase de defensa motivacional, dirigida a preparar acciones defensivas como la lucha o la huida (Vila et al., 2007). La desaparición de la primera fase de defensa atencional cuando el ruido intenso va precedido de imágenes emocionales parece indicar que la

fase atencional la han captado las imágenes emocionales precedentes, en particular, cuando estas imágenes son altamente desagradables o desconocidas. El rostro familiar ha permitido recoger parte de la fase atencional, aunque muy disminuida, así como reducir la fase motivacional.

Sin duda, el resultado más remarcable de nuestro estudio es la amortiguación de la respuesta cardíaca de defensa cuando los participantes observaban el rostro familiar. Los vínculos afectivos establecidos con las personas de nuestro entorno parecen ser una fuente fundamental de emocionalidad positiva capaz de amortiguar reacciones defensivas relacionadas con el estrés, y nuestros resultados apoyan esta idea. No obstante, las implicaciones de nuestro estudio deben matizarse teniendo en cuenta sus numerosas limitaciones metodológicas, entre otras, el reducido número de participantes, la desigualdad entre hombres y mujeres, la ausencia de imágenes desagradables (rostros mutilados), que muchos de los efectos significativos tengan probabilidades próximas al límite mínimo de 0,05 y que los tamaños del efecto no sean muy altos. Futuras investigaciones deberán confirmar la replicabilidad de nuestros resultados.

Referencias bibliográficas

- Barra, A. (2004). Apoyo social, estrés y salud. *Psicología y Salud*, 14 (2), 237-243.
- Bradley, M.M. y Lang, P.J. (1994). Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25 (1), 49-55.
- Bradley, M.M. y Lang, P. J. (2007). Emotion and motivation. En Cacioppo, J., Tassinary, L., & Berntson, G. (Eds.), *The handbook of psychophysiology* (pp. 602- 642). Nueva York: Cambridge University Press.
- Carvalho, J. L. A., da Rocha, A. F., de Oliveira Nascimento, F. A., Neto, J. S. y Junqueira Jr., L. F. (2002). Development of a Matlab software for analysis of heart rate variability. *6th International Conference on Signal Processing*, 2. doi: 10.1109/ICOSP.2002.1180076
- Guerra, P., Sánchez-Adam, A., Anllo-Vento, L., Ramírez, I. y Vila, J. (2012). Viewing loved faces inhibits defense reactions: a health-promotion mechanism? *PLoS One*, 7(7), e41631.
- Hornstein, E.A., Fanselow, S.F. y Eisenberger, N.I. (2016). A Safe Haven: Investigating Social-Support Figures as Prepared Safety Stimuli. *Psychological Science*, 27 (8), 1051-1060.
- Hostinar, C.E., Sullivan, R.M. y Gunnar, M.R. (2014). Psychobiological mechanisms underlying the social buffering of the hypothalamic-pituitary-adrenocortical axis: a review of animal models and human studies across development. *Psychological Bulletin*, 140 (1), 256-282.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1990). Emotion, attention, and the startle reflex. *Psychological Review*, 97 (3), 377-395.
- Lang, P.J. y Davis, M. (2006). Emotion, motivation and the brain : reflex foundation in animal and human research. *Progress in Brain Research*, 156, 3-29.
- Nachmias, M., Gunnar, M., Mangelsdorf, S., Parritz, R. y Buss, K. (1996). Behavioral inhibition and stress reactivity: the moderating role of attachment security. *Child Development*, 67 (2), 508-522.

- Perakakis, P., Joffily, M., Taylor, M., Guerra, P. y Vila, J. (2010). KARDIA: A Matlab software for the analysis of cardiac interbeat intervals. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 98, 83-89. doi:10.1016/j.cmpb.2009.10.002.
- Sánchez, M. B., Guerra, P., Muñoz, M. A., Mata, J. L., Bradley, M. M., Lang, P. J., y Vila, J. (2009). Communalities and differences in fear potentiation between cardiac defense and eye-blink startle. *Psychophysiology*, 46, 1137-1140.
- Sánchez, M. B., Ruiz-Padial, E., Pérez, N., Fernández, M.C., Cobos, P. y Vila, J. (2002). Modulación emocional de los reflejos defensivos mediante visualización de imágenes afectivas. *Psicothema*, 14 (4), 702-707.
- Vico, C., Guerra, P., Robles, H., Vila, J. y Anllo-Vento, L. (2010). Affective processing of loved faces: contributions from peripheral and central electrophysiology. *Neuropsychologia*, 48 (10), 2894-2902.
- Vila, J. (1998). Psicología y salud: entre el corazón y el cerebro. *Anuario de Psicología*, 29 (2), 109-138.
- Vila, J., Guerra, P., Muñoz, M.A., Vico, C., Viedma-del Jesús, M.I., Delgado, L.C., Perakakis, P., Kley, E., Mata, J.L. y Rodríguez, S. (2007). Cardiac defense: From attention to action. *International Journal of Psychophysiology*, 66, 167-182.
- Uchino, B.N., Cacioppo, J.T. y Kiecolt- Glasser, J.K. (1996). The relationship between social support and physiological processes: a review with emphasis on underlying mechanisms and implications for health. *Psychological Bulletin*, 119 (3), 488-531.