

# EVALUACIÓN DE LA RESILIENCIA EN JÓVENES: UNA PERSPECTIVA PSICOFISIOLÓGICA



Autora  
Julia Pilar Otero González

Directoras  
Dra. María Blasa Sánchez Barrera  
Dra. M. Carmen Fernández-Santaella Santiago

Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento  
Psicológico  
Programa de Doctorado en Psicología (RD 99/2011)



Universidad de Granada  
Tesis Doctoral

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales  
Autor: Julia Pilar Otero González  
ISBN: 978-84-1117-241-7  
URI: <http://hdl.handle.net/10481/72888>

*Una **flor**, una hermosa estructura  
que simboliza el haber luchado  
incansablemente en contra  
de la adversidad...*

*Un **corazón**, símbolo de la  
importancia de las funciones  
corporales periféricas  
en el cerebro  
emocional  
y...*

*El **Kinsukuroi**, una técnica  
japonesa que consiste en reparar  
grietas con oro de manera que  
no sólo se escondan las  
heridas, sino que se  
conviertan en algo  
más bello...*

La presente tesis doctoral se ha financiado a través del programa de Formación de Profesorado Universitario (FPU15/04335) del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, al que ha estado vinculada la doctoranda desde octubre de 2018 hasta diciembre de 2021 y al proyecto de investigación PSI2014-56924-P.

La doctoranda Julia Pilar Otero González pertenece al Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico de la Universidad de Granada y al Centro de Investigación Mente, Cerebro y Comportamiento de la Universidad de Granada, España.

Asumimos que el lenguaje no es neutral ni secundario, por ello nos gustaría aclarar que el uso del masculino en la presente tesis doctoral, aun sabiendo que no es genérico, se debe a la incorporación de resultados de literatura escrita en inglés. En ningún caso pretendemos invisibilizar el importante papel de las mujeres en la investigación científica.

## **COMPROMISO DE RESPETO DE LOS DERECHOS DE AUTOR**

La doctoranda Julia P. Otero González y las directoras de la tesis María Blasa Sánchez Barrera y M. Carmen Fernández-Santaella Santiago:

Garantizamos, al firmar esta tesis doctoral, que el trabajo ha sido realizado por la doctoranda y se han respetado los derechos de otros autores a ser citados, siempre que se han utilizado sus resultados o publicaciones.

Granada, 15 de diciembre 2021

Directoras de la Tesis:

Fdo: María Blasa Sánchez Barrera

Doctoranda:

Fdo: Julia Pilar Otero González

Fdo: M. Carmen Fernández-Santaella

Santiago

*Querido Sokei, lo esencial en esta vida es vivir...*  
*—Las palabras de Chojiro resonaban en la cabeza de Sokei una y otra vez—.*  
*Sokei, vive intensamente, trabaja cada pieza con amor infinito, sabiendo que,*  
*si la vida o si una pieza se rompe, podrás recomponerla de nuevo.*

(Tomás Navarro, 2017)

## AGRADECIMIENTOS

Allá por el 2014, decidí iniciar un viaje a Granada. En un principio pensé que era un paseo, un viaje corto denominado «Máster en Psicología General Sanitaria», con la sorpresa de que mi viaje se extendió ocupando el asiento vacío de un vagón que llevaba el nombre de «tesis doctoral» junto a la profesora María Blasa Sánchez Barrera.

Primero quiero dirigirme a ti, María, por ofrecerme la oportunidad de ayudarte a investigar en este proyecto tan novedoso sobre resiliencia e iniciar una aventura cargada de peligros y aprendizajes. Momentos de alegrías y sorpresas, pero también momentos de tristeza e impotencia en los que solo quería bajar del vagón. Gracias por tu cariño, por tu calma, tu comprensión, tu gran positividad y, sobre todo, por tu increíble paciencia.

Me gustaría agradecer a mi segunda directora de tesis, a ti, M. Carmen Fernández-Santaella, por tu confianza, por tu ayuda y por brindarme la oportunidad de obtener un contrato FPU para este largo e intenso viaje.

A ti, Jaime Vila, por tu cariño, por tu apoyo en los momentos más difíciles, por ser como eres y, sobre todo, porque pase lo que pase, siempre nos ofreces tu ayuda.

Quiero agradecer a Antonio Verdejo por su amabilidad, su ayuda, y hacer que mi estancia en Australia fuese perfecta gracias a todos los que estuvieron presentes en esa etapa.

Antonio Fernández Parra, qué decirte, gracias por haber confiado en mí y haberme brindado la oportunidad de trabajar contigo en el ámbito clínico infantil complementando mi carrera investigadora. Gracias por tu apoyo.

Gracias a todos los «seniors» del laboratorio HUM-388, porque con cada uno de vosotros he aprendido que mi viaje en este vagón ha merecido la pena.

Y, cómo no, muchas gracias a mis compañeros/as, los «juniors» del laboratorio, por haber estado compartiendo el vagón de este viaje en todo momento, especialmente a Guzmán, Joanllo e Isa porque habéis sido partícipes de mi etapa tanto académica como social.

Gracias a mis amigos/as, en especial a Bea, Sandrita y Marta por ser más que amigas, por vuestros consejos y por estar siempre ahí cuando lo necesito.

Emilio, gracias a ti por haber estado conmigo en los momentos más difíciles, por haberme escuchado, por haberme hecho sentir escuchada, y por esos momentos de motivación en los que me decías que no me lamentase de los problemas que tenía en la investigación, que tenía que buscar soluciones. Gracias por tu amor incondicional.

Muchas gracias a mi familia por haber estado conmigo durante este trayecto, por vuestro apoyo, cariño y porque a pesar de la distancia, habéis estado presentes en todo



momento. A mis abuelos por su apoyo, cariño y llamadas diarias. A mi madre, por su amor, su coraje y positividad diciéndome: «Tú siempre dices que vas mal y luego lo haces bien». A Cristi, mi hermana, por haber soportado mis rechazos a los bocetos de la portada de la tesis hasta obtener la que me gustaba. Gracias a ti, Maco, mi hermano pequeño, porque no eres pequeño, eres muy grande y especial. Gracias por ayudarme con todo. Gracias, Lucky, por haberme acompañado día y noche. Y cómo no, gracias a ti, papá, por enseñarme que en esta vida hay que luchar, hay que ser valiente y que, si te caes, te vuelves a levantar y sigues adelante.

Gracias a todas aquellas personas que han sido pasajeros de este viaje, gracias por haber vivido este viaje lleno de desafíos, sueños, fantasías, esperas y despedidas. Gracias por vivir cada instante, cada momento...

Por último, con toda modestia, me doy gracias a mí misma por haber superado aquellas situaciones negativas y haber podido demostrar mi resiliencia a lo largo de este proceso.

Ahora todos vosotros formáis parte de mi tren de vida e independientemente de la parada en la que me baje, gracias a cada uno de vosotros por pertenecer a mi tren.

# Índice

<b>Capítulo 1: Resiliencia</b> .....	<b>17</b>
1.1 Antecedentes .....	17
1.2 Conceptualización .....	18
1.3 Factores de riesgo y protección .....	20
1.4 Características de las personas resilientes .....	21
1.5 Resiliencia y ciclo vital .....	23
1.6 Conceptos relacionados .....	25
1.7 Evaluación de la resiliencia .....	27
1.8 Resiliencia y psicofisiología.....	29
<b>Capítulo 2: Conceptualización de la Respuesta Cardíaca de Defensa</b> .....	<b>34</b>
2.1 La respuesta defensiva .....	34
2.2 Enfoques tradicionales en el estudio de los componentes cardíacos de los reflejos incondicionados.....	36
2.2.1 Interpretación cognitiva de los cambios en la tasa cardíaca .....	36
2.2.2 Investigación actual sobre la Respuesta Cardíaca de Defensa.....	38
2.2.2.1 Forma de la respuesta .....	38
2.2.2.2 Características del estímulo evocador .....	41
2.2.2.3 Habitación de la respuesta .....	43
2.2.2.4 Diferencias individuales .....	44
2.2.2.5 Significación fisiológica .....	45
2.2.2.6 Significación cognitiva y motivacional .....	46
<b>Capítulo 3: Estudio científico de la emoción: procesamiento emocional de imágenes afectivas</b> .....	<b>48</b>
3.1 Antecedentes .....	48
3.2 La teoría Bio-informacional de Peter Lang.....	49
3.3 El estudio científico de las emociones: IAPS, SAM y «espacio afectivo» .....	52
3.4 Medidas periféricas de las emociones en contexto de laboratorio .....	57
3.4.1 Tasa cardíaca.....	57
3.4.2 Actividad electrodermal .....	59
3.4.3 Registros electromiográficos .....	61
<b>Capítulo 4: Objetivos y estudios asociados</b> .....	<b>63</b>

**Capítulo 5: Validation and Spanish Adaptation of the Resilience Scale in young people .....65**

5.1 Introduction .....65

5.2 Method .....68

5.2.1 Participants.....68

5.2.2 Tools .....68

5.2.3 Procedure .....69

5.2.4 Data Analysis .....70

5.3 Results .....71

5.3.1 Descriptive Analysis of the Items .....71

5.3.2 Validity Tests based on the Internal Structure .....72

5.3.3 CFA.....74

5.3.4 Psychometric Properties.....74

5.3.5 Criterion Validity .....76

5.4 Discussion .....77

**Capítulo 6: Cardiac Defense Reactivity and Cognitive Flexibility in High- and Low-Resilience Women.....82**

6.1 Introduction .....82

6.2 Method .....86

6.2.1 Participants.....86

6.2.2 Design .....87

6.2.3 Measures and Instruments.....88

6.2.3.1 Resilience scales .....88

6.2.3.2 Self-report measures for psychopathology .....88

6.2.3.3 Intensity and unpleasantness of the noise .....89

6.2.3.4 Physiological measures.....89

6.2.3.5 Cognitive flexibility.....90

6.2.4 Apparatuses.....90

6.2.5 Procedure .....91

6.2.6 Statistical Analyses .....91

6.3 Results .....92

6.3.1 Psychophysiological Measures .....92

6.3.1.1 Cardiac defense response.....92

6.3.2 Cognitive Flexibility .....95

6.3.3 Intensity and Unpleasantness of the Noise .....95

6.4	Discussion .....	95
-----	------------------	----

**Capítulo 7: Modulación de las respuestas psicofisiológicas ante estímulos afectivos en mujeres jóvenes con diferentes niveles de resiliencia ..... 99**

7.1	Introducción .....	99
7.2	Método .....	105
7.2.1	Participantes .....	105
7.2.2	Diseño .....	106
7.2.3	Medidas e instrumentos .....	108
7.2.3.1	Aparatos .....	108
7.2.3.2	Medidas subjetivas .....	109
7.2.3.3	Medidas psicofisiológicas .....	111
7.2.4	Procedimiento .....	111
7.2.5	Declaraciones de ética .....	113
7.2.6	Reducción y análisis de datos .....	113
7.3	Resultados .....	114
7.3.1	Medidas subjetivas .....	114
7.3.2	Medidas fisiológicas .....	115
7.3.2.1	Variabilidad Cardíaca .....	115
7.3.2.2	Tasa cardíaca .....	116
7.3.2.3	Conductancia eléctrica de la piel .....	119
7.3.2.4	Reflejo de Sobresalto .....	121
7.4	Discusión .....	122

**Capítulo 8: Discusión general y conclusiones.....129**

8.1	Discusión general .....	129
8.2	Implicaciones clínicas .....	133
8.3	Limitaciones .....	133
8.4	Perspectivas futuras .....	134
8.5	Conclusiones finales .....	139

**Capítulo 9: Mención Internacional/ International PhD.....142**

9.1	General discussion .....	142
9.2	Clinical implications .....	145
9.3	Limitations .....	146
9.4	Future perspectives .....	147
9.5	Final conclusions .....	151

<b>Capítulo 10: Referencias bibliográficas.....</b>	<b>153</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>209</b>
<b>ANEXO II.....</b>	<b>211</b>
<b>ANEXO III.....</b>	<b>213</b>

## **Resumen y estudios asociados**

La adaptación es la clave de la supervivencia. Las personas debemos adaptarnos a diferentes situaciones del contexto para poder hacer frente a las posibles amenazas del mismo. La resiliencia es un constructo multidimensional y su conceptualización engloba una variedad de elementos que van desde las características personales hasta factores más ambientales. Las definiciones actuales convergen en torno a tres factores principales: la presencia de una situación adversa o riesgo específico, la influencia de factores de protección que superan este riesgo, y un resultado más positivo de lo que cabría esperar en el contexto de dicho riesgo. Siguiendo estos elementos principales, se puede definir la resiliencia como un proceso de adaptación de forma eficaz, con recursos activos de la persona, su vida y su entorno, que facilitarían la adaptación y la recuperación ante acontecimientos adversos (Windle, 2011). La resiliencia ha surgido como una nueva frontera para el estudio de los efectos de las experiencias adversas en la salud mental y el bienestar psicológico (Kalisch et al., 2017; Southwick et al., 2011), especialmente debido a la flexibilidad emocional que muestran las personas resilientes ante las diferentes exigencias del entorno (An et al., 2020; Bonanno, 2004; Hildebrandt et al., 2016; Perna et al., 2020; Waugh et al., 2008, 2011). Sin embargo, las definiciones actuales de resiliencia proporcionan poca información sobre cómo una persona mantiene su funcionamiento o se recupera durante y después de acontecimientos vitales difíciles (Gentili et al., 2019), siendo, en la actualidad, los mecanismos subyacentes de la resiliencia en gran medida desconocidos (Southwick et al., 2011, 2014).

Debido a la complejidad del constructo, consideramos necesaria la creación de escalas fiables y válidas en diferentes culturas, idiomas y poblaciones, además de la realización de estudios que profundicen en el conocimiento de los mecanismos que subyacen a la resiliencia y poder así comprender cómo las personas son capaces de superar situaciones fatales o dramáticas.

Considerando la relación existente entre la resiliencia, la flexibilidad y la utilización de recursos necesarios para dar respuesta a los cambios en una situación, la presente tesis doctoral tiene como objetivo principal avanzar en el conocimiento de los mecanismos psicofisiológicos implicados en la resiliencia en jóvenes. Conocer los mecanismos psicofisiológicos y los marcadores relacionados con la resiliencia podría permitir conocer los patrones de las personas resilientes y poder aplicar este conocimiento en la prevención e intervención de diferentes problemas psicológicos, protegiéndose frente a la psicopatología y utilizando mecanismos que permitan controlar sus emociones mediante la gestión de las diferentes señales inhibitorias de las reacciones defensivas.

### **Estudios científicos:**

Para alcanzar los objetivos propuestos, la presente tesis doctoral se estructura en tres estudios.

#### Estudio 1

La resiliencia ha recibido una atención considerable en los últimos años y se entiende como una característica psicológica que favorece la adaptación positiva ante la adversidad. El objetivo de este trabajo es presentar la adaptación española de la Escala de Resiliencia ER en su versión original, así como estudiar la dimensionalidad de la escala mediante un análisis factorial confirmatorio (AFC). La Escala de Resiliencia ER de 25 ítems se tradujo al español, se confirmó a través de una retraducción y se administró a 1058 participantes. La versión original consta de dos grandes factores: competencia personal y aceptación de uno mismo y de la vida. Los resultados del análisis confirman la bondad de las características psicométricas de la escala (consistencia interna y validez de criterio) con 23 ítems y el modelo original de dos factores propuestos por los autores. La adaptación ER-23 correlacionó de forma positiva con el Cuestionario de Resiliencia de Connor y Davidson (2002) y con el bienestar psicológico

subjetivo y de forma negativa con la ansiedad. La adaptación ER-23 es un instrumento válido y fiable que puede utilizarse en futuras investigaciones en población joven.

## Estudio 2

La resiliencia es una variable protectora de la salud que contribuye a la adaptación exitosa a las experiencias estresantes. Sin embargo, a pesar de su relevancia, pocos estudios han examinado los mecanismos psicofisiológicos implicados. El presente estudio analiza, en una muestra de 54 mujeres jóvenes, las relaciones entre alta o baja resiliencia, medida con el cuestionario de Connor y Davidson y la Escala de Resiliencia ER, y dos índices de adaptabilidad psicofisiológica, la respuesta de defensa cardíaca (RCD) y la flexibilidad cognitiva. La Respuesta Cardíaca de Defensa (RCD) es una reacción específica ante un ruido intenso e inesperado que se caracteriza por dos componentes de aceleración y desaceleración de la frecuencia cardíaca. La flexibilidad cognitiva se define como la capacidad de adaptar nuestro comportamiento a las demandas cambiantes del entorno y se mide en este estudio con el test neuropsicológico CAMBIOS. Los resultados mostraron que las personas más resilientes, además de tener mejores puntuaciones en los cuestionarios de salud mental, presentaban una mayor aceleración-desaceleración inicial de la RCD —indicativa de un mayor control vagal— obtenían mejores puntuaciones en flexibilidad cognitiva y evaluaban el ruido intenso como menos desagradable que las personas menos resilientes. No se encontraron diferencias entre los grupos en la segunda aceleración-desaceleración de la RCD —indicativa del control cardíaco simpático—, en la respuesta de conductancia de la piel o en la intensidad subjetiva del ruido. Los presentes hallazgos amplían la comprensión de cómo las personas resilientes modifican sus respuestas de adaptación para hacer frente a las demandas del entorno.

## Estudio 3

El estudio de los mecanismos psicofisiológicos es importante para comprender los procesos adaptativos de la resiliencia con el fin de afrontar con éxito y mantener las respuestas



emocionales en función de los cambios de contexto. El objetivo principal fue estudiar el fenómeno de *priming* motivacional utilizando el Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS), evaluando la tasa cardíaca, el reflejo de sobresalto y la conductancia eléctrica de la piel, en personas con resiliencia alta, media y baja. Treinta y tres mujeres jóvenes participaron en este estudio, seleccionadas de una muestra inicial de 340 personas en base a sus puntuaciones en dos cuestionarios de resiliencia: El CDRISC-25 y la Escala de Resiliencia ER. Además, se administró el cuestionario SCL90-R y el test de CAMBIOS. Los resultados muestran que las personas con mayor resiliencia presentan menores niveles de sintomatología psicopatológica y mayor flexibilidad cognitiva, en comparación con las personas menos resilientes. En cuanto a las variables psicofisiológicas, las personas resilientes mostraron mayor respuesta de conductancia en comparación con las personas de menor resiliencia. Por lo que respecta a la tasa cardíaca y al reflejo de sobresalto se observa que las personas con alta resiliencia muestran mayor desaceleración cardíaca ante imágenes agradables, mayor aceleración cardíaca ante imágenes desagradables y menor amplitud del reflejo de sobresalto, en comparación con las personas con bajas puntuaciones de resiliencia, si bien cabe indicar que dichas diferencias no fueron estadísticamente significativas. En concreto, las personas con alta resiliencia pueden tener una mayor respuesta atencional, lo que implica una mayor vigilancia cuando tienen que ver y enfrentarse a imágenes con diferente contenido emocional, preparándolas para proceder a la acción activa o a la defensa si fuera necesario.

# Capítulo 1: Resiliencia

*El dolor es inevitable, el sufrimiento es opcional* (Boris Cyrulnik)

## 1.1 Antecedentes

Los seres humanos nos vamos a exponer a diferentes dificultades y desafíos a lo largo de nuestras vidas, que fluctúan desde incomodidades puntuales hasta situaciones más relevantes y duraderas que pueden causarnos un serio malestar. El estudio de la resiliencia busca comprender por qué algunas personas son capaces de afrontar y recuperarse de los eventos negativos que experimentan a lo largo de sus vidas y salir fortalecidos.

Desde sus inicios, la psicología se ha interesado por el estudio de las diferentes patologías, trastornos mentales y conductas humanas, generando diferentes diagnósticos e intervenciones. Este enfoque, quizás por estar excesivamente centrado en la patología, ha prestado menos atención a otros aspectos del ser humano como la protección, el bienestar, el equilibrio psicológico y el optimismo de los individuos (Seligman & Csikszentmihalyi, 2000).

En los últimos años se han llevado a cabo investigaciones que entienden a la persona como un ser activo y fuerte con capacidad para resistir y recuperarse de las diferentes adversidades del contexto (Becoña Iglesias, 2006), investigaciones en las que las emociones positivas tienen una clara implicación en las estrategias de regulación de las experiencias estresantes o adversas (Tugade et al., 2004).

El concepto de resiliencia se ha centrado en la comprensión de la salud a pesar de los riesgos y en las fortalezas más que en las debilidades. El estudio de la resiliencia comenzó con los estudios epidemiológicos en niños y adolescentes en situaciones de riesgo (Tohen & Tsuang, 1995), en los que se observó que algunos niños se recuperaban de esas situaciones

adversas y conseguían tener buena calidad de vida. Este estudio destaca que la combinación de elementos psicosociales y la predisposición biológica, combinados como factores de riesgo y protección, serían cruciales para definir lo que hoy en día conocemos como resiliencia.

En las investigaciones longitudinales de Werner & Smith (1982, 1992) se estudió el desarrollo de niños nacidos en Hawái que estuvieron expuestos a diferentes condiciones adversas, situaciones de riesgo y vulnerabilidad durante su periodo infantil. En la edad adulta, un tercio de estos niños presentaron un comportamiento adaptativo, convirtiéndose en adultos competentes con un buen estado de salud, de modo que se podía considerar que los niños habían desarrollado una capacidad de «resistencia» o resiliencia ante situaciones vitales negativas. Estos resultados generaban una nueva idea según la cual vivir una situación adversa y/o traumática no tenía por qué llevar a una vida desadaptativa o desajustada, ya que los niños pudieron superar esas adversidades e incluso llevar una vida exitosa. Otros estudios longitudinales con personas jóvenes encontraron que los efectos de los traumas que se sufren en la etapa infantil persisten en la edad adulta (Luthar & Zigler, 1991), pero la existencia de factores protectores (influencias que modifican, mejoran o alteran la respuesta de una persona a algún peligro ambiental que predispone a un resultado adaptativo) ayudaba a las personas a manejar las diferentes situaciones adversas y eventos negativos (Garmezy, 1991; Rutter, 2001).

## **1.2 Conceptualización**

El término resiliencia proviene del latín, de la palabra «resilio», que significa volver, saltar de nuevo, rebotar, volver de un salto. Son muchos los autores que han definido el concepto resiliencia a lo largo de los años y pese al destacado y creciente interés en la investigación sobre resiliencia, persiste el debate sobre cuál es la mejor definición del constructo (Yoon et al., 2021). La mayoría de los autores han definido la resiliencia como un proceso dinámico que engloba la adaptación positiva en un contexto significativo de adversidad

para las personas (Garmezy, 1990; Luthar & Zigler, 1991; Masten et al., 1990; Rutter, 1987; Werner & Smith, 1982, 1992). Luthar & Cicchetti (2000) sostienen que una persona ha desarrollado resiliencia cuando ha experimentado una adversidad, un trauma o un riesgo significativo y ha logrado resultados positivos a pesar de la exposición a dicha adversidad. La resiliencia no es impermeable al estrés, pero refleja la capacidad de recuperación de las personas y el mantenimiento de un comportamiento adaptativo tras el retroceso inicial o la incapacidad cuando se inicia un evento estresante (Garmezy, 1991).

Algunos autores conceptualizan la resiliencia como cualidades personales innatas que permiten a las personas afrontar eficazmente las circunstancias adversas de la vida (Connor & Davidson, 2003) o adaptarse a un entorno cambiante (J. H. Block & Block, 1980).

Por otro lado, Ungar (2013) considera que la resiliencia es el resultado de las interacciones entre los individuos y su entorno y podría definirse como la capacidad de la persona para promover su bienestar utilizando los recursos internos y externos disponibles, incluidos los recursos psicosociales, físicos y culturales.

La resiliencia es un proceso, una capacidad y el resultado de la adaptación a pesar de las circunstancias desafiantes o amenazantes (Masten et al., 1990). Implica una adaptación positiva, con factores protectores y activos que moderan los factores de riesgo y, por tanto, reducen el impacto de los obstáculos para resolver las situaciones desafiantes con éxito (Friedli, 2009). La resiliencia sería el proceso para adaptarse o gestionar fuentes de estrés o traumas, siendo los recursos del individuo, los de su vida y los de su entorno, los que facilitarían esta capacidad de adaptación y de «rebotar» frente a la adversidad.

Teniendo en cuenta las definiciones comentadas anteriormente, se podría considerar que la resiliencia es un *rasgo* personal del individuo, un *proceso* dinámico adaptativo positivo, dentro de un contexto de adversidad o de cualquier situación que lleve a una experiencia

emocional negativa, y el *resultado* positivo y exitoso de adaptación después de dicha adversidad.

### **1.3 Factores de riesgo y protección**

La resiliencia aparece cuando se produce una interacción entre factores de riesgo y de protección que ayuden a alcanzar un resultado positivo o reduzcan y/o eviten un resultado negativo (Rutter, 1999, 2001). En este contexto, la resiliencia no implica invulnerabilidad al estrés sino más bien la capacidad para recuperarse de los acontecimientos negativos (Garmezy, 1991).

Los acontecimientos vitales estresantes como, por ejemplo, la desintegración familiar, la violencia, las catástrofes o la pobreza son factores de riesgo que aumentan la probabilidad de que aparezca un problema o que se mantenga (Rutter, 2001), pudiendo perjudicar la salud de las personas. Debido principalmente a que se produce en el contexto con otros factores y condiciones de vida, resulta necesario considerar el momento, la duración, la frecuencia y la secuencia de los eventos estresantes. No obstante, se ha demostrado que la mera exposición a factores de riesgo, incluso en un número considerable de ellos, no conlleva necesariamente el desarrollo de comportamientos de riesgo (Dillon et al., 2007), debido a que la mayoría de las personas son capaces de afrontar el riesgo de una forma bastante satisfactoria (Bonanno et al., 2007).

Por otro lado, la presencia de factores protectores beneficia la resiliencia de las personas y, por tanto, su bienestar psicológico y funcionamiento. Varios estudios se han centrado en la promoción de los factores de protección, desviando la atención de los riesgos, a las acciones y las estrategias que son eficaces en la promoción del ajuste y el desarrollo psicológico positivo (Masten, 2001; Rutter, 2001, 2012; Zolkoski & Bullock, 2012). La determinación, la autoeficacia, la perseverancia, la creatividad, la coherencia y la autoconciencia son algunos

atributos internos que se relacionan positivamente con la resiliencia (Afifi & MacMillan, 2011; Smokowski et al., 1999; Waaktaar et al., 2004). El contexto en el que la persona está inmersa, el apoyo familiar, las valoraciones positivas y la interacción positiva con los padres (Afifi & MacMillan, 2011; Carboneil et al., 2002; Vanderbilt-Adriance & Shaw, 2008), así como las buenas relaciones interpersonales (Carboneil et al., 2002; Sameroff & Rosenblum, 2006) son algunos de los factores protectores externos relacionados con la resiliencia. Los factores protectores representan más que la simple ausencia de factores de riesgo (Stainton et al., 2019).

#### **1.4 Características de las personas resilientes**

Las personas resilientes se caracterizan por ser capaces de utilizar factores protectores cuando están expuestas a ciertos factores de riesgo presentes. Las investigaciones en el campo de la resiliencia han logrado identificar una serie de características comunes en las personas resilientes (Masten, 2001; Masten et al., 1999; Waller, 2001). En concreto, los factores de personalidad que se destacan en la etapa infantil son la habilidad para captar la atención positiva en las personas del entorno, una visión optimista de las experiencias vividas, la habilidad de mantener una visión de la vida positiva, tener autonomía y la tendencia a buscar nuevas experiencias.

Desde el inicio del estudio de la resiliencia se observó que los niños que tenían más posibilidades de superar las situaciones adversas eran los que tenían buenas habilidades cognitivas y de pensamiento, además de una buena crianza (Masten et al., 1999). El hecho de estar expuesto o haber sufrido una adversidad, en sí misma, no era una condición necesaria que afectaba al desarrollo de la persona (Masten, 2001). Coutu (2002) destacaba entre las características de las personas resilientes la aceptación y comprensión de la realidad, además de una profunda creencia acerca del significado de la vida. Las personas resilientes tienen una comprensión realista de la situación, son conscientes y toleran más los sentimientos, tanto los

propios como los de los demás, creyendo firmemente en el futuro (Caverley, 2005; Coutu, 2002; Everall et al., 2006).

La investigación también ha indicado que hay una serie de características personales típicas de las personas resilientes (Coutu, 2002). De forma general, se puede decir que las personas resilientes utilizan estrategias de afrontamiento eficaces, tienen una comprensión firme de la realidad, un sistema de creencias profundo y significativo, y capacidad de improvisar (Coutu, 2002).

Otros estudios han encontrado variables similares relacionadas con la resiliencia, por ejemplo, la cohesión familiar y el apoyo social (Carboneil et al., 1998), la capacidad de resolución de problemas, el afrontamiento y la alta autoestima (Dumont & Provost, 1999), siendo esta última una característica importante para un estado psicológico y social saludable. Las personas resilientes poseen en su repertorio una serie de habilidades para solventar las diferentes adversidades, lo que se relaciona con un mayor bienestar subjetivo (Doyle et al., 2016; Hamby et al., 2017; Liu et al., 2013; Ong et al., 2006), con la satisfacción con la vida, con una mejor atención plena, con el afecto positivo y con la satisfacción vital (Bajaj & Pande, 2016; Lü et al., 2014).

Todos estos resultados son acordes con la idea de que existen una serie de factores de protección característicos de las personas resilientes, acercándonos más a conocer el desarrollo del proceso de resiliencia (Masten, 2001; Waller, 2001).

Las personas resilientes muestran una respuesta de adaptación ante situaciones cambiantes del entorno, y se caracterizan por una alta flexibilidad y una capacidad para ajustar su comportamiento a las demandas del contexto (Kashdan & Rottenberg, 2010; Ottaviani et al., 2013). Este comportamiento es importante en situaciones de peligro, donde una respuesta rápida es crucial para la supervivencia. Algunos autores han vinculado la resiliencia a la flexibilidad cognitiva (Fredrickson, 2001; Hildebrandt et al., 2016; Isen, 2002) que sería la

capacidad de adaptarse de manera flexible a situaciones cambiantes (Dennis & Vander Wal, 2010; Geurts et al., 2009; Ionescu, 2012). Ante una situación de amenaza, las personas flexibles necesitan inhibir los procesos cognitivos que interfieren en la utilización de los recursos necesarios para hacer frente a las diferentes amenazas. De esta forma, las personas más resilientes se caracterizan por una alta flexibilidad en respuesta a los cambios de la situación, además de presentar mayor capacidad para recuperarse de experiencias emocionales negativas (J. Block & Kremen, 1996). De hecho, la inflexibilidad se ha relacionado con la ansiedad (Eysenck et al., 2007; Sheppes et al., 2013) y la depresión (Whitmer & Banich, 2007).

La combinación de todas estas características de las personas resilientes hace que puedan adquirir los recursos necesarios para hacer frente a las situaciones adversas y recuperarse de las mismas.

## **1.5 Resiliencia y ciclo vital**

La resiliencia es un proceso que se desarrolla a lo largo de la vida, cambiando a lo largo del tiempo en respuesta a las experiencias de la vida de las personas (Fergus & Zimmerman, 2005; Kalisch et al., 2015; Mancini & Bonanno, 2009; Rutter, 2006, 2013; Ungar, 2015). Como se ha mencionado anteriormente, la resiliencia debe considerarse como un concepto dinámico y cambiante, no como un rasgo estático (Aburn et al., 2016; Afifi & MacMillan, 2011; Fergus & Zimmerman, 2005; Kalisch et al., 2015; Luthar & Cicchetti, 2000; Masten, 2001, 2011; Rutter, 2006; Southwick et al., 2014; Ungar, 2013), entendiéndose como un proceso de adaptación ante desastres, dificultades o adversidades.

A pesar de que la resiliencia parece que va aumentando a lo largo de la vida, es especialmente importante en los jóvenes, ya que la adolescencia tardía y la edad adulta temprana son consideradas períodos de particular vulnerabilidad (Chambers et al., 2003; Crews et al., 2007; Romeo & McEwen, 2006).



Los factores de estrés en la vida de los más jóvenes difieren de los del adulto, al igual que las preocupaciones de los niños después de una adversidad, por tanto, estos factores serán diferentes de los que presentan las personas mayores (Bonanno & Mancini, 2008; Masten & Obradovic, 2008). Teniendo en cuenta esta idea, se puede decir que los adultos han tenido más tiempo para desarrollar habilidades de afrontamiento, ya sean eficaces o no, en respuesta a los diferentes estresores a los que se enfrentan día a día y a las diferentes dificultades de la vida, de modo que su respuesta de afrontamiento se convierte en algo más frecuente (Bonanno, 2005). Tomando esto como referencia, tiene sentido pensar que los procesos que facilitan la resiliencia psicológica en la edad adulta puedan ser diferentes de los que facilitan la resiliencia en edades más tempranas, presentando los adultos puntuaciones más altas en resiliencia que los más jóvenes (Fankhauser et al., 2010).

Por otro lado, las investigaciones demuestran que los problemas psicológicos se dan en altas tasas en los jóvenes, con una comorbilidad común con otros trastornos mentales como, por ejemplo, el abuso de sustancias y las enfermedades crónicas (Patel et al., 2007; Wittchen et al., 1998). Dada la importancia de la sintomatología psicopatológica y la necesidad de un buen ajuste psicológico en estas edades, las investigaciones se han centrado en la obtención de resultados eficaces en programas destinados a promover la resiliencia en jóvenes (E. Smeets et al., 2014; Steinhardt & Dolbier, 2008). Puesto que la resiliencia es multidimensional, determinar qué factores pueden utilizarse para predecirla en la población joven ayudará a centrar las intervenciones en este grupo más vulnerable. A pesar de los efectos negativos que pueden tener las experiencias adversas a lo largo de la vida, recientemente se ha sugerido que tales experiencias también pueden tener efectos positivos potenciales en relación con el aumento del nivel de resiliencia de un individuo (Seery, 2011; Seery et al., 2010).

Por lo que respecta al género, la mayoría de los estudios reportan la inexistencia de diferencias entre hombres y mujeres (Wagnild, 2009), aunque en algunos estudios, como el de

Abiola & Udofia (2011), se confirma que las mujeres tienen menores puntuaciones en resiliencia. Puede haber diferencias entre hombres y mujeres con respecto a la resiliencia pero aún no se han estudiado los factores que podrían explicar esta diferencia, por lo que se requieren más estudios que permitan verificar y aclarar estos hallazgos preliminares sobre diferencias de género (Tugade et al., 2004).

## 1.6 Conceptos relacionados

El constructo de resiliencia se puede relacionar con otros conceptos con los que comparte similitudes, existiendo a su vez claras diferencias entre ellos. Estas diferencias son las que clasifican a la resiliencia como un constructo por derecho propio y, por tanto, la necesidad de estudiarla de forma separada.

En primer lugar, es importante distinguir entre resiliencia y *vulnerabilidad* ya que son conceptos relacionados conceptualmente, pero una no es lo contrario de la otra, ya que puede haber personas muy vulnerables sin que eso implique carencia de resiliencia (Cutter, 2016). Desde sus inicios, el concepto de niño «invulnerable» se ha tenido en cuenta para aludir a niños fuertes que no se rendían ante situaciones adversas. La vulnerabilidad es simplemente la predisposición para verse afectado negativamente, mientras que la resiliencia y la capacidad de adaptación es un concepto aparte. El concepto de invulnerabilidad ha resultado confuso, principalmente porque la resistencia al estrés no es absoluta sino relativa y, por tanto, va variando en base al estadio de desarrollo a lo largo del tiempo y de acuerdo a las circunstancias (Rutter, 2001). Por consiguiente, actualmente se utiliza el concepto de resiliencia, mientras que el concepto de invulnerabilidad permanece más centrado en el campo de la psicopatología.

Por otro lado, es importante mencionar la distinción entre la *personalidad resistente* y la resiliencia, debido a la estrecha relación entre ambos conceptos. El concepto «*hardiness*» o personalidad resistente se ha definido como la capacidad de adaptarse y rendir en condiciones

de estrés, manteniendo cierta estabilidad y buen estado de salud (Bartone, 1999, 2007; Maddi, 2013), siendo ambos necesarios para persistir durante las dificultades que se presentan (Maddi, 2013). Una persona con una personalidad resistente es capaz de enfrentarse a una experiencia adversa y convertirla en una oportunidad para su aprendizaje. Tanto la personalidad resistente como la resiliencia se han asociado con niveles más bajos de psicopatología ante el estrés. Sin embargo, la diferencia principal entre ambos conceptos es que *hardiness* es un rasgo de personalidad estable, mientras que la resiliencia se considera algo dinámico que cambia a lo largo de la vida, como se ha mencionado en el apartado anterior.

Otro concepto importante relacionado con la resiliencia es el de *competencia*, que sería un factor central en la misma (Luthar & Zelazo, 2003). Desde la perspectiva de la resiliencia, la competencia es un concepto que hace referencia a la ejecución o realización de resultados resilientes (Braverman, 1999). La competencia se refiere a la efectividad de las acciones de uno en el mundo y a un sentido personal de bienestar en diferentes áreas de funcionamiento (Masten & Coatsworth, 1998); es un término que implica que un individuo ha demostrado su ejecución en una o más áreas y que continuará teniendo capacidad de éxito en el futuro. La competencia se diferencia de la resiliencia en que esta última presupone riesgo, mientras que la competencia no. La resiliencia incluye tanto índices de ajuste positivos como negativos y sus resultados se definen en términos de índices emocionales y conductuales. Por el contrario, la competencia se centra en el ajuste positivo y sus resultados implican conductas manifiestas y observables. La resiliencia es, por tanto, un constructo más amplio que incluye aspectos de competencia (Luthar, 2006).

Adicionalmente, hay que distinguir entre resiliencia y *afrontamiento*. A pesar de que un componente claro de la resiliencia es el uso de estrategias de afrontamiento eficaces, ésta incluye muchos más conceptos igualmente importantes (Youssef & Luthans, 2007), como pueden ser una percepción contundente de la realidad, una capacidad de influir e improvisar y

una firme creencia en el futuro (Caverley, 2005; Coutu, 2002; Everall et al., 2006). Resulta necesario resaltar que el concepto de afrontamiento se construye en torno a los acontecimientos negativos y a la forma en que una persona responde en estas situaciones (Folkman & Lazarus, 1980), al igual que la resiliencia, con la diferencia de que ésta última es igualmente importante en situaciones positivas pero desafiantes (Youssef & Luthans, 2007). Si tenemos en cuenta el resultado final y los objetivos de ambos conceptos, se puede decir que una diferencia clave entre ellos es que el afrontamiento permite superar con éxito la situación presente y salir de ella con un daño mínimo (Lazarus, 1993), mientras que la resiliencia hace hincapié en el rebote o la adaptación exitosa que se produce y que, en numerosas ocasiones, permite un desarrollo personal que va más allá de la posición original (Youssef & Luthans, 2007) y que se relaciona con la adaptación positiva de la resiliencia (Waller, 2001).

En la resiliencia, además del afrontamiento, es necesaria la recuperación, entendida como la vuelta al estado anterior de funcionamiento «normal» después de algún acontecimiento negativo. La resiliencia implica el mantenimiento de un equilibrio estable prolongado en el tiempo después de haber sufrido acontecimientos adversos importantes.

## **1.7 Evaluación de la resiliencia**

Considerando que la resiliencia es un factor importante para la salud y el bienestar psicológico a lo largo de la vida, se han hecho importantes esfuerzos para conseguir una definición operativa de resiliencia y desarrollar instrumentos de evaluación válidos que demuestren con precisión lo que se pretende medir, independientemente de quién responda o cuándo se responda.

A pesar de que se han desarrollado varios cuestionarios y escalas para medir la resiliencia, actualmente no existe una medida generalizada y ninguno de los cuestionarios es preferible a los demás (Windle, 2011). El desarrollo de una prueba sólida y fiable para medir

la resiliencia es imprescindible para realizar una apropiada selección de la población de estudio, teniendo en cuenta el contexto en el que se quiera administrar. Por este motivo resulta necesario identificar, comparar y evaluar críticamente la validez y las propiedades psicométricas de escalas conceptualmente similares, así como hacer recomendaciones sobre el uso más adecuado para una u otra población.

Se han diseñado varias escalas para evaluar la resiliencia tanto en jóvenes como en adultos, entre las que destacan la Escala de Resiliencia para Adultos (Friborg et al., 2003), la Escala de Resiliencia ER (Wagnild & Young., 1993) y el Cuestionario de Resiliencia CDRISC-25 (Connor & Davidson, 2003).

La Escala de Resiliencia ER (Wagnild & Young, 1993) está compuesta por 25 ítems que miden niveles individuales de resiliencia. En concreto, el análisis exploratorio de la escala dio lugar a dos factores teóricos: (a) competencia personal y (b) aceptación de vida propia. La puntuación global de la escala ER-25 es la que utilizan los investigadores y los clínicos para informar sobre los niveles de resiliencia en lugar de aportar las puntuaciones por factores (Ahern et al., 2006; Portzky et al., 2010; Wagnild & Collins, 2009). Posteriormente, se modificó la ER-25 para reducir el tiempo de cumplimentación y quedó en 14 ítems, siendo explicado por un único factor y replicado por diversas investigaciones (Aiena et al., 2015; Pritzker & Minter, 2014; Yang et al., 2012). Las dos versiones de la escala de resiliencia (ER-25 y ER-14; Wagnild & Young, 1993, 2009) han sido ampliamente empleadas por los investigadores y han generado diferentes resultados de validación (Girtler et al., 2010; Jowkar et al., 2010; Oliveira et al., 2015; Von Soest et al., 2010).

El Cuestionario de Resiliencia CD-RISC-25 (Connor & Davidson, 2003) consta de 25 ítems validados en adultos de mediana edad con o sin una amplia gama de diagnósticos clínicos. Este cuestionario está compuesto por cinco factores principales (competencia personal y tenacidad, tolerancia al afecto negativo, aceptación positiva del cambio y las relaciones seguras

e influencias espirituales). Algunas investigaciones han corroborado la existencia de esos cinco factores (Baek et al., 2010), mientras que otras investigaciones han reportado la existencia de cuatro factores (Ablah & Dong, 2013; Lamond et al., 2008), tres factores (Yu & Zhang, 2007), dos factores (Green et al., 2014) e incluso algunas otras han validado la estructura factorial unidimensional del cuestionario (Burns & Anstey, 2010; Connor & Davidson, 2003; Gucciardi et al., 2011; Y. E. Jung et al., 2012; Karairmak, 2010; Khoshouei, 2009)

Todas estas medidas tienen factores en común y la mayoría describen la resiliencia como un constructo dimensional usando los instrumentos existentes en diferentes entornos culturales. Debido principalmente a que representan solo factores cognitivos/individuales de la resiliencia (Ahern et al., 2006; Burns & Anstey, 2010; Burt & Paysnick, 2012; Windle, 2011), consideramos relevante investigar sobre la evaluación de la resiliencia en otro nivel complementario a los autoinformes, como puede ser mediante la psicofisiología, relacionando todos los procesos psicológicos mencionados con las respuestas psicofisiológicas en la persona. De esta manera, estaríamos ante una evaluación objetiva de la resiliencia, pudiendo usar los diferentes patrones de respuesta en personas resilientes para avanzar en el conocimiento de la misma.

## **1.8 Resiliencia y psicofisiología**

Debido a la importancia del proceso de adaptación en el concepto de resiliencia, es importante entender cómo los diferentes cambios a nivel fisiológico juegan un papel esencial en el funcionamiento de nuestro cuerpo y no solo las variables psicológicas descritas anteriormente.

El estudio de los factores psicofisiológicos es crucial para comprender cómo las personas hacen frente a los diferentes eventos que se les presentan. Ante la aparición de una adversidad, los organismos reaccionan fisiológicamente para protegerse de cualquier tipo de

amenaza, utilizando mecanismos de autorregulación y controlando las emociones mediante la gestión de las diferentes señales inhibitorias de las reacciones defensivas.

La eficacia de la autorregulación está vinculada a la resiliencia y hace referencia a la capacidad para mantener el funcionamiento normal y de salud, implicando la adaptabilidad a la adversidad (Russo et al., 2012). Las personas más resilientes tienen mejor capacidad para adaptarse con éxito sin desarrollar una psicopatología persistente, mientras que las personas menos resilientes suelen desarrollar algunas patologías como la ansiedad, la depresión o el trastorno de estrés postraumático (Carnevali et al., 2018).

Solamente algunos estudios se han centrado en los mecanismos psicofisiológicos de la resiliencia. Podemos encontrar estudios que relacionan la resiliencia, la respuesta cardiovascular y la recuperación de la misma (retorno a la línea de base). La recuperación hace referencia a la vuelta a un equilibrio fisiológico, indicado por una mayor variabilidad de la frecuencia cardíaca en reposo y una vuelta más rápida a su frecuencia cardíaca en reposo tras un factor estresante. Este aspecto sugiere que el aumento de la variabilidad de la frecuencia cardíaca promueve la adaptación conductual y la flexibilidad cognitiva, lo que podría reflejarse en un menor estrés y un mejor ajuste psicológico (Tugade et al., 2004; Tugade & Fredrickson, 2004; Waugh et al., 2008, 2011).

Diversas investigaciones han evaluado las diferencias individuales de la resiliencia en los procesos de respuesta fisiológica al estrés mediante el uso de tareas activas como aritmética mental y/o preparación de un discurso (*speech*). Las personas con alta y baja resiliencia presentan niveles similares de reactividad cardiovascular durante una tarea de habla o preparación del discurso. Además, las personas con mayor resiliencia presentan una recuperación cardíaca más rápida y tienen una mayor tendencia a experimentar emociones positivas en respuesta a la tarea estresante, en comparación con las personas de baja resiliencia, que se recuperan de dicha tarea de una forma más lenta y presentan niveles similares a la hora

de experimentar emociones tanto positivas como negativas durante la tarea. La relación existente entre las emociones positivas, la recuperación y la resiliencia aún no está bien definida, pero puede reflejar la tendencia de las personas resilientes a usar sus emociones positivas durante la anticipación del estrés (Tugade et al., 2004).

Del mismo modo, otras investigaciones han corroborado este proceso de recuperación cardíaca más rápido ante eventos estresantes en personas con alta resiliencia, además de presentar un mayor control vagal y mayor capacidad para regular sus emociones, lo que podría beneficiar al bienestar psicológico (Souza et al., 2007, 2013; Tugade et al., 2004; Tugade & Fredrickson, 2004; Waugh et al., 2008).

Algunos estudios han indicado que una mayor arritmia sinusal respiratoria (RSA) en estado de reposo y una recuperación fisiológica eficaz reflejan una mejor competencia social, emocional y regulación adaptativa (Porges, 2007; Santucci et al., 2008; Thayer & Lane, 2000). Las personas con altas puntuaciones en resiliencia muestran mayor RSA en estado de reposo y se recuperan más eficazmente de los estresores (Souza et al., 2013).

En lo referente a correlatos psicobiológicos de la resiliencia, Walker et al., (2017) señalan la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC), el sistema inmunitario, la recuperación cardiovascular y la dehidroepiandrosterona (DHEA) como candidatos prometedores. Estos autores propusieron que tanto la actividad en reposo como las respuestas al estrés son igualmente importantes para entender los efectos protectores de la resiliencia sobre la salud. Se ha demostrado que las personas con una mayor VFC, mediada por el control vagal en reposo, obtienen puntuaciones más altas en las escalas psicométricas de resiliencia (Souza et al., 2013), en la recuperación ante factores estresantes agudos (Weber et al., 2010) y presentan menor vulnerabilidad a la sintomatología relacionada con la ansiedad y depresión (Abiola & Udofia, 2011; Minassian et al., 2015). De hecho, las reducciones crónicas de la actividad vagal medidas



por la VFC se han asociado con trastornos psicopatológicos (Chalmers et al., 2014; Clamor et al., 2016; Gillie & Thayer, 2014; Kemp et al., 2010; Sgoifo et al., 2015).

La resiliencia ante eventos estresantes se relaciona con la variabilidad de la frecuencia cardíaca, en concreto con una dominancia del sistema nervioso parasimpático durante la línea de base. Mantener la dominancia parasimpática durante el descanso puede ser primordial para hacer frente a la adversidad y podría ser un componente clave de resiliencia para hacer frente al estrés (An et al., 2020; Perna et al., 2020).

Algunos estudios de neuroimagen han encontrado que las personas con puntuaciones altas en resiliencia muestran una menor duración de la actividad en la ínsula tras anticipar la presentación de una posible imagen aversiva, en comparación con personas con baja resiliencia, lo que proporcionaría evidencia neural en apoyo de la hipótesis de que la resiliencia podría caracterizarse en parte por la flexibilidad emocional (Vaugh et al., 2008). Tras ser amenazados con la posibilidad de ver una imagen aversiva, la flexibilidad emocional característica de los participantes con altos niveles de resiliencia se reflejaba en respuestas adecuadas en las regiones afectivas (ínsula, amígdala) ante imágenes de contenido aversivo y una falta de respuesta adecuada en estas regiones a las imágenes de contenido neutral (amenaza-neutral). En cambio, la inflexibilidad emocional de los participantes con baja resiliencia se reflejó en la actividad de las regiones afectivas, tanto de las imágenes aversivas como de las imágenes neutrales. Las personas con baja resiliencia muestran una mayor amplitud de respuesta de la ínsula a las imágenes neutrales a la amenaza que los participantes con puntuaciones altas en resiliencia (Vaugh et al., 2008). Cada vez está más claro que, para una mayor comprensión del proceso dinámico de la resiliencia, es importante entender las respuestas de estas personas tanto a una posible anticipación a diferentes eventos y a su afrontamiento, como a su recuperación ante situaciones negativas. Como se ha podido observar, las personas con alta resiliencia se anticipan con control, tienen capacidad para

afrontar situaciones y presentan una orientación positiva hacía el desafío con una mayor facilidad para experimentar emociones positivas.

Este perfil psicológico se complementa con un perfil fisiológico que refleja una orientación hacia el desafío y una preparación para la acción. Es importante destacar que el aparente efecto acumulativo de la resiliencia psicológica y fisiológica es una tendencia a una recuperación afectiva y fisiológica más rápida, que a su vez protege frente a las enfermedades físicas y los trastornos mentales (Lukey & Tepe, 2008).

# Capítulo 2: Conceptualización de la Respuesta Cardíaca de Defensa

*Entre el corazón y el cerebro (Vila, 1998)*

## 2.1 La respuesta defensiva

El concepto de defensa alude a la reacción fisiológica de los organismos ante la presencia de un peligro o amenaza (Lauritsen, 1993; Vila et al., 2009). Las reacciones defensivas típicas engloban la inmovilidad, el sobresalto, el desmayo y la respuesta de lucha/huida y es incuestionable la función protectora de estas reacciones para el organismo. No obstante, si son demasiado intensas o prolongadas, las respuestas defensivas pueden convertirse en un riesgo para la salud tanto física como psicológica (Dienstbier, 1989; Kohler et al., 2004; Lovallo & Gerin, 2003). De manera evolutiva, los organismos han llevado a cabo respuestas defensivas más adaptativas, que son las que les han permitido sobrevivir y poder reproducirse. De esta forma, se ha ido evolucionando hasta formar el repertorio de respuestas defensivas «preprogramado» que tienen las diferentes especies en la actualidad, incluido el ser humano. Estas respuestas pueden asociarse rápidamente, a través de condicionamiento, con estímulos y situaciones amenazantes (Blanchard & Blanchard, 1989; Lauritsen, 1993)

Cuando se nos presenta una amenaza, generamos una respuesta de lucha o huida (*fight or flight*; Cannon, 1929) . Al detectarse una amenaza, los mamíferos presentan un patrón defensivo, establecido biológicamente, que consta de diferentes respuestas con un orden secuencial en base al incremento o amenaza próxima. Esta sucesión de respuestas se enmarca dentro del ámbito de investigación etológico, propuesto originalmente por Gray (1988), que conlleva una reordenación y una ampliación de la concepción de la respuesta defensiva

incluyendo estas cuatro respuestas diferentes: *freezing* (congelamiento), *flight* (huida), *fight* (lucha) y *fright* (inmovilidad tónica).

De esta manera, lo primero que ocurre siguiendo esta formulación es que, ante una amenaza, el organismo actúa con una respuesta de congelamiento, en la que se produce un incremento del estado de alerta o vigilancia. Ante esto, dicha respuesta puede consistir en la propensión a «pararse, mirar y escuchar», estando ésta relacionada con el miedo. Mediante la realización de este comportamiento, las probabilidades de escapar de la situación son elevadas, por lo que es una respuesta ventajosa para la supervivencia del organismo (Bracha et al., 2004)

Después de la respuesta de congelamiento, se produce la respuesta de huida, que conlleva un intento de escape o retiro por parte del organismo. En ocasiones, esta huida no es posible, por lo que en tal caso se produciría la siguiente respuesta defensiva del orden secuencial, la respuesta de lucha. La última fase de la secuencia se ejecuta cuando el organismo entra en contacto físico directo con la amenaza presente, produciéndose entonces una respuesta de inmovilidad tónica para aparentar que está muerto y así el depredador no se esfuerce por realizar alguna otra respuesta aversiva para el organismo, lo que permite que la presa pueda escapar e incrementar las posibilidades de supervivencia. El comportamiento que tienen algunas víctimas de violación durante el asalto sexual también puede ser explicado por esta respuesta (Bracha et al., 2004).

Además, se ha agregado otra respuesta específica a esa secuencia, denominada “*faint*” (desmayo). La respuesta de desmayo es impulsada por miedo experimentado cuando vemos, por ejemplo, sangre o una jeringa (Bracha et al., 2004), por lo que la secuencia «*freeze, flight, fight, fright, faint*» proporciona una descripción más completa e íntegra de la respuesta defensiva en humanos.

## **2.2 Enfoques tradicionales en el estudio de los componentes cardíacos de los reflejos incondicionados**

El estudio de los reflejos incondicionados se remonta a finales del siglo XIX, pero ha cobrado un renovado interés en la actualidad gracias al desarrollo de las teorías emocionales y al estudio del sistema defensivo humano, así como a los mecanismos emocionales y cognitivos que lo modulan.

El estudio de los reflejos incondicionados ha ocupado un lugar importante en la investigación psicológica, marcado por la corriente reflexológica rusa representada por Pavlov y Sokolov y la corriente motivacional norteamericana, con Cannon y Hull como autores más representativos.

### **2.2.1 Interpretación cognitiva de los cambios en la tasa cardíaca**

Los antecedentes históricos del concepto de defensa tienen sus raíces en los trabajos de (Cannon, 1929). A finales del siglo XIX y principios del XX, Pavlov y otros reflexólogos rusos utilizaron el término «reflejo de defensa» para referirse a las respuestas fisiológicas de protección ante una estimulación aversiva, como la retirada de la mano ante una corriente eléctrica, el parpadeo ante un soplo de aire o el vómito ante una comida en mal estado.

Posteriormente, Cannon utilizó ese mismo término para referirse a la respuesta de lucha o huida, una respuesta mediada por el sistema nervioso simpático, producida en situaciones de emergencia, con el objetivo de generar energía suficiente para posibilitar diferentes comportamientos adaptativos como el ataque o la huida.

Selye (1956), siguiendo las ideas de Cannon, instauró el concepto de estrés y utilizó el término «respuesta de alarma» para referirse a la primera etapa de respuesta fisiológica en situaciones amenazantes.

El estudio de la respuesta de defensa ha sido amplio, pudiéndose identificar diferentes enfoques con el cognitivo y motivacional como los más importantes. La aproximación cognitiva se basa en los trabajos de Ivan Pavlov sobre los reflejos de orientación y defensa (Pavlov, 1927). Este enfoque resalta los procesos cognitivos relacionados con la respuesta de defensa (Graham, 1992; Lacey & Lacey, 1974; Sokolov, 1963) y sostiene que son los estímulos ambientales los que producen cambios en la tasa cardíaca, mientras que los mecanismos atencionales y perceptuales posibilitarían o inhibirían el procesamiento de los estímulos.

En este caso, el Reflejo de Orientación estaría caracterizado por una desaceleración cardíaca e indicaría una disposición a atender a la información exterior, estaría elicitado por estímulos de baja intensidad y la respuesta se habituaria fácilmente tras la repetición de los estímulos. Por el contrario, el Reflejo de Defensa consistiría en una aceleración cardíaca e implicaría un rechazo de la estimulación externa, sería elicitado por estímulos de alta intensidad y dicha respuesta sería difícil de habituar (Graham & Clifton, 1966)

Más adelante, Graham & Hackley (1991) identificaron dos respuestas desacelerativas cardíacas: el Reflejo de Orientación y el Reflejo de Detección Transitoria, y dos respuestas acelerativas cardíacas: el Reflejo de Sobresalto y el Reflejo de Defensa.

Por lo que respecta al enfoque motivacional sobre la respuesta de lucha o huida y estrés (Cannon, 1929; Selye, 1956), se considera que los cambios cardíacos en respuesta a las demandas del medio reflejan mecanismos metabólicos destinados a aportar al cuerpo la energía que necesita para fortalecer los ajustes del comportamiento de forma adaptativa. Si el comportamiento adecuado es de tipo pasivo, tranquilo y no implica moverse, la respuesta será una desaceleración del ritmo cardíaco. Si el comportamiento apropiado es de tipo activo, ya sea física o psicológicamente, la respuesta será una aceleración de la tasa cardíaca (Obrist, 1981)

## **2.2.2 Investigación actual sobre la Respuesta Cardíaca de Defensa**

La Respuesta de Defensa, «Reflejo de Defensa» (Pavlov, 1927) o también conocida como «respuesta de lucha-huida» (Cannon, 1927), ha sido definida 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 propia respuesta (Turpin, 1986; Vila, 1995). Esta respuesta se caracteriza por un patrón complejo de cambios fásicos en tasa cardíaca con componentes acelerativos y desacelerativos, que aparecen en orden secuencial alterno (aceleración-desaceleración-aceleración-desaceleración) dentro de los 80 segundos posteriores al inicio del estímulo. La Respuesta Cardíaca de Defensa (RCD) está conformada por una sucesión de dos fases: una atencional, ligada al primer componente acelerativo/desacelerativo de la respuesta, en la que se produce una interrupción de la actividad y un aumento de la atención dirigida hacia señales externas con el objetivo de detectar la posible existencia de una amenaza; y una fase motivacional, asociada al segundo componente acelerativo/desacelerativo, en la cual se llevan a cabo comportamientos de defensa activa en el caso de haberse detectado una amenaza, o de recuperación si al final no se ha detectado ninguna amenaza (Vila et al., 2007).

En los apartados siguientes se hace una revisión de la literatura científica sobre la defensa cardíaca en humanos, utilizando como paradigma básico la presentación de un ruido intenso inesperado bajo diferentes condiciones de manipulación del estímulo y superposición de tareas (Vila et al., 2007).

### **2.2.2.1 Forma de la respuesta**

Vila y Beech (1978) utilizaron un paradigma de condicionamiento clásico, con un ruido blanco de 94 dB como estímulo incondicionado y observaron como respuesta a este estímulo

un patrón cardíaco que consistía en una aceleración inicial, una desaceleración que no sobrepasaba la línea de base y, finalmente, una segunda aceleración que alcanzaba su máxima amplitud entre los 30 y 35 segundos después del estímulo. El conjunto de estos tres componentes lo interpretaron como una Respuesta de Defensa. Fernández (1980) y Vila y Fernández (1981) describieron un patrón de respuesta trifásico que aparecía tras la presentación de un ruido intenso de 109 dB no señalizado. Este patrón de respuesta aparecía en orden secuencial alterno, comenzaba con una aceleración inicial (amplitud máxima a los 4 segundos post-estímulo), seguida de una desaceleración (que sobrepasaba la línea de base), y una segunda aceleración de gran amplitud y duración (amplitud máxima en torno a los 35 segundos después del estímulo).

Por último, Fernández y Vila (1982) encontraron un componente desacelerativo final después de la segunda aceleración cardíaca que también se obtenía de forma consistente en diferentes estudios posteriores (García-León et al., 2002; Garrido et al., 2020; Mata, 2006; Muñoz, 2008; Pegalajar, 1986; Pérez Marfil, 1994; Ramírez, 2003; Robles, 1990; Rodríguez-Árbol et al., 2013; Rodríguez Ruiz, 2005; Sánchez, 2000; Sánchez et al., 2002; Vila et al., 2007; Vila & Fernandez, 1981).

Por tanto, el patrón típico de la RCD presenta dos componentes acelerativos/desacelerativos en orden secuencial alterno (aceleración-desaceleración-aceleración-desaceleración). En la figura 1a se presenta el patrón típico de la RCD, donde se registran los cambios en la tasa cardíaca expresados segundo a segundo con respecto a la línea base (15 segundos) durante los 80 segundos posteriores a la presentación del estímulo que evoca la respuesta. Como puede observarse, la primera aceleración tiene una latencia más corta que la segunda aceleración y los componentes acelerativos de la respuesta muestran una amplitud mayor que los componentes desacelerativos (Vila et al., 2007). Este patrón fue descrito por primera vez por Fernández (1989b) y se confirmó repetidas veces en estudios

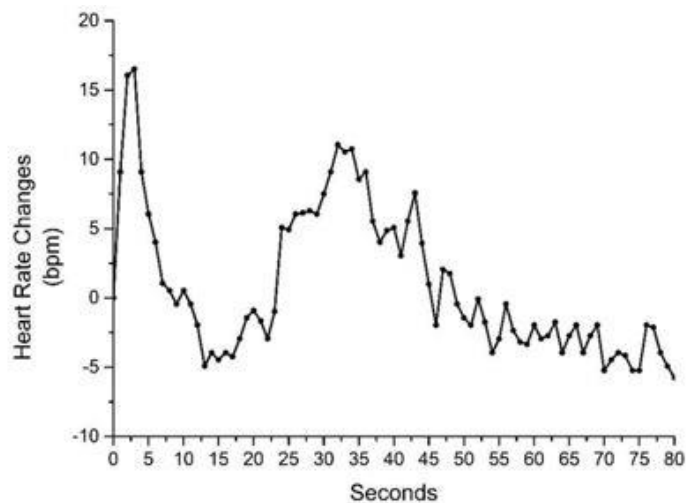


realizados posteriormente (Fernández & Vila, 1989b; Vila et al., 1992; Vila, Pérez, et al., 1997).

El mismo patrón puede observarse en la Figura 1b, donde se presenta la misma respuesta de manera simplificada, una vez reducidos los 80 segundos a 10 intervalos (medianas) progresivamente más largos: dos intervalos de tres segundos, dos intervalos de cinco segundos, tres intervalos de siete segundos y tres intervalos de trece segundos. Esta representación simplificada facilita el análisis estadístico sin alterar la característica topográfica de la respuesta.

### Figura 1a

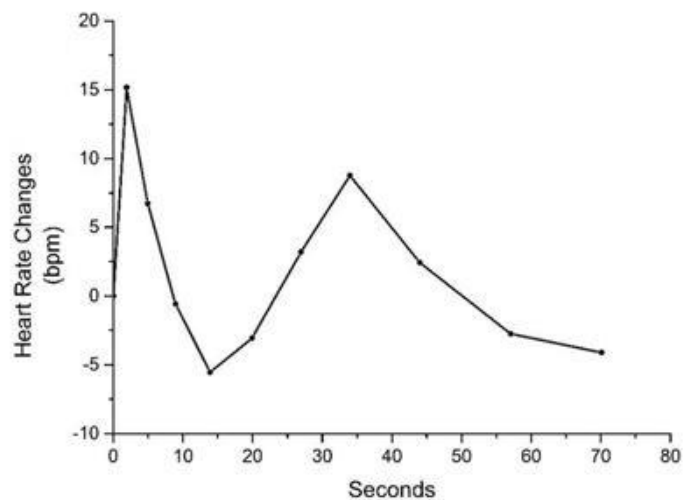
*Componentes acelerativos y desacelerativos del patrón de RCD en sus 80 segundos*



*Nota.* Adaptado de Vila et al., 2007.

## Figura 1b

Componentes acelerativos y desacelerativos del patrón de RCD en sus 10 medianas



Nota. Adaptado de Vila et al., 2007.

### 2.2.2.2 Características del estímulo evocador

Según la perspectiva tradicional, cualquier estímulo suficientemente intenso y duradero tendría la capacidad de elicitar la Respuesta Cardíaca de Defensa, independientemente de su *modalidad sensorial*. En diversos estudios sobre la RCD se han empleado tres tipos de estimulación: auditiva, electrocutánea y visual.

La estimulación auditiva ha sido la más utilizada por la tradición occidental, tanto en la modalidad de tono puro (Eves & Gruzelier, 1984; Turpin & Siddle, 1983) como en la modalidad de ruido blanco, con un rango de intensidades que fluctúa entre los 94 y 110 dB (Turpin & Siddle, 1978; Vila & Beech, 1978). En uno de los primeros estudios se puso a prueba el supuesto de la inespecificidad y se observó que el ruido blando de 85 dB producía una respuesta bifásica -un componente acelerativo y otro desacelerativo- (Graham & Slaby, 1973).

No obstante, el tono puro de la misma intensidad provocaba una respuesta trifásica caracterizada por deceleración, aceleración y desaceleración.

La modalidad electrocutánea ha sido más utilizada por la tradición rusa (Sokolov, 1963). Este autor sugiere que el patrón típico de la Respuesta Cardíaca de Defensa se observará mejor a través de la modalidad electrocutánea, no obstante haber utilizado también la modalidad auditiva (Turpin, 1986).

La modalidad visual ha sido utilizada por otros investigadores que han presentado estímulos visuales complejos a través de diapositivas (desnudos de mujeres, cuerpos mutilados, animales potencialmente fóbicos como serpientes y arañas...). Así, por ejemplo, en el estudio de Hare (1973) se presentaron imágenes de arañas a dos grupos de participantes, uno con fobia a las arañas y otro sin fobia a las arañas. Los resultados mostraron que los participantes con fobia a las arañas presentaban aceleraciones cardíacas ante la presentación las diapositivas de arañas, mientras que los participantes que no presentaban fobia a las arañas respondían con desaceleraciones cardíacas.

Fernández y Vila (1982) y Vila y Fernández (1989b) encontraron que la Respuesta Cardíaca de Defensa, con sus cuatro componentes, sólo aparecía cuando se utilizaba la estimulación auditiva y electrocutánea, mientras que no aparecía con la modalidad visual.

En lo que se refiere al parámetro de *intensidad del estímulo*, la concepción tradicional supone que sólo los estímulos de intensidades altas pueden evocar la RCD. Sin embargo, en el estudio de Vila y Fernández se utilizaron dos niveles de intensidad de estimulación auditiva (alta, de 109 dB y moderada, de 79 dB). Los resultados indicaron que ambos niveles de intensidad provocaban el patrón de RCD, pese a que con nivel de intensidad alta estaba más marcado si se comparaba con el de intensidad moderada (Vila & Fernández, 1989). Otros estudios, con intensidades de 100 dB, han reproducido también el patrón típico de la Respuesta Cardíaca de Defensa (Reyes del Paso & Vila, 1993; Robles, 1988).

Por otro lado, el tiempo de subida del estímulo auditivo “*risetime*” y la duración de éste han sido otros de los parámetros estudiados en este contexto. Siguiendo a Graham y Turpin, la RCD debía verse afectada por el tiempo de subida del estímulo y su duración. Sin embargo, diferentes estudios han manipulado el tiempo de subida en un rango de 0 a 240 milisegundos y han encontrado que el tiempo de subida no afecta al patrón de la RCD (Ramírez, 2003; Ramírez et al., 2005). También se ha manipulado la duración del estímulo auditivo —ruido blanco— (50, 100, 250, 500 y 1000 milisegundos), manteniendo constantes tanto la intensidad (105 dB) como el tiempo de subida instantáneo (Vila, Sánchez, et al., 1997). Los resultados de este estudio mostraron que la duración del estímulo afectaba significativamente a los dos componentes acelerativos del patrón de la RCD, presentando un incremento lineal de la amplitud de la primera aceleración con incrementos en la duración del estímulo hasta llegar a los 500 milisegundos. Por su parte, la segunda aceleración cardíaca sólo se observó con las duraciones más largas (500 y 1000 milisegundos), mientras que los dos componentes desacelerativos no se vieron afectados por la duración del ruido blanco (Sánchez, 2000).

### **2.2.2.3 Habitación de la respuesta**

Una de las características que se puede observar en la RCD es la rápida habituación del patrón de respuesta cardíaca tras la repetición del estímulo acústico (Ramírez et al., 2005; Vila et al., 1992). En estos estudios, la segunda aceleración/desaceleración casi desaparece tras la presentación del primer estímulo y la primera aceleración/desaceleración también mostró habituación, pero de una forma menos pronunciada. Dos estudios más recientes han examinado la habituación y deshabituación de la respuesta en una sola sesión manipulando el intervalo de tiempo entre los estímulos (Mata, 2006), así como la calidad acústica y el significado del estímulo evocador (Guerra, 2007). En el primero de ellos, la habituación de la respuesta se retrasa en función del incremento del intervalo de tiempo entre el primer y el segundo estímulo.

De la misma forma, la deshabitación de la respuesta se ve facilitada al aumentar el intervalo de tiempo entre el segundo y el tercer estímulo (Mata, 2006). En el segundo estudio, usando un ruido blanco o un grito humano, el patrón de la respuesta se recobró por completo tras la habituación cuando el estímulo cambió del grito humano al ruido blanco (Guerra, 2007).

#### **2.2.2.4 Diferencias individuales**

La investigación sobre la RCD ha evidenciado también diferencias individuales en el patrón de respuesta (Cloete, 1979; Eves & Gruzelier, 1984, 1987; Fernández, 1986; Fernández & Vila, 1989b; Richards & Eves, 1991; Vila et al., 1992; Vila & Beech, 1978). En concreto, Eves y Gruzelier (1984) clasificaron a las personas como aceleradores y desaceleradores según la presencia o ausencia de la segunda aceleración del componente cardíaco. Las diferencias encontradas en la RCD han sido asociadas a varios factores psicológicos, tales como rasgos de personalidad (Cloete, 1979; Jung-stalman, 2003; Richards & Eves, 1991), preocupación excesiva (Delgado et al., 2009) y ansiedad patológica (Kley, 2004). En concreto, se ha encontrado una potenciación del segundo componente acelerativo en personas con puntuaciones altas en preocupación e inestabilidad emocional, así como en personas con ansiedad (Viedma, 2008).

En el estudio de Vila, Fernández y Godoy (1992) se informó de las diferencias de género en el patrón de la RCD, encontrándose una mayor frecuencia de evocación del patrón en hombres que en mujeres (78 % de hombres frente a 43 % de mujeres). Además, estudiando el análisis de la forma de la respuesta, se mostró que las diferencias intersexos se centran especialmente en el segundo componente acelerativo, que coinciden con una activación simpática, y presentando las mujeres una menor amplitud en dicho componente. En cambio, las mujeres presentaban una mayor amplitud en el primer componente acelerativo de la respuesta, coincidiendo con una activación vagal (Sánchez, 2000) Asimismo, encontraron

diferencias intraindividuales en la evocación de la respuesta cardíaca en mujeres con fobias específicas dependiendo de la fase del ciclo menstrual (Vila & Beech, 1978), debido principalmente a que el patrón de la RCD era más frecuente en la fase pre-menstrual que en la fase inter-menstrual.

#### **2.2.2.5 Significación fisiológica**

La teoría de las emociones formulada por Cannon (1927) y la importancia del sistema nervioso simpático en la regulación de los estados emocionales y motivacionales (Vila & Fernández, 1990) han sido la principal influencia para la interpretación fisiológica de la RCD.

Cuando se producen situaciones emocionales que podrían suponer un peligro para nuestras vidas, se genera en nuestro organismo una serie de cambios corporales durante el curso de esa emoción con la finalidad de proporcionar al cuerpo la energía necesaria para adaptarse biológicamente a dichas situaciones. Esto implica un aumento de la tasa cardíaca y una mayor fuerza de contracción del corazón, con el objetivo de suministrar un mayor volumen de sangre a la musculatura esquelética con la consiguiente disminución de aporte sanguíneo al resto de los tejidos. Todos estos cambios producidos por el organismo ante situaciones defensivas están mediados por un aumento de la actividad simpática, tanto a través de las vías neurales (incrementando la función de las terminaciones simpáticas sobre el corazón y vasos sanguíneos) como de las vías humorales (incrementando las catecolaminas en sangre), excluyendo la desaceleración cardíaca y la participación del sistema nervioso parasimpático en la evocación de la RCD (Vila, 1996). Como se ha mencionado anteriormente, diferentes investigaciones corroboran los componentes acelerativos y desacelerativos de la RCD con la implicación tanto de la rama simpática como de la rama parasimpática del sistema nervioso autónomo. Existe una fuerte predominancia vagal que conforma un patrón complejo de respuesta a determinados estímulos estresantes, caracterizado por inhibición de la conducta

externa, sentimientos de indefensión y cambios fisiológicos inhibitorios de la actividad cardiovascular, que pueden ir acompañados de desmayo, bradicardia y arritmias (Vila & Fernández, 1990). Por otro lado, los indicadores indirectos de la activación parasimpática coinciden en señalar una correlación negativa y significativa con todos los componentes acelerativos y decelerativos de la RCD, lo que sugiere una mediación exclusivamente vagal para la primera aceleración y primera desaceleración y una interacción recíproca simpático-parasimpática para la segunda aceleración y segunda desaceleración (Reyes del Paso & Vila, 1993; Vila, 1995). Además, se ha obtenido confirmación de esta interacción simpático-parasimpática mediante el bloqueo farmacológico de las influencias simpáticas versus parasimpáticas sobre el corazón (Reyes del Paso et al., 1994).

En su conjunto, los resultados sobre los mecanismos fisiológicos de la RCD hacen referencia a mecanismos fisiológicos complejos en la evocación de la respuesta que implicarían: (1) Coinhibición simpática y parasimpática durante la primera aceleración con predominio del sistema nervioso parasimpático; (2) Coactivación simpática y parasimpática durante la primera desaceleración con predominio del sistema nervioso parasimpático; y (3) Reciprocidad simpático-parasimpática durante la segunda aceleración con predominio del sistema nervioso simpático.

#### **2.2.2.6 Significación cognitiva y motivacional**

Desde sus inicios, los diferentes cambios que se producen en la tasa cardíaca se han interpretado desde los dos modelos teóricos más elaborados sobre la defensa cardíaca: uno cognitivo y otro motivacional. Desde el modelo cognitivo se defendía que la defensa cardíaca tenía una función perceptivo-atencional que disminuía el procesamiento sensorial del estímulo (Lacey & Lacey, 1974; Obrist, 1981; Sokolov, 1963). Desde el modelo motivacional, la

defensa cardíaca tenía una función básicamente defensiva, esto es, de movilización de energía o de preparación para la lucha o huida posterior (Obrist, 1981; Selye, 1956).

No obstante, definimos la RCD como un patrón de cambios en la frecuencia cardíaca observados en respuesta a estímulos aversivos intensos e inesperados, con dos componentes acelerativos y desacelerativos que parecen reflejar la sucesión de dos fases: una fase de protección atencional vinculada a la aceleración/desaceleración de corta latencia, de la actividad en curso y el análisis del peligro potencial, y una fase motivacional vinculada a la aceleración/desaceleración con larga latencia, tendente a la preparación para la defensa activa (Vila et al., 2007).

Los estudios sobre la significación cognitiva y/o motivacional de la RCD han manipulado experimentalmente determinadas variables cognitivas y motivacionales con el fin de observar sus efectos sobre el patrón de respuesta, así como sobre su habituación. Fernández & Vila (1989a, 1989b) 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 el patrón de la respuesta (desaparición de la primera desaceleración y adelantamiento temporal de la segunda aceleración) y la habituación de la respuesta (menor habituación con la predictibilidad del estímulo).

De este modo, el patrón de defensa cardíaca, con sus dos componentes de aceleración/desaceleración, representaría el paso de la atención a la preparación para la acción (en que la primera aceleración/desaceleración refleja la interrupción de la actividad en curso y aumento de la atención a las señales externas) y la segunda aceleración/desaceleración (preparación para la defensa activa y la recuperación si no se produce un peligro real). Esta idea mostraría la mediación tanto simpática como parasimpática, por lo que los modelos cognitivo y motivacional serían complementarios y no excluyentes (Vila & Fernández, 1989).



# Capítulo 3: Estudio científico de la emoción:

## procesamiento emocional de imágenes afectivas

*Emotion is what emotion does* (Lang, 2014)

### 3.1 Antecedentes

El campo de la emoción ha sido muy estudiado a lo largo de los años y ha experimentado un auge en el ámbito de las neurociencias y la psicofisiología. Pese a su interés, no ha estado libre de controversia debido, entre otras cosas, a la difícil tarea de encontrar una definición objetiva de emoción (Moltó, 1995; Öhman & Birbaumer, 1993).

El estudio de los reflejos protectores, tanto en seres humanos como en animales (Davis, 1992, 1997; Davis & Lang, 2001; Foa & Kozak, 1985; Lang et al., 2000; LeDoux, 1994, 1995, 1996, 2000; Öhman & Birbaumer, 1993), ha sido la principal vía para el conocimiento actual de los mecanismos psicológicos implicados en la emoción. En humanos, las respuestas protectoras más estudiadas han sido el Reflejo Motor de Sobresalto y el Reflejo Cardíaco de Defensa, que constituyen indudablemente una línea de investigación que conecta de primera mano con las aportaciones de principios del siglo XX de Pavlov (1927) y Cannon (1929) sobre las respuestas defensivas y su condicionamiento. En animales, se puede destacar el estudio del Reflejo Motor de Sobresalto, la respuesta de congelamiento o paralización, la conducta de evitación y el ataque aversivo. De la misma manera, se han estudiado cuáles son los cambios fisiológicos que acompañan a dichos comportamientos: respuestas cardiovasculares, endocrinas, inmunitarias y analgésicas.

### **3.2 La teoría Bio-informacional de Peter Lang**

Uno de los referentes en el estudio del modelo evolutivo de las emociones es Peter J. Lang, que, basándose en estudios de animales y humanos, ha recibido bastante sustento en los últimos años. La Teoría Bio-Informacional de Lang (1968, 1979, 1993) considera el aspecto dimensional de las emociones, definiéndolas como disposiciones para la acción, que varían de forma importante en función del afecto, de la fisiología y del comportamiento y que se han ido desarrollando a lo largo de nuestra evolución como respuestas adaptativas frente a situaciones cruciales para la supervivencia del individuo y su especie. 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 plantea que, ante la presencia de estímulos significativos para la supervivencia, se activan circuitos cerebrales que producen las diferentes manifestaciones de las emociones a nivel fisiológico (sistema neurofisiológico-bioquímico), conductual (sistema conductual-expresivo) y, en los seres humanos, también lingüístico (sistema subjetivo o lingüístico). El sistema 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. 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 fisiológico incluye tanto las respuestas viscerales y somáticas, que constituyen el apoyo logístico e instrumental de las acciones externas, como los propios cambios fisiológicos cerebrales.

Los tres sistemas de respuesta son imprescindibles para el estudio científico de la emoción, debido principalmente a que cada uno de estos sistemas, tomados de forma

independiente, recogen aspectos parciales e imperfectos del fenómeno emocional (Lang, 1993), sobre todo teniendo en cuenta que se observa escasa correlación entre los diferentes sistemas de respuesta (Lang, 1968). Este autor defiende que el «triple sistema de respuesta de las emociones» (1968) genera de manera consistente patrones que reflejan la activación a nivel cerebral de dos sistemas motivacionales primarios: un sistema motivacional apetitivo, asociado con conductas de aproximación y que desencadena emociones positivas, y un sistema motivacional defensivo, que se asocia con conductas de evitación y que desencadenaría emociones negativas. Ejemplos de estímulos que activan el sistema motivacional apetitivo son imágenes de parejas, familia, crías que necesitan cuidado, alimentos, etc. Ejemplos de estímulos que activan el sistema motivacional defensivo son los ataques por parte de otros individuos o especies.

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 más inferior las reacciones emocionales se manifiestan como patrones específicos de acción que dependen del contexto y, por consiguiente, cuentan con una topografía fisiológica y conductual específica. En el nivel intermedio se encuentran los programas emocionales, compuestos por subrutinas de ataque, huida, búsqueda de alimentos o aproximación. Estos programas muestran ciertas similitudes y estereotipias de respuesta ante diferentes contextos, lo que da lugar a las llamadas categorías emocionales: el miedo, la ira o la tristeza. Finalmente, en el nivel superior se encuentran las dimensiones emocionales caracterizadas por la direccionalidad, la intensidad y el control de la emoción. De forma general, 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). Estos tres atributos o 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). 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. La dimensión de *arousal* no tendría un sustrato neurofisiológico separado, sino que representa, o bien activación metabólica y neural de cualquiera de los dos sistemas (apetitivo o defensivo), o la coactivación de ambos sistemas. En virtud de ellos, en la dimensión de *arousal*, los dos sistemas motivacionales primarios podrían funcionar de manera sumatoria. No obstante, el sistema apetitivo y defensivo funcionarían de forma recíprocamente inhibitoria en cuanto a sistemas de acción. 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. Por último, la dimensión de *dominancia* es la que menor peso tiene en el modelo teórico de Lang y, además, en los estudios factoriales es también el factor que menor varianza explica, encontrándose una correlación positiva entre valencia y dominancia: a mayor valencia positiva, mayor control y dominio. Sin embargo, su aportación diferencial a la organización emocional ayuda a entender estados emocionales de conflicto o ambivalencia debidos a la coactivación de los sistemas apetitivo y defensivo, como puede presentarse de forma frecuente en algunos trastornos psicopatológicos (adicciones, trastornos de la conducta alimentaria y en las disfunciones sexuales) o en determinados

momentos críticos de la vida (por ejemplo, durante la etapa adolescente). 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 (Cacioppo et al., 1997; Cacioppo & Berntson, 1994, 1999).

Este modelo teórico contempla, además, los mecanismos de activación de la emoción. Las activaciones de circuitos neurofisiológicos de la emoción en humanos no sólo son causadas por la presencia de estímulos externos relevantes para la supervivencia, sino que éstos pueden activarse por el procesamiento interno de estímulos simbólicos o mediante la activación de memorias afectivas. Las emociones activan redes complejas de información que responden a estimulación degradada, incluyendo representaciones diversas almacenadas en la memoria y que pueden generar diferentes tipos de respuesta, e incluso pueden procesarse sin ninguna acción externa.

La característica definitoria de una red de información emocional es la presencia en dicha red de información de respuesta, lo 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 et al., 1998).

### **3.3 El estudio científico de las emociones: IAPS, SAM y «espacio afectivo»**

El modelo descrito anteriormente se ha puesto a prueba en humanos utilizando como principal paradigma de estudio la visualización de imágenes afectivas, añadidas a la evocación del reflejo de sobresalto, junto con el registro simultáneo de diversas respuestas psicofisiológicas (frecuencia cardíaca, conductancia eléctrica de la piel y electromiografía de

los músculos orbicular, corrugador y cigomático). Este paradigma requiere el uso de un instrumento —el «Sistema Internacional de Imágenes Afectivas» o IAPS— elaborado por el grupo de Lang en la Universidad de Florida y adaptado a la población española en las Universidades de Granada y Castellón (Lang et al., 2008; Moltó et al., 1999, 2013; Vila et al., 2001). El paradigma de visualización de imágenes afectivas presenta rigurosidad metodológica en investigación científica del fenómeno emocional, debido principalmente a que las imágenes evocan las emociones de forma evidente y clara, son fáciles de editar y, en especial, son estímulos estáticos, lo que facilita la interpretación de las respuestas fisiológicas que se registran (Bradley & Lang, 2007), lo que no ocurre con la utilización de vídeos o estímulos auditivos.

Si nos basamos en la última versión (Lang et al., 2008), el IAPS incluye 1300 fotografías que tienen el propósito de representar una gran variedad de la experiencia humana, como pueden ser: cachorros, bebés, objetos varios, escenas de naturaleza, de deporte, cuerpos desnudos, parejas eróticas, románticas, rostros humanos, cuerpos mutilados, armas, alimentos, etc. El principal interés para los autores es identificar las propiedades afectivas de cada imagen y la capacidad de éstas para activar los sistemas motivacionales apetitivo y defensivo mencionados en el apartado anterior.

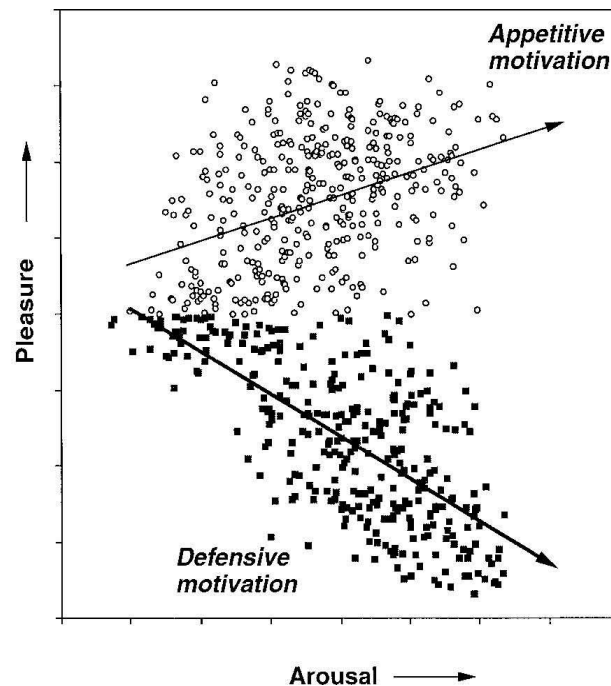
La construcción del IAPS ha estado basada en el modelo teórico de Lang sobre las emociones, además de utilizar un método psicométrico de construcción de escalas denominado «Maniquí de Auto-Evaluación» o «SAM» (*Self-Assessment Manikin*) (Lang, 1980). Este método utiliza escalas pictográficas no verbales de fácil y rápida aplicación que proporcionan información para cada una de las imágenes en las tres dimensiones generales (valencia, *arousal* y dominancia). Cada escala está formada por una sucesión de cinco figuras humanoides, graduadas en intensidad, que representan los niveles de agrado, excitación o dominio, y van

desde un máximo agrado (extremo izquierdo), excitación o sentirse dominado, hasta el máximo desagrado (extremo derecho), relajación o sentirse dominador.

De forma visual, la distribución del espacio afectivo tiene forma de *boomerang* y presenta dos brazos que salen de una misma zona afectivamente neutra con mínimo *arousal* hacia los dos extremos separados de máximo agrado y desagrado con un máximo *arousal*. Ambos representan los dos sistemas motivacionales primarios (apetitivo y defensivo). En el brazo que representa el sistema motivacional apetitivo se observa menor inclinación y mayor dispersión que en el brazo defensivo, lo que indicaría una mayor correlación entre valencia y *arousal* para este último en comparación con el apetitivo. Cuando los niveles motivacionales son bajos (baja 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. Sin embargo, cuando los niveles motivacionales son muy altos (alta activación) 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. Este planteamiento encaja con datos concernientes a los gradientes de aproximación-evitación en las ratas (Miller, 2002), reforzando la idea sustentada por otros autores (Bradley & Lang, 2000; Konorski, 1967; Lang, 1995) sobre la existencia de un sesgo al reaccionar de forma defensiva ante estímulos que, a posteriori, resultan ser inocuos o incluso positivos (Dearing & Dickinson, 1979; Mineka & Sutton, 1992; Öhman & Birbaumer, 1993). Este sesgo de negatividad o *conservadurismo adaptativo* (Mineka, 1992) presenta evidentes funciones de cara a la supervivencia, dado el coste potencialmente mortal de la ausencia de dicho sesgo.

## Figura 2

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



Es importante mencionar que, debido a los patrones de respuesta que permiten diferenciar las emociones positivas de las negativas, resulta necesario, desde el punto de vista metodológico, controlar el *arousal* afectivo de las imágenes agradables y desagradables mediante la comparación de imágenes neutras con bajo *arousal*. Este trabajo ha resultado algo complicado a lo largo de los años y son las imágenes eróticas las que acaban seleccionándose como imágenes positivas con los mejores criterios de igualdad. En el polo negativo hay una selección de imágenes desagradables más amplia, siendo las imágenes de sangre, mutilaciones, amenaza y animales las más estudiadas.

El IAPS se ha validado en culturas diferentes a la estadounidense, confirmándose de forma estable y fiable la distribución del espacio afectivo y la relación cuadrática entre valencia y *arousal*. Se han llevado a cabo diferentes estudios de baremación del IAPS en Portugal

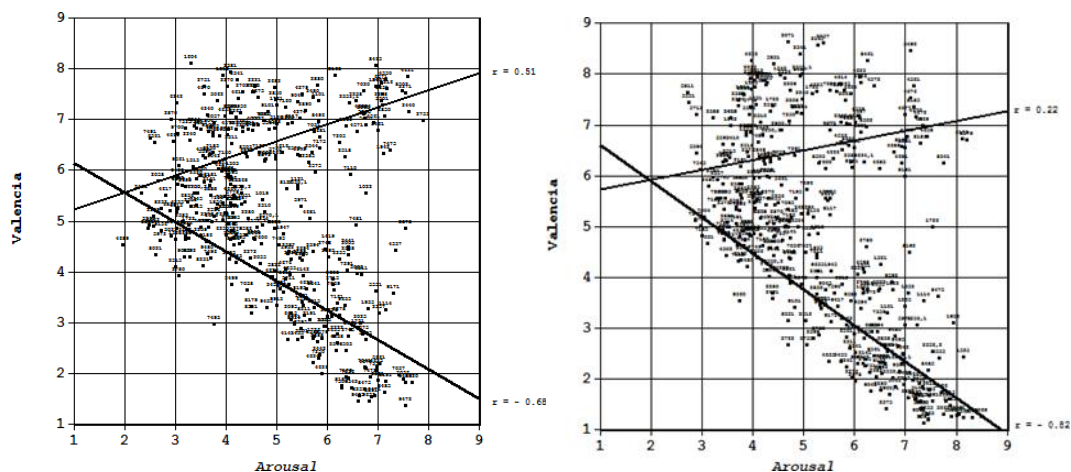


(Soares et al., 2014), Bélgica (Verschuere et al., 2001), Alemania (Barke et al., 2012), Bosnia-Herzegovina (Drače et al., 2013) y España (Moltó et al., 1999, 2013; Vila et al., 2001). Los datos de los estudios realizados en la población española han mostrado una alta correlación con los realizados en la población estadounidense en lo referente a las dimensiones de valencia, *arousal* y dominancia (Moltó et al., 1999, 2013; Vila et al., 2001).

En relación a la variable género, se ha encontrado que los hombres presentan mayor placer y mayor activación ante la visualización de las imágenes agradables, principalmente en las de contenido erótico. En cambio, las mujeres presentan mayores puntuaciones ante las imágenes desagradables, lo que supondría un mayor desagrado y activación ante este tipo de imágenes (Bradley et al., 2001; Moltó et al., 1999, 2013; Vila et al., 2001).

### 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)*



Por otro lado, consideramos necesario resaltar que se han observado algunas diferencias en las dimensiones de activación y dominancia entre la población estadounidense y española,

siendo los españoles los que presentan mayores puntuaciones en activación y menores en dominancia en comparación con los estadounidenses (Moltó et al., 2013)

Las investigaciones con el IAPS se han extendido a otras poblaciones con diferentes edades. McManis et al. (2001) examinaron las valoraciones afectivas de las imágenes del IAPS en niños y adolescentes. Los datos mostraron que los jóvenes evaluaban las imágenes de manera similar a los adultos en las tres dimensiones emocionales. La diferencia más destacable fue en las imágenes desagradable en la escala de *arousal*, mostrando los jóvenes una activación más moderada que los adultos ante estímulos negativos.

También se ha investigado sobre los juicios afectivos de las imágenes del IAPS en grupos homogéneos de edades comprendidas entre los 20 y los 90 años, estudiando la evaluación emocional de las imágenes afectivas en la vida adulta (Ferrari et al., 2016). Los resultados confirman el efecto *boomerang* del espacio afectivo a lo largo de estos grupos de edad, aunque existen diferencias importantes en relación con las imágenes agradables. Esto es, a medida que avanzan en edad, tanto hombres como mujeres evalúan las imágenes agradables de bajo *arousal* (bebés, familias) como más positivas y más activadoras. Sin embargo, las mujeres con mayor edad evaluaban las imágenes agradables de *arousal* elevado (eróticas) más desagradables, mientras que los hombres evaluaban este tipo de imágenes como muy agradables y activadoras a lo largo de su ciclo vital.

### **3.4 Medidas periféricas de las emociones en contexto de laboratorio**

#### **3.4.1 Tasa cardíaca**

Una gran cantidad de los procesos psicológicos de carácter emocional, cognitivo y motivacional se han relacionado con la actividad cardiovascular, lo que hace de ésta una de las variables más estudiadas en el ámbito de la psicofisiología. Los estudios de Lacey (1967) y

Graham y Clifton (1966) utilizando tareas perceptivas mostraron desaceleraciones cardíacas prolongadas, indicativas de una mediación parasimpática que incrementa el control vagal, lo que produce a su vez un decremento de la tasa cardíaca (Campbell et al., 1997). En el estudio de Lacey y Lacey (1970) se confirmó que la aceleración cardíaca era más pronunciada en contextos que involucraban procesamiento (rechazo ambiental) y que la desaceleración cardíaca se producía en contextos que involucraban la percepción (descubrimiento ambiental).

De acuerdo con esta misma idea, Graham (1979) indicó que la aceleración cardíaca era índice de rechazo sensorial (defensa) y que la desaceleración cardíaca era un índice de aceptación sensorial (orientación) (Graham & Clifton, 1966). Cuando una imagen es vista por primera vez se produce una desaceleración cardíaca relativamente prolongada durante los dos primeros segundos de presentación del estímulo, independientemente de su valencia (incluyendo imágenes de contenido neutral), a pesar de que la desaceleración cardíaca sea significativamente mayor para las imágenes desagradables que para las agradables y las neutrales. En los estudios de Hare et al., (1970), Libby et al., (1973) y Winton et al., (1984) se encontró el mismo patrón de respuesta cardíaca, lo que sugiere un incremento de admisión sensorial con un foco perceptual pronunciado hacia los estímulos aversivos.

Por otra parte, las diferencias cardíacas en función de la valencia de las imágenes desaparecen cuando las imágenes se presentan de forma repetida dentro de la misma sesión experimental (Bradley et al., 1993). Ante estos resultados, se puede indicar que todos los estímulos nuevos suscitan una desaceleración cardíaca significativa, lo que indicaría un aumento de la orientación, siendo más evidente para los estímulos aversivos. La repetición de imágenes no sólo atenúa el componente de la respuesta de orientación, sino que también elimina las diferencias encontradas en función de la relevancia emocional.

La desaceleración cardíaca sería un índice de procesamiento perceptivo que refleja la entrada de información sensorial y la aceleración cardíaca un índice de procesamiento mental

que refleja un rechazo sensorial (Lacey, 1967). Además, se observa que imágenes apetitivas con alto nivel de *arousal* reflejan una mayor desaceleración cardíaca inicial que imágenes agradables con menor nivel de *arousal* (Bradley et al., 2001), por lo que los contenidos agradables y con altos niveles de *arousal* pueden también producir un incremento del procesamiento perceptivo relacionado con la entrada de información sensorial.

### **3.4.2 Actividad electrodermal**

Los cambios en la actividad electrodermal ante estímulos con carga emocional han sido estudiados en una gran variedad de paradigmas experimentales. Si se utilizan imágenes con diferente nivel de valencia y *arousal*, los cambios en conductancia eléctrica de la piel reflejan mayor respuesta ante las imágenes más activantes (Lang, 1993; Winton et al., 1984), con independencia de su valencia, y si se compara con las imágenes neutrales. También se han encontrado efectos de modulación de las respuestas en conductancia eléctrica de la piel mediante la utilización de sonidos (Bradley & Lang, 2000) o fragmentos musicales (Gómez & Danuser, 2004), secuencias de películas (Kunzmann et al., 2005; Palomba et al., 2000), así como imaginación de escenas de contenido emocional (Miller et al., 2002). Además, también se han encontrado grandes cambios en la actividad electrodermal, que reflejarían un aumento del *arousal*, durante la anticipación de la presentación de un estímulo amenazante o de un estímulo agradable, como, por ejemplo, una imagen erótica (Sabatinelli et al., 2001).

La conductancia eléctrica de la piel no sólo ha sido relacionada con el *arousal* emocional, sino que también sería un componente clásico de la respuesta de orientación (Critchley, 2002; Venables & Christie, 1980) en cuanto a que su respuesta se incrementa con la percepción de estímulos novedosos y se habitúa con la repetición de los mismos. Las imágenes nuevas producen cambios en conductancia eléctrica de la piel independientemente de su valencia (incluyendo imágenes neutrales) durante la primera presentación, siendo ésta

mayor cuando se visualizan imágenes agradables o desagradables en comparación con las imágenes neutrales, lo que podría indicar una potenciación de la respuesta de orientación en función de la relevancia del estímulo.

Cuando en un paradigma de visualización de imágenes emocionales los mismos estímulos se presentan en sesiones experimentales posteriores, las imágenes tanto agradables como desagradables siguen mostrando mayores cambios en conductancia. Esto no ocurre con las imágenes neutrales, lo que sugiere que la novedad es un factor relevante en relación con la respuesta electrodérmica. Cuando las imágenes afectivas se presentan de forma repetida dentro de la misma sesión experimental, los cambios en conductancia registrados son menores (Bradley et al., 1993). Por ello, tanto la novedad como la relevancia motivacional de los estímulos afectan a los cambios de conductancia eléctrica de la piel durante el paradigma de visualización de imágenes.

Por lo que respecta a los tiempos de modulación de esta variable, se han observado cambios en la conductancia de la piel, incluso cuando el estímulo está disponible por un breve periodo de tiempo. Existen mayores cambios en conductancia con respecto a las imágenes emocionales novedosas en comparación con imágenes con una duración de presentación de 500 ms (Codispoti et al., 2001) y algunos datos más recientes indican esta discriminación cuando la información sensorial está disponible solamente durante 80 ms (Codispoti et al., 2009). Debido a esto, la conductancia eléctrica constituye una medida fisiológica que da apoyo a la naturaleza primaria de las emociones como disposiciones a la acción mediadas por el sistema nervioso simpático, preparando al organismo para luchar/huir o para realizar otros comportamientos apetitivos o defensivos apropiados en respuesta a estímulos tanto novedosos como significativos motivacionalmente (Bradley, 2009).

De este modo, mientras que la respuesta cardíaca difiere en contextos emocionales de percepción e imaginación, lo que refleja seguramente diferencias en cuanto a la entrada de

información sensorial en los diferentes contextos, la respuesta electrodermal en ambos contextos constituye un índice de preparación para la acción.

### **3.4.3 Registros electromiográficos**

El registro electromiográfico se ha utilizado para medir cambios eléctricos en los músculos faciales, debido a la importancia de las expresiones faciales en la expresión emocional. Existen unidades de acción relacionadas con una actividad observable de músculos específicos de las regiones faciales que se pueden relacionar con las diferentes emociones y que se encuentran catalogadas según una puntuación en el Sistema de Codificación de la Acción Facial (FACS; Ekman et al., 2002; Ekman & Friesen, 1986). Se ha usado el Sistema FACS para codificar expresiones faciales a partir de 128 fotografías que incluían caras que mostraban expresiones de felicidad, tristeza, miedo y enfado (Kohler et al., 2004). El primer objetivo consistió en la identificación de características de las unidades de acción presentadas en las diferentes expresiones para, posteriormente, determinar la existencia de unidades únicas de acción que puedan relacionarse correctamente con la emoción oportuna, posibilitando con ello el reconocimiento de la misma. Este sistema de codificación conlleva que la expresión facial sea observable y, en cambio, esto no siempre ocurre, por lo que el uso de técnicas de registro electromiográfico permite avanzar en el estudio de la emoción, incluso cuando las expresiones faciales no son perceptibles para el observador.

Los primeros registros electromiográficos en humanos fueron realizados por Edmund Jacobson, entre 1925 y 1930, y se aplicaron al registro de la actividad de los músculos faciales (Sumitsuji et al., 1965; Whatmore & Ellis, 1959, 1962), lo que proporcionó datos sobre una gran especificidad y variedad de movimientos faciales provocados por la contracción de los músculos de la cara. Como se ha mencionado anteriormente, la activación de los músculos faciales puede producirse en ausencia de un movimiento observable en el rostro (activación

débil o muy transitoria de los músculos), por lo que algunos procesos afectivos y emocionales no van acompañados por acciones perceptibles. Gracias a los estudios de Cacioppo et al., (1986) se ha superado esta limitación, al afirmar que la actividad facial electromiográfica varía en función de la intensidad, valencia y sociabilidad de los estímulos emocionales y, además, muestran que esta actividad es ligeramente diferente para expresiones de emoción deliberadas y espontáneas.

Las investigaciones sobre emoción que emplean registros electromiográficos han observado de forma consistente diferencias en la activación de los músculos faciales en respuesta a estimulación aversiva o apetitiva (Fridlund et al., 1984; Tassinari et al., 1989).

Las medidas más utilizadas en este ámbito han sido las relacionadas con el músculo corrugador y cigomático. El primero de ellos se considera un índice de angustia o dolor (Ekman et al., 1983; Fridlund & Izard, 1983) y su activación se produce cuando se visualizan imágenes desagradables y no cuando son imágenes neutrales (Cacioppo et al., 1986; Lang et al., 1993), encontrándose en estado de relajación cuando las imágenes son agradables. Por su parte, el músculo cigomático está implicado en la expresión facial de la sonrisa (Tassinari et al., 1989), produciéndose una activación ante estímulos agradables en comparación con imágenes neutrales (Fridlund & Cacioppo, 1986) y sólo un ligero incremento cuando se trata de imágenes desagradables (Lang et al., 1993).

En el estudio de los reflejos defensivos, el registro de la actividad electromiográfica ha sido crucial, en concreto, el registro del reflejo de sobresalto y su modulación durante la visualización de imágenes afectivas. En el paradigma de visualización de imágenes afectivas, el reflejo de sobresalto se mide a través de la electromiografía del músculo orbicular del ojo. Este registro muestra una clara covariación con la dimensión de valencia: la amplitud del reflejo aumenta cuando las personas visualizan imágenes desagradables y disminuye cuando visualizan imágenes agradables.

## Capítulo 4: Objetivos y estudios asociados

En el capítulo anterior se ha realizado una revisión de las investigaciones científicas que han examinado los mecanismos psicofisiológicos de la resiliencia, siendo evidente la relevancia de los cambios fisiológicos implicados en el funcionamiento de nuestro cuerpo con relación al contexto en el que estamos inmersos.

El objetivo general de esta tesis doctoral es avanzar en el conocimiento de los mecanismos psicofisiológicos implicados en la resiliencia en jóvenes. Conocer los mecanismos psicofisiológicos y los marcadores relacionados con la resiliencia podría permitir conocer patrones de respuesta y aplicar este conocimiento en la prevención e intervención de diferentes problemas psicológicos.

Este objetivo general se puede dividir en varios objetivos específicos, que coinciden con los objetivos de los tres estudios experimentales que constituyen la presente tesis doctoral, añadiéndose el planteamiento de un cuarto estudio experimental.

Objetivo 1. Adaptación española de la Escala de Resiliencia ER de Wagnild y Young (1991) en jóvenes de 18 a 30 años, y estudiar la dimensionalidad de esta escala mediante un análisis factorial confirmatorio. Esto nos permitirá tener una medida válida y fiable de la resiliencia para esta población. Este objetivo específico está relacionado con el primer estudio de la tesis cuyo desarrollo se presenta en el capítulo 5.

Objetivo 2. Conocer los mecanismos tanto psicofisiológicos como neuropsicológicos implicados en la resiliencia mediante el paradigma de la Respuesta Cardíaca de Defensa (RCD) y la flexibilidad cognitiva en mujeres jóvenes con puntuaciones altas y bajas en resiliencia. Pretendemos estudiar los diferentes patrones psicofisiológicos en esta población. Este objetivo específico está relacionado con el estudio 2 de la tesis, cuyo desarrollo se presenta en el capítulo 6.



Objetivo 3. Examinar las respuestas psicofisiológicas y las respuestas subjetivas a imágenes (agradables, neutras y desagradables) en mujeres jóvenes con altas, medias y bajas puntuaciones en resiliencia mediante el paradigma de visualización de imágenes afectivas (IAPS). Pretendemos estudiar los diferentes patrones psicofisiológicos en esta población mediante el uso de este paradigma. Este objetivo específico está relacionado con el estudio 3 de la tesis, cuyo desarrollo se presenta en el capítulo 6.

Objetivo 4. Elección y programación de una tarea experimental activa que permita diferenciar otros mecanismos implicados en la resiliencia en personas con diferentes puntuaciones en resiliencia. Planteamos el estudio 4 dentro de líneas de investigación futuras en base a los resultados obtenidos en la presente tesis doctoral.

# **Capítulo 5: Validation and Spanish Adaptation of the Resilience Scale in young people**

## **5.1 Introduction**

Resilience has been defined as the ability of an individual to recover and adapt positively to stressful events or adversities (Wagnild, 2003; Wagnild & Young, 1993). It has been described as a dynamic and active process that involves adapting to or effectively managing important sources of stress or trauma (Luthar et al., 2000; Rutter, 1999; Southwick et al., 2011, 2014).

Resilience is negatively associated with indicators of psychological distress, such as depression and anxiety (Abiola & Udofia, 2011; Fletcher & Sarkar, 2012; Nruham et al., 2012; Ruiz Párraga & López Martínez, 2012; Sarkar & Fletcher, 2014; Shapero et al., 2019; Wu et al., 2020) and positively associated with subjective well-being and positive emotions (Davydov et al., 2010; Heinz et al., 2018; Hu et al., 2015; Mayordomo et al., 2016; J. L. Smith & Hollinger-Smith, 2015; Tugade & Fredrickson, 2004).

There are several tools for evaluating resilience (Windle, 2011), for example, the Brief Resilience Scale (B. W. Smith & Zautra, 2008), the Connor-Davidson resilience questionnaire (Connor & Davidson, 2003), the Adult Resilience Scale (Friborg et al., 2003), the Brief Resilient Coping Scale (Sinclair & Wallston, 2004) and the Resilience Scale (Wagnild & Young, 1993).

The Wagnild and Young (1993) Resilience Scale was the first evaluation tool developed and one of the most used and accurate for measuring resilience (Damásio et al., 2011). The scale has two main factors. The first factor refers to personal competence (17 items) and includes self-confidence, independence, determination, invincibility, power, ingenuity, and

perseverance. The second factor refers to the acceptance of oneself and of life and is composed of adaptability, flexibility, balance, and a stable perspective of life. Cronbach's  $\alpha$  coefficient for the entire scale was 0.91 (Wagnild, 2009; Wagnild & Young, 1993).

The Resilience Scale has been translated into different languages and adapted to different cultures, such as Portuguese (Felgueiras et al., 1993; Pesce et al., 2005), Italian (Girtler et al., 2010), Swedish (Lundman et al., 2007; Nygren et al., 2004), Russian (Aroian et al., 1997), Polish (Konaszewski et al., 2020; Surzykiewicz et al., 2019), Dutch (Portzky et al., 2010) and Chinese (Lei et al., 2012), among others. Regarding the Spanish language, the scale has been validated on three occasions. The two factors of the original scale were confirmed in 315 women (average age, 28 years) from Mexico (Heilemann et al., 2003), with items 11 and 25 being eliminated from the original scale. This study showed internal consistency ( $\alpha = 0.93$ ) both for the total scale, with its 23 items, and for its subscales. In addition, the Resilience Scale has been validated in 222 Argentines (152 women and 70 men) with an average age of 31 years (Rodríguez et al., 2009). In that study, three factors were extracted, and four items were identified as complex (5, 6, 13 and 20), proposing a modification of these items in a subsequent study. The authors concluded that the Resilience Scale was a reliable tool in Argentina, with an internal consistency (Cronbach's  $\alpha$ ) of 0.72. In Spain, the Resilience Scale has been adapted and validated in Spanish in a sample of patients with chronic musculoskeletal pain (97 men and 203 women) with a mean age of 46.80 years (Ruiz-Párraga et al., 2012). The study revealed a unifactorial structure of 18 items, with seven items removed from the original scale (3, 5, 9, 13, 18, 20 and 24) that explained 52.43% of the total variance in the scale. The RS-18 showed reliability and construct validity for these patients, with high internal consistency (Cronbach's  $\alpha = 0.92$ ).

Throughout these years, various difficulties have been encountered in the evaluation of resilience (Hernández et al., 2009; Palomar & Gaxiola, 2012; Rutter, 2012). Each new tool has

been built taking into account previous instruments, with improvements in its characteristics; however, the Wagnild and Young Resilience Scale (Wagnild & Young, 1993) presents unstable and unclear factorial structures in different languages (Sánchez-Teruel & Robles-Bello, 2015). Therefore, research has even been carried out to construct a shorter, 14-item instrument (RS-14) on the original RS-25 scale (Wagnild & Young, 1993). In some studies, the two factors of the original scale have been confirmed (Heilemann et al., 2003; Nygren et al., 2004; Portzky et al., 2010; Trigueros et al., 2020); in others, more than two factors have been found (Lundman et al., 2007; Pesce et al., 2005; Rodríguez et al., 2009), and others have demonstrated a one-dimensional structure (Castilla et al., 2016; Ruiz-Párraga et al., 2012). These inconsistent results can be explained by cultural factors that differentiate the populations studied. The appearance of different factors in investigations and the elimination of different items in validation studies could be explained by the translation, cultural factors and the population studied.

The main objective of this study was to adapt the 25-item original Resilience Scale (Wagnild & Young, 1993) to Spanish, validate the new version using a population of young students at the University of Granada, and study the dimensionality of this scale through confirmatory factor analysis (CFA).

The second objective was to determine the relationship between the Resilience Scale and anxiety and subjective psychological well-being. Resilience Scale scores were expected to correlate positively with Connor and Davidson (2003) resilience questionnaire scores and with subjective psychological well-being and correlate negatively with anxiety.

## 5.2 Method

### 5.2.1 Participants

The sample consisted of 1058 students from the University of Granada between 18 and 30 years of age ( $M = 20.02$  years, standard deviation ( $SD$ ) = 2.14; 793 women and 265 men). The students were toward earning the following degrees: psychology (33.1%), speech therapy (16.97%), physical activity and sports sciences (8.5%), marketing (7.8%), pharmacy (3.7%), physical therapy (6%), criminology (6%), nursing (3.7%), labor relations (2.9%) and computer science (1.1%). The participants provided written informed consent, accepting the study conditions and understanding data confidentiality, thus complying with the data protection regulations. The Human Research Ethics Committee of the University of Granada approved the study.

### 5.2.2 Tools

The Resilience Scale (RS-25; Wagnild & Young, 1993) consists of 25 closed-ended items scored using a Likert scale, with seven choices ranging from 1 (strongly disagree) to 7 (strongly agree). Higher scores indicate greater resilience, with the total score ranging from 25 to 175: values greater than 147 indicate high resilience, values between 121 and 146 indicate moderate resilience, and values less than 121 indicate lower resilience. The 25 items are divided into two factors: personal competence (17 items) and acceptance of oneself and life (8 items). The first factor refers to trust, independence, determination, control, resourcefulness and perseverance (items: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 23 and 24), and the second factor refers to adaptability, balance, flexibility and balanced life perspectives (items: 7, 8, 11, 12, 16, 21, 22 and 25). Cronbach's  $\alpha$  coefficient was 0.91 for the scale.

The Connor-Davidson resilience scale (CD-RISC 25; Connor & Davidson, 2003) consists of 25 items, each of which is rated on a five-point scale (0–4), ranging from not true (0) to almost all the time (4). Higher scores reflect greater resilience, with the total score ranging from 0 and 100. The questionnaire had good psychometric properties based on a validation study with a population in the United States (Cronbach's  $\alpha = 0.89$ ).

The subjective Psychological Well-being Scale (PWBS; Díaz et al., 2006) has a total of 39 items to which the participants respond using a response format with scores ranging from 1 (totally disagree) to 6 (totally agree), grouped into six categories: self-acceptance (recognition and acceptance of positive and negative traits), relationships (presence of close and stable relationships), autonomy (self-regulation of opinions and decision-making), control of the environment (management of daily responsibilities), personal growth (creation of conditions to develop his/her potential and evolve), and purpose in life (ability to clearly define objectives). The internal consistency was adequate, with Cronbach's alpha = 0.83.

The State-Trait Anxiety Inventory (STAI-T; Spielberger et al., 1970) evaluates trait anxiety through 20 items answered using a Likert-type response scale with four choices. For state anxiety, the scale ranges from 0 (not at all) to 3 (a lot), while for trait anxiety, the scale ranges from 0 (almost never) to 3 (almost always). The items that are reverse scored evaluate well-being or the absence of anxiety, while the other items evaluate the presence of anxiety. The total score is obtained by adding the score for each item. The reliability (Cronbach's alpha) was 0.90 for trait anxiety and 0.94 for state anxiety (Guillén-Riquelme & Buela-Casal, 2011).

### **5.2.3 Procedure**

The original 25-item Resilience Scale was translated into Spanish by two bilingual persons (one native-English speaker and one native-Spanish speaker). One individual translated the text from English to Spanish, and then the other translated the Spanish version

back to English. With the help of two native-Spanish speakers, the translation was compared with the original English version of the questionnaire to detect grammar errors and error that would affect the comprehension of the scale by a young population. The Spanish version was tested in a sample of students from the University of Granada to detect possible comprehension problems. Throughout the process, the guidelines of the International Testing Commission were followed for the adaptation of the questionnaire, and subsequently, the tool was administered to a final sample of participants from the University of Granada.

For this research, the need for honesty was emphasized to the participants before they completed the questionnaire, and the participants were provided with a guarantee that their answers were confidential and a reminder that their participation was completely voluntary. Regarding sample selection, all participants received information about the experiment in a classroom. All participants completed a demographic information sheet (age, gender and education), the RS- 25, CD-RISC- 25, STAI-T and PWBS.

#### **5.2.4 Data Analysis**

To obtain empirical evidence regarding the construct validity of the questionnaire and given the ordinal nature of the data, confirmatory factor analysis (CFA) was performed using polychoric correlations and unweighted least squares (ULS) as estimation methods (Holgado-Tello et al., 2018; Yang-Wallentin et al., 2010). The basic psychometric properties of the dimensions obtained and of the items were also verified. For criterion validity, correlation analysis was performed to determine the relationship between the ER Scale and the dimensions and subdimensions of the CD-RISC 25, PWBS and STAI-T.

The statistical programs SPSS 15.0 for Windows and LISREL 8.8 were used the analyses (Joreskog & Sorbom, 1996).

## 5.3 Results

### 5.3.1 Descriptive Analysis of the Items

Table 1 provides the descriptive analysis of item scores. Most of the skewness and kurtosis indices indicate deviations from a normal curve, justifying the use of the robust unweighted least square for the CFA.

**Table 1**

*Descriptive Statistics for Item Scores: Mean (M), Standard Deviation (SD), Skewness, and Kurtosis*

Ítem	M	SD	Skewness	Kurtosis
1. Cuando hago planes, los llevo a cabo	5.80	1.19	-1.46	3.26
2. Normalmente me las arreglo de una u otra forma	5.78	1.48	-1.31	1.13
3. Soy capaz de valerme por mí mismo, más que cualquier otra persona	6.27	1.10	-1.87	4.15
4. Me es importante mantener el interés por las cosas	4.62	1.60	-0.33	-0.62
5. Puedo estar solo si es necesario	5.11	1.66	-0.77	-0.18
6. Me siento orgulloso de haber logrado cosas en mi vida	5.10	1.36	-0.56	0.07
7. Generalmente me tomo las cosas con calma	4.94	1.47	-0.59	-0.13
8. Soy mi propio amigo	2.99	1.70	0.72	-0.40
9. Me siento capaz de hacer muchas cosas a la vez	5.13	1.29	-0.58	0.19
10. Soy resolutivo/decidido	5.37	1.36	-0.83	0.44
11. Rara vez me pregunto por el sentido de las cosas	5.32	1.40	-0.95	0.57
12. Afronto las cosas día a día	5.31	1.14	-0.91	1.24
13. Puedo superar las dificultades porque he pasado por experiencias difíciles en otras ocasiones	5.93	1.12	-1.26	2.33
14. Tengo autocontrol	5.55	1.40	-1.12	1.08
15. Mantengo el interés por las cosas	5.48	0.85	-2.50	9.88
16. Generalmente puedo encontrar algo de lo que reirme	5.73	1.23	-1.05	1.14
17. Creer en mí mismo me ayuda a superar los momentos difíciles (eliminado)	5.19	1.42	-0.96	0.72



18. Generalmente, soy una persona en la que la gente puede confiar en caso de emergencia	5.83	1.35	-1.35	1.73
19. Normalmente puedo ver una situación desde diferentes puntos de vista	3.37	1.74	0.47	-0.74
20. A veces me obligo a hacer cosas tanto si quiero como si no	4.77	1.17	-0.43	0.26
21. Mi vida tiene sentido	5.25	1.22	-0.63	0.33
22. No me preocupo por cosas sobre las que no puedo hacer nada	5.33	1.69	-0.82	-0.35
23. En general, cuando estoy en una situación difícil, sé cómo salir de ella	4.55	1.16	-0.84	0.59
24. Tengo energía suficiente para hacer lo que tengo que hacer (eliminado)	2.51	1.55	0.76	-0.62
25. No importa si hay personas a las que no le caigo bien	4.45	1.30	-0.60	1.40

### 5.3.2 Validity Tests based on the Internal Structure

In accordance with the original structure proposed by Wagnild and Young (1993), the dimensions of the instrument are grouped in personal competence and acceptance.

Based on the CFA results for the model, the following global goodness of fit indices were obtained:  $\chi^2$  ( $d.f. = 274$ ;  $p < .001$ ) = 1546.67; root mean square error of approximation (RMSEA) = .086 (90% C, .083 to .090) (values < 0.08 are adequate); goodness of fit index (GFI) = .95; adjusted goodness of fit index (AGFI) = .94; comparative fit index (CFI) = .72; normed fit index (NFI) = .70; non-normed fit index (NNFI) = .70 (values > 0.90 are adequate); and standardized root mean square residual (SRMR) = .07 (values < 0.10 are adequate).

These results, at the limit of what is considered a good fit, jointly with the problems that two items have, suggest the need for a model re-specification, considering the elimination of both items. Item 17 had a standardized lambda of 0.09, while item 24 had a lambda of -0.31; in addition, the discrimination regarding dimensions were 0.08 and -0.22. The reliability index for item 17 was 0.11, and that for item 24 was -0.34. Finally, the validity index was 0.06 for item 17 and -0.25 for item 24. That is, from a measurement perspective both items present

serious problems, with both belonging to the same factor, i.e., personal competence. From a conceptual framework perspective, item 17 "Believing in myself helps me to overcome difficult moments" refers to self-belief, and the other items that compose the factor refer to the measurement of personal competence. This is reflected in the wording of items as characteristics of the person rather than belief in oneself, for example, "I feel...", "I am capable of...", "I can...", "I can..." In addition, item 24, i.e., "I have enough energy to do what I have to do", could indicate a one-off state, but the factor is measuring self-confidence as a permanent trait (see Table 2).

**Table 2**

*Standardized CFA Results*

Item	Resilience	
	F1	F2
1. Cuando hago planes, los llevo a cabo	0.58	
2. Normalmente me las arreglo de una u otra forma	0.22	
3. Soy capaz de valerme por mí mismo, más que cualquier otra persona	0.61	
4. Me es importante mantener el interés por las cosas	0.33	
5. Puedo estar solo si es necesario	0.54	
6. Me siento orgulloso de haber logrado cosas en mi vida	0.59	
9. Me siento capaz de hacer muchas cosas a la vez	0.60	
10. Soy resolutivo/decidido	0.44	
13. Puedo superar las dificultades porque he pasado por experiencias difíciles en otras ocasiones	0.50	
14. Tengo autocontrol	0.71	
15. Mantengo el interés por las cosas	0.42	
18. Generalmente, soy una persona en la que la gente puede confiar en caso de emergencia	0.63	
19. Normalmente puedo ver una situación desde diferentes puntos de vista	0.22	
20. A veces me obligo a hacer cosas tanto si quiero como si no	0.68	
23. En general, cuando estoy en una situación difícil, sé cómo salir de ella	0.55	
7. Generalmente me tomo las cosas con calma		0.61
8. Soy mi propio amigo		0.05
11. Rara vez me pregunto por el sentido de las cosas		0.50
12. Afronto las cosas día a día		0.56
16. Generalmente puedo encontrar algo de lo que reirme		0.37
21. Mi vida tiene sentido		0.81

22. No me preocupo por cosas sobre las que no puedo hacer nada		0.32
25. No importa si hay personas a las que no le caigo bien		0.37
<b>Personal Competence</b>		<b>0.87</b>
<b>Acceptance</b>		<b>0.89</b>

Given the measurement and conceptual circumstances surrounding both items and given that the relevance and representativeness of the factor remain; both items were eliminated from the measurement model.

### 5.3.3 CFA

To obtain empirical evidence regarding the adequacy of the postulated structure of the RS, CFA was conducted after removing items 17 and 24. The dimensional structure considered implied a general second-order factor referring to resilience and two first-order factors. The following composed the two first-order factors: 15 items contributed to the first factor (personal competence) (1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 15, 18, 19, 20 and 23), and eight items contributed to the second factor (acceptance) (7, 8, 11, 12, 16, 21, 22 and 25).

For the model examined, the global fit indices were as follows:  $\chi^2 = 2560.55$ ; d.f. = 272;  $p = 0.00$ ; RMSEA = 0.073 (90% CI, 0.070 to 0.076); GFI = 0.95; AGFI = 0.95; CFI = 0.93; NFI = 0.91; and NNFI = 0.92. Finally, the SRMR was 0.076. These data show that the fit values of the model are appropriate. All the lambdas and gammas parameters were statistically significant.

### 5.3.4 Psychometric Properties

Table 3 shows, using the model proposed in this work, the descriptive data and reliability of the scales obtained in the sample.

**Table 3***Item Analysis*

items	SD	Item-rest correlation	McDonald's $\omega$	Cronbach's $\alpha$	Reliability index	Validity index
<b>Personal competence</b>						
ER1	1.14	0.3	0.78	0.76	0.34	0.31**
ER2	1.42	0.2	0.79	0.77	0.28	0.13**
ER3	1.04	0.49	0.76	0.74	0.51	0.49**
ER4	1.53	0.32	0.78	0.76	0.49	0.24**
ER5	1.6	0.5	0.76	0.74	0.80	0.37**
ER6	1.35	0.47	0.76	0.74	0.63	0.50**
ER9	1.25	0.49	0.76	0.74	0.61	0.46**
ER10	1.36	0.35	0.77	0.75	0.47	0.42**
ER13	1.08	0.4	0.77	0.75	0.43	0.33**
ER14	1.36	0.58	0.75	0.74	0.79	0.57**
ER15	0.8	0.28	0.78	0.76	0.22	0.27**
ER18	1.31	0.48	0.76	0.74	0.63	0.52**
ER19	1.71	0.21	0.79	0.77	0.36	0.17**
ER20	1.19	0.6	0.76	0.74	0.71	0.58**
ER23	1.14	0.45	0.76	0.75	0.51	0.47**
<b>Scale</b>	<b>0.78</b>	---	<b>0.82</b>	<b>0.81</b>	---	---
<b>Acceptance</b>						
ER7	1.50	0.46	0.46	0.55	0.69	0.56**
ER8	1.68	0.03	0.03	0.68	0.05	-0.02
ER11	1.32	0.40	0.40	0.57	0.53	0.38**
ER12	1.16	0.38	0.38	0.58	0.44	0.44**
ER16	1.20	0.19	0.19	0.63	0.23	0.28**
ER21	1.22	0.52	0.52	0.54	0.63	0.58**
ER22	1.65	0.29	0.29	0.61	0.48	0.26**
ER25	1.28	0.31	0.31	0.60	0.40	0.34**
<b>Scale</b>	<b>0.89</b>	---	<b>0.65</b>	<b>0.63</b>	---	---
<b>Total Scale</b>	<b>0.95</b>	---	<b>0.86</b>	<b>0.86</b>	---	---

\*\* $p < .01$  (two-tailed) \* $p < .05$  (two-tailed)

The global reliability indices for personal competence were as follows: McDonald's  $\omega = 0.82$  and Cronbach's  $\alpha = 0.81$ . For acceptance, McDonald's  $\omega = 0.65$  and Cronbach's  $\alpha = 0.63$ . Regarding the reliability of the total scale, McDonald's  $\omega = 0.86$ , and Cronbach's  $\alpha = 0.86$ .

In general terms, the values obtained for the items were good indicators of its psychometric properties. The reliability for factor 1 and the global scale were adequate; therefore, those scored could be used as a measure of global resilience and confidence. However, there was a measurement problem regarding the reliability of acceptance and with

item 8. First, the low reliability of this dimension may be due to underrepresentation; therefore, additional indicators of acceptance should be investigated. In this underrepresented dimension, item 8, although related to the dimension and, from a conceptual point of view, could be included, in certain way, could be irrelevant because its relation with the criteria used is very low. Therefore, acceptance score should be interpreted with caution and in the context of other measurements.

### **5.3.5 Criterion Validity**

To determine the criterion validity, we calculated the Pearson bivariate correlation indices for global resilience and the factors personal competence and acceptance and the CD-RISC 25, PWBS subscales and STAI-T (see Table 4). There was a significant and positive correlation between the total and each subscale score of the ER Scale and the variables resilience (CD-RISC 25), self-acceptance, environmental mastery, personal growth purpose in life and psychological well-being (PWBS). Furthermore, there was a negative correlation between the subscales positive relations, autonomy (PWBS), trait anxiety (STAI-T) and each of the ER Scale factors.

Based on Rosnow and Rosenthal (1996), the correlations with the Resilience Scale (CD-RISC 25) present a large effect size; however, given the large sample size, correlations of -0.07 or -0.08 (between autonomy (PWBS) and all factors in the ER Scale) are statistically significant.

**Table 4**

*Pearson's Correlations between Personal Competence, Acceptance and Total Resilience Scores and Scale and Subscale Scores for the CD-RISC 25, PWBS and STAI-T*

	<b>Personal competence</b>	<b>Acceptance</b>	<b>Resilience</b>
<b>CD-RISC 25</b>			
Resilience	0.73**	0.65**	0.75**
<b>PWBS</b>			
Self-acceptance	0.13**	0.11**	0.14**
Positive relations	-0.18**	-0.21**	-0.20**
Autonomy	-0.08**	-0.07*	-0.08**
Environmental mastery	0.16*	0.17**	0.17**
Personal growth	0.39**	0.35*	0.40**
Purpose in life	0.10**	0.13**	0.17**
Psychological well-being	0.23**	0.21**	0.24**
<b>STAI-T</b>			
Trait anxiety	-0.26**	-0.21**	-0.26**

\*\* $p < .01$  (two-tailed), \* $p < .05$  (two-tailed)

*Note.* CD-RISC-25= Connor-Davidson resilience scale; PWBS= Psychological Well-being Scale; STAI-T= State-Trait Anxiety Inventory

## 5.4 Discussion

The objective of this study was to develop and adapt a Spanish version of the Wagnild and Young (1993). Resilience Scale and validate it using young students with an average age of 20 years. The process included translation and adaptation and, subsequently, and analysis of the psychometric properties of the scale. The results of this study indicate that the adapted version (ER Scale) for young people is valid and reliable for the measurement of various aspects of resilience in young Spanish students and indicate good applicability and understanding of the tool.

Initially, all items were retained to maintain all issues that address the concept of resilience. However, items 17, "Believing in myself helps me overcome difficult times", and 24, "I have enough energy to do what I have to do", were eliminated because they had low

correlations with the total score of the scale and present potential problems in their interpretation.

Both items belong to the personal competence factor of the original scale, specifically, to one of the five areas of the original scale, i.e., “self-confidence”. Regarding item content, it is necessary to take into account different cultures and, above all, the target population to which an instrument will be administered. Item 17, “Believing in myself helps me overcome difficult moments”, needed to be excluded because it referred to a belief of the person him/herself, rather than referring to the measurement of personal competence, e.g., “I feel...”, “I am capable of...”, “I can...”, as something permanent and characteristic of the person without taking into account a belief system. Beliefs depend on culture, society and age. In young populations, beliefs about oneself are likely different from those of older populations and therefore may have affected the fit of item 17 in that factor. With regard to item 24, “I have enough energy to do what I have to do” could refer to a specific state while the factor should measure self-confidence as a permanent trait, which would not change depending on when a response is given.

When evaluating the global reliability of the scale, Cronbach’s alpha (0.86) and McDonald’s  $\omega$  (0.86) were calculated; the scale had excellent internal consistency, as seen in other studies (Castilla et al., 2016; Felgueiras et al., 1993; Heilemann et al., 2003; Vara & Rodríguez, 2011). Notably, with regard to the acceptance factor, item 8, “I am my own friend”, could be interpreted as having oneself as the only friend, which could explain why the reliability decreased with this factor (Cronbach’s  $\alpha = 0.63$  and McDonald  $\omega = 0.65$ ).

The CFA results and the descriptive and psychometric indices of reliability and validity revealed that the structure of the ER Scale supports the two-factor model of the original scale. These results are consistent with those from previous studies in different contexts (Alacreu-

Crespo et al., 2018; Heilemann et al., 2003; Nygren et al., 2004; Portzky et al., 2010; Trigueros et al., 2020).

The ER Scale was positively correlated with the CD-RISC-25, potentially indicating that both can be useful to evaluate the resilience of young people or to researchers interested in determining the presence or absence of variables that may be involved in resilience. Likewise, both the total ER Scale score and factor scores were directly and significantly correlated with the subjective psychological well-being, a concept closely related to resilience (De Caroli & Sagone, 2014; Kajbafnezhad & Keshi, 2015), and with its dimensions of self-acceptance, control of the environment, personal growth and life purpose. Within this scale of well-being, we highlight that the dimensions of positive relationships and autonomy are indirectly related to the resilience construct potentially because, in the Ryff model, the definitions of autonomy and positive relationships with others correspond to the basic needs of autonomy and relationships for any individual (Gao & McLellan, 2018). Taking this idea into account, Parra et al. (2015) reported that autonomy is a key factor for a successful transition to adult life, consisting of behaviors (individual ability to act independently of others), cognitions (including self-efficacy, which empowers individuals to act in different areas of his life), and emotions (links built with others). Therefore, the acquisition of autonomy and the development of positive relationships with others play central roles in the psychological health and well-being of young people, and age modulates the intensity of this relationship (Inguglia et al., 2015; Lun & Bond, 2016), which may be one of the reasons why the association between resilience measured with both the ER Scale and the CD-RISC and these two dimensions of the PWBS were inversely correlated in the young population.

Resilience was also inversely associated with trait anxiety; this finding is consistent with research that has addressed this topic (Abiola & Udofia, 2011; Garnezy, 1971; Las Hayas et al., 2014; Ruiz-Párraga et al., 2012; Schmalbach, 2016; Vogt et al., 2021). Recent evidence



suggests that different psychological factors negatively link resilience with anxiety, promoting mental health and preventing the development of psychopathology despite being exposed to significant stressors (Abiola & Udofia, 2011; Damásio et al., 2011; Girtler et al., 2010; Lei et al., 2012; Luthar et al., 2000; Masten & Reed, 2002; Min et al., 2012; Nishi et al., 2010; Rutter, 2006).

The results of the present study provide evidence in favor of the validity of this measure of resilience and reveal that the version adapted to a young Spanish population manages replicates the original theoretical structure. Taking into account these results, in the future, the instrument designed herein will serve as a tool that is easy to apply and understand for young students. This adapted version generated satisfactory data, had a structure similar to original theoretical model and showed high internal consistency and validity. Given that resilience is associated with subjective well-being and negatively with psychological disorders (Badu et al., 2020; Y. C. Cheng et al., 2020; Di Monte et al., 2020; Koole & Veenstra, 2015; K. G. Smith et al., 2021; Ungar & Theron, 2020), the use of this scale in young populations is considered relevant, mainly due to difficulties in the transition of young populations into adulthood.

Despite the evidence for reliability and validity for the ER Scale, this study has several limitations. First, the sample used in this study was relatively large and homogeneous with respect to age and education level; however, there was heterogeneity in the sample, with a greater representation of women than men. In addition, the sample was composed only of young people; therefore the external validity of the study is limited. The generalization of the results, therefore, is limited to a population of students; further validation is required in other adult samples.

Regarding the implications of the study, the scale is applicable both in research and in psychological interviews, as well as in therapeutic work, where a rapid report of changes related to interventions performed is required. In future studies, it should be taken into account that

the acceptance factor has a lower load of items; therefore, it is less represented than the personal competence factor, and more research should be conducted to identify additional indicators of acceptance. In addition, as previously mentioned, “I am my own friend” should be redefined. In this way, the interpretation of having one or more friends would be recorded.

Because resilience can change as a result of life experiences and interventions performed, longitudinal research is considered crucial, with the aim of obtaining more evidence of validity for this scale. In addition, the application of carefully analyzed and reviewed scales to samples with considerably different characteristics would be interesting.

We conclude that the version adapted to Spanish and validated in a sample of young people is a sensitive tool for evaluating the levels of resilience. High ER scores are associated with greater psychological well-being and lower levels of anxiety, which suggests that this adaptation can be recommended for use in young people.

# Capítulo 6: Cardiac Defense Reactivity and Cognitive Flexibility in High- and Low-Resilience Women

Publicado como:

Otero J, Muñoz MA, Fernández-Santaella MC, Verdejo-García A, Sánchez-Barrera MB. Cardiac defense reactivity and cognitive flexibility in high- and low-resilience women. *Psychophysiology*. 2020;00:e13656. <https://doi.org/10.1111/psyp.13656>

Revista indexada en JCR

Factor de impacto 2020: 4.016

Cuartil 1 de la categoría Psychology: 14/77

## 6.1 Introduction

Resilience is the process of adapting well in the face of adversity, trauma, tragedy, threats or even significant sources of stress (American Psychological Association, 2009). Moreover, resilience involves the ability to recover and maintain adaptive behavior after stressful events. Psychophysiological and neuropsychological systems involved in the successful regulation and modification of emotions and cognitions are potential underpinnings of resilience. The parasympathetic nervous system facilitates adaptation to stress by modifying some physiological responses, such as respiration and heart rate (Porges, 2007). Higher resting vagal control is linked to social and psychological well-being (Kok & Fredrickson, 2010) and trait positive emotionality (Oveis et al., 2009). In addition, cognitive flexibility is likely critical in a threatening situation, where ongoing cognitive processes need to be inhibited and resources shifted to processing the current threat.

Despite the importance of adaptation and recovery from stressful events in resilience, only a few studies have focused on the psychophysiological mechanisms of resilience. Existing findings have suggested an adaptive response, characterized by higher vagal tone, in the recovery period among resilient people (Lü et al., 2016; T. Smeets, 2010; Souza et al., 2007, 2013), and those presenting with higher resilience showed reduced heart acceleration (Souza et al., 2007). Individuals with high trait resilience and high resting heart rate variability show more regulation in terms of their subjective arousal experiences in the presence of threats (Hildebrandt et al., 2016).

The present study focuses on two indices of psychophysiological and neuropsychological adaptability in high- and low-resilience people: the cardiac defense response (CDR) and cognitive flexibility. The CDR is characterized by a complex pattern of heart rate changes to an unexpected intense noise with two accelerative-decelerative components during the 80 seconds after stimulus onset (Vila et al., 2007; see Figure 1 a y b). These two components are mediated by sympathetic and parasympathetic cardiac control, with parasympathetic dominance during the first acceleration-deceleration and sympathetic dominance during the second acceleration-deceleration (Fernández & Vila, 1989a; Garrido et al., 2020; Reyes del Paso et al., 1994). The CDR is modulated by attentional and emotional tasks, with the amplitude of the accelerative components being potentiated by attending to external visual cues (Ramírez et al., 2010; Vila, Pérez, et al., 1997) and by looking at unpleasant pictures (Sánchez et al., 2002, 2009). This potentiated response pattern, with marked reduction of the first deceleration, has been found to be associated with chronic worry (Delgado et al., 2009) and posttraumatic stress disorder (Norte et al., 2019; Schalinski et al., 2013). Building on these data and on the defense cascade model (Lang et al., 1997), Vila et al. (2007) proposed the attentional-motivational model of cardiac defense. This model suggests that the CDR involves two successive phases: an initial phase of heart rate acceleration-deceleration, linked

to attentional protective processes, including the interruption of ongoing activity and increased attention to external environmental cues, and a second phase of heart rate acceleration-deceleration, linked to motivational protective processes aimed at preparation for active defense.

The CDR paradigm also allows the recording of other psychophysiological variables, including the skin conductance (SC) response, a sympathetically mediated response reflecting the level of arousal associated with emotional and cognitive mechanisms (Dawson et al., 2007). SC has been implicated in resilience after trauma exposure, showing, in people with posttraumatic stress disorder, an increase in electrodermal reactivity in response to a variety of threat stimuli (McTeague et al., 2010; Pole, 2007). Differential SC reactivity in people with high and low resilience would be coherent with differential sympathetic activation during the second acceleration-deceleration component of the CDR, linked to the preparation for active defense.

Resilience also represents a constant mode of flexible and adaptable responses to cope with the demands of a changing environment. These adaptive responses are characterized by high flexibility to adjust our behavior to the demands of the context that surrounds us (Ionescu, 2012; Kashdan & Rottenberg, 2010; Ottaviani et al., 2013). One important aspect that underpins flexible behavior is cognitive flexibility, defined as the mental ability to adapt thinking and motor patterns according to novel concepts, situations and changing environmental demands (Armbruster et al., 2012). In the face of a threat, it is essential to inhibit and, at the same time, activate different cognitive processes to avoid interferences and facilitate the use of resources necessary to cope with the situation. It is likely that this association between high resilience and high cognitive flexibility, reported in various studies (Genet & Siemer, 2011; Hildebrandt et al., 2016; Soltani et al., 2013), might be mediated by increased vagal control. Vagal control would facilitate the activation of attentional protective

mechanisms, including the interruption of ongoing activity, and increase attention to external environmental cues. In contrast, low resilience could be associated with less flexibility, less vagal control and less capacity to activate attentional protective mechanisms. In fact, inflexibility in shifting and inhibition has been linked to psychopathological correlates of low resilience, such as anxiety (Eysenck et al., 2007; Sheppes et al., 2013) and depression (Whitmer & Banich, 2007).

Investigating the psychophysiological and neuropsychological mechanisms of resilience is particularly relevant for young people because they frequently encounter new challenges in their life, and cumulative lifetime adversity exposure predicts resilience in response to a range of subsequent stressors (Seery & Quinton, 2016). Young women specifically have lower scores on resilience measures (Consedine et al., 2005; Stratta et al., 2013), and they are more vulnerable to developing stress disorders after serious stressors or trauma (Bangasser & Valentino, 2014; Donner & Lowry, 2013; Hegadoren et al., 2006).

Therefore, the general objective of this study was to compare two groups of young women with high versus low resilience on measures of cardiac defense reactivity and cognitive flexibility. Taking into account the literature on both adaptive mechanisms, we expected that the high-resilience group, compared to the low-resilience group, would exhibit a CDR pattern indicative of greater vagal control (larger first acceleration-deceleration) and greater cognitive flexibility. No differences are expected regarding the second acceleration-deceleration and the skin conductance response, the indices of sympathetic activation.

## 6.2 Method

### 6.2.1 Participants

The sample comprised 54 female undergraduate students from the University of Granada: 27 with high resilience scores and 27 with low resilience scores on two well-validated questionnaires (Arrebola-Moreno et al., 2014; Serrano-Parra et al., 2012). This sample was selected from the highest and lowest quartiles of an initial sample of 575 students. They had a mean age of 19.98 years ( $SD = 2.83$ ). The exclusion criteria were undergoing psychiatric or pharmacological treatment and having visual or auditory deficits or cardiovascular disorders. The University of Granada Human Research Ethics Committee approved the study. All participants read the study's explanatory statement and signed an informed consent form. All of them were compensated 15 euros for their participation. Low resilience has been associated with elevated anxiety and mental health symptoms (Haskett et al., 2006; Hu et al., 2015; Karreman & Vingerhoets, 2012; Liu et al., 2012; Windle, 2011). We measured these aspects using the Symptom Checklist-90-R (Derogatis, 1994) to characterize potential confounders. Table 1 shows the scores of both resilience groups in the two resilience questionnaires and in the Symptom Checklist-90-R. As indicated in the Table 5, statistically significant differences between the two groups appeared in all measures.

**Table 5**

*Resilience Scores and Psychopathological Characteristics of the High- and Low-Resilience Groups*

	High resilience		Low resilience		<i>p</i>
	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	
CD-RISC 1	85.44	5.56	48.85	6.70	.001
CD-RISC 2*	83.63	7.81	51.78	9.63	.001
RS 1	153.96	6.36	105.33	10.81	.001
RS 2*	152.30	8.72	105.30	13.39	.001

SCL-90-R total score	36.22	25.9	108.52	60.89	.001
Global Severity Index (GSI)	0.40	0.29	1.21	0.68	.001
Somatization	5.85	4.62	14.59	10.72	.001
Obsessive-compulsive	5.74	5.12	15.89	6.91	.001
Interpersonal sensitivity	3.81	3.73	14.52	8.58	.001
Depression	5.37	4.32	20.15	11.11	.001
Anxiety	4.67	3.79	10.52	6.90	.001
Hostility	2.26	1.97	4.56	4.36	.026
Phobic anxiety	1	1.73	4.59	6.02	.001
Paranoid ideation	2.81	3.09	7.19	5.66	.001
Psychoticism	1.48	1.91	8.33	7.70	.001
Additional scale	3.22	3.07	8.19	5.48	.001

*Note.*\*Resilience questionnaires administered the second time (the day of experimental session). Wilcoxon signed-rank test comparing the scores of each group on the two administrations revealed no significant differences (*all ps* > .20).

\*RS 1 and RS 2: Resilience Scale administered in two times respectively (sample selection and experimental section).

\*CD-RISC and 1 CD-RISC 2: Connor & Davidson Resilience Scale administered in two times respectively (sample selection and experimental section).

\*SCL-90-R: Symptom Checklist-90-Revised.

## 6.2.2 Design

A cross-sectional, descriptive and comparative study of two groups (high versus low resilience) was used with the objective of evaluating the differences between the groups in cardiac defense response and cognitive flexibility. The defense paradigm consisted of the presentation of an unexpected and intense noise of 105 dB, 500 ms duration, and instantaneous risetime through headphones after a resting period of 7 minutes with continuous recording of the electrocardiogram (ECG) and the skin conductance.



## **6.2.3 Measures and Instruments**

### **6.2.3.1 Resilience scales**

We used two different questionnaires to ensure accurate identification (via cross-validation) of high- and low-resilience participants: the CD-RISC 25 (Connor & Davidson, 2003) and the Resilience Scale (Wagnild & Young, 1993).

The CD-RISC consists of 25 items, each rated on a 5-point scale (0-4) from not true at all (0) to true nearly all the time (4). Higher scores reflect greater resilience capacity, and the total score can range from 0 to 100. The questionnaire had good psychometric properties in the validation study in the US population (Cronbach's alpha of 0.89). Serrano-Parra et al. (2012) provided their previously validated Spanish version of this scale.

The Resilience Scale (RS) consists of 25 closed-ended items scored according to a Likert scale, with seven alternatives ranging from 1 (strongly disagreement) to 7 (totally agreement); higher scores indicated higher resilience, with a range from 25 to 175 for the total score. The Cronbach's alpha coefficient was 0.91 for the scale. In this study, the Spanish version of the RS was used (Arrebola-Moreno et al., 2014).

### **6.2.3.2 Self-report measures for psychopathology**

Symptom Checklist-90-Revised (Derogatis, 1994; Spanish version by González de Rivera (2002)). The SCL-90-R is a self-report measure of psychopathology for people aged at least 13 years. It consists of 90 items that represent nine dimensions, each one containing 6-13 items. Items are rated on a five-point Likert scale of distress, ranging from “not at all” (0) to “extremely” (4). The Global Severity Index (GSI) is the average score for all response items and serves as an overall measure of mental distress. The questionnaire is considered suitable

for screening overall psychopathology among inpatients and community youth (Ryttilä-Manninen et al., 2016).

### **6.2.3.3 Intensity and unpleasantness of the noise**

Participants rated separately the subjective intensity and unpleasantness of the noise using a scale from 0 to 100 (0 = not at all intense/unpleasant, 100 = extremely intense/unpleasant).

### **6.2.3.4 Physiological measures**

Physiological responses were recorded using a Biopac MP150 polygraph at a sampling rate of 1000 Hz. For the CDR, the heart rate was derived from the ECG. The positive electrode was placed on the left wrist, and the negative electrode was placed on the right wrist. The ground electrode was placed on the left ankle (i.e., derivation I). The CDR was estimated following the procedure outlined by Vila, Fernández, and Godoy (1992). The beat-to-beat heart rate during the 80 s after stimulus onset, converted to weighted average every second, was expressed as a differential score with respect to a baseline of 15 s. Then, the 80 second-by-second heart rate were reduced to the medians of 10 progressively longer intervals: 2 of 3 seconds (seconds 1-3 and 4-6), 2 of 5 seconds (seconds 7-11 and 12-16), 3 of 7 seconds (seconds 17-23, 24-30 and 31-37) and 3 of 13 seconds (seconds 38-50, 51-63 and 64-76)

SC was recorded from two standard SensorMedic Ag/AgCl electrodes with electrolytic isotonic paste placed in the hypothenar eminence of the left hand. The response was defined following a procedure similar to the CDR. The changes in skin conductance during the 80 s after stimulus onset were averaged every second and expressed as a differential score with

respect to a baseline of 3 s. Then, the 80 second-by-second values were reduced to the medians of the same 10 intervals used for the CDR.

### **6.2.3.5 Cognitive flexibility**

The CAMBIOS test (Seisdedos, 2004) is a neuropsychological test to evaluate cognitive flexibility. The test consists of checking whether there had been a change between successive five-to-nine-sided polygonal figures, with a gray circle in the center of the figure, according to a set of rules (the number of sides, the size of the figure and the intensity of the gray circle). The test has 27 items, each containing three figures drawn on a single horizontal row. In between the three figures, there is an empty space with a small circle with several cues (triangles, squares and arrows), indicating the type of rule used for the transformation of the next figure on its right. The task of the participant, working with time limitations, is to confirm whether each of the transformed figures in the 27 items complies with the given cues. This test showed excellent psychometric properties, including high internal consistency and construct validity to measure cognitive flexibility in its original Spanish-language version (Seisdedos, 2004).

### **6.2.4 Apparatuses**

- A Biopac MP150 polygraph connected to a PC-Pentium-4 with AcqKnowledge 4.2 software (Biopac Systems, Inc., Goleta, California) was used to record the ECG with the ECG100C amplifier and the SC with the EDA100C amplifier.

- A Coulbourn V85-05 sound generator connected to an IMQ Stage Line amplifier was used to produce the white noise presented binaurally through AKG K 240 headphones. The sound intensity was calibrated using a Brüel & Kjaer sound-level meter, model 2235, together with an artificial ear model 4153.

### **6.2.5 Procedure**

For the sample selection, all participants received the information of the experiment in the classroom (i.e., descriptions of the voluntary nature of the participation in the study and the type of psychophysiological experiment). During this first contact, all participants completed the resilience questionnaires. Once the sample was selected, the participants were contacted by telephone or email for participation in the experimental session with fifteen euros for financial compensation. The session in the laboratory consisted of three phases:

(1) Preexperimental phase: Upon arrival at the laboratory, the participant was informed about the procedure to be followed in the session, signed the informed consent form, and completed a personal interview to confirm the selection criteria. Then, the resilience questionnaires were administered again, followed by the CAMBIOS tests. Once these measures were completed, the electrodes were attached, and the signals were checked. Finally, the ambient temperature was taken, the headphones were placed, and the participant was left alone in a semidarkened room.

(2) Experimental phase: The participant performed the experimental task while the experimenter remained in an adjacent room and controlled the operation of all devices. The participant was monitored by a video camera.

(3) Postexperimental phase: The headphones were removed before the removal of the electrodes. Then, the participant completed the intensity/unpleasantness scales and the SCL-90-R questionnaire.

### **6.2.6 Statistical Analyses**

Statistical analysis was performed using SPSS 22 software. The normality of the distribution of the questionnaire data was assessed using the Kolmogórov-Smirnov test, and depending on the data distribution, we used the Mann-Whitney U test or the Wilcoxon signed-

rank test to compare the two resilience groups. The Mann-Whitney U test was used for SCL-90-R scores and the intensity and unpleasantness of the noise. The Wilcoxon signed-rank test was used for the two resilience scales. The CDR and the SC response were analyzed by means of two 2 (Group) x 10 (Median) repeated-measures ANCOVAs, controlling for mental distress symptomatology (the General Severity Index) as a covariate. Cognitive flexibility was analyzed by means of a single-factor ANCOVA, controlling for mental distress symptomatology (the Global Severity Index) as a covariate. The use of this covariate is justified based on the significant relationship between mental stress symptomatology and both cognitive flexibility (Kashdan & Rottenberg, 2010) and the CDR (Schalinski et al., 2013). The Greenhouse-Geisser correction was applied to the repeated-measures factor (Median) to control for the violation of sphericity. The results are provided with uncorrected degrees of freedom, corrected  $p$  values, and eta squared ( $\eta_p^2$ ) as a measure of effect size. In the case of a significant Group x Median interaction, a post hoc analysis checked whether the differences between groups affected the first acceleration-deceleration component (medians 1 to 4) or the second acceleration-deceleration component (medians 5 to 10) of the CDR. When appropriate, multiple pair-wise comparisons between Medians were evaluated using Bonferroni test.

## **6.3 Results**

### **6.3.1 Psychophysiological Measures**

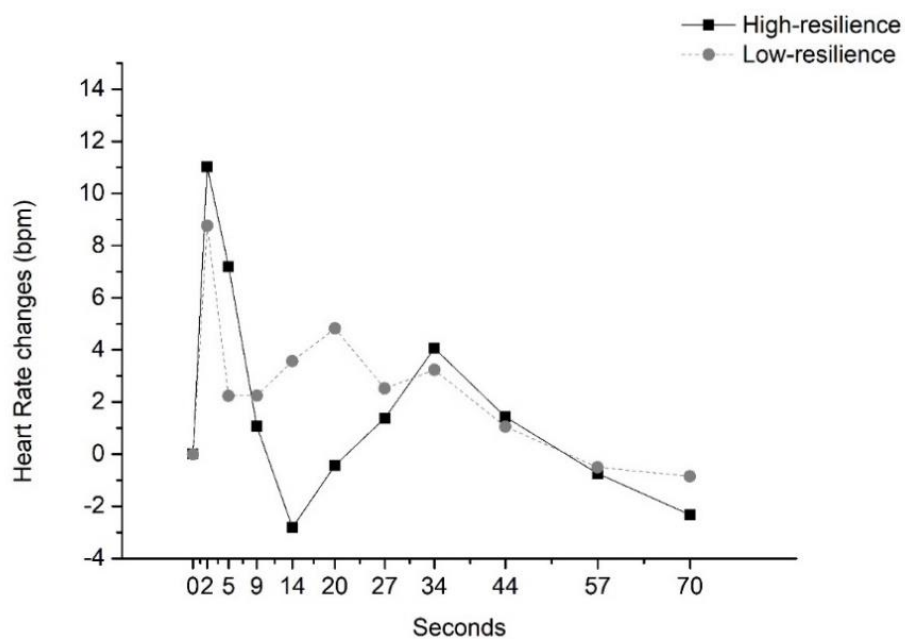
#### **6.3.1.1 Cardiac defense response**

Figure 4 presents the CDR. Both groups showed the typical response pattern with two accelerative-decelerative components. However, the high-resilience group showed a greater first acceleration-deceleration than the low-resilience group. The low-resilience group, in

addition to displaying a reduced first deceleration that did not reach the baseline value, showed an advanced peak of the second acceleration with respect to the peak of the high-resilience group.

**Figure 4**

*CDR pattern in each group over the 10 median time intervals. The numbers in the x-axis represent the midpoint of each time interval*



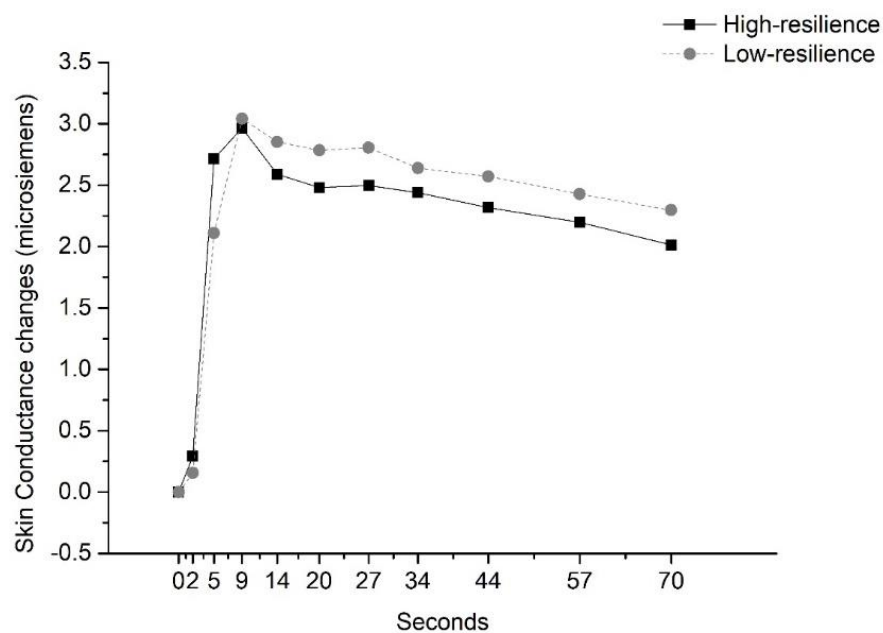
The 2 x 10 (Group x Time) ANCOVA yielded a significant median effect ( $F_{[9, 459]} = 5.83, p = .0001, \eta p^2 = .103$ ) and a significant Group x Median interaction ( $F_{[9, 459]} = 2.59, p = .036, \eta p^2 = .048$ ). We also found a significant Median x Covariate interaction ( $F_{[9, 459]} = 4.63, p = .001, \eta p^2 = 0.083$ ). Follow-up analysis of the Group x Median interaction were performed by separating the first acceleration-deceleration component (medians 1 to 4) and the second acceleration-deceleration component (medians 5 to 10), by means of a 2 x 4 ANCOVA and 2 x 6 ANCOVA, respectively. Results revealed a significant Group x Median interaction in the first acceleration-deceleration component:  $F_{[3, 153]} = 5.55, p = .01, \eta p^2 = .098$ , Post hoc analysis

of this interaction revealed significant median effect only in the high resilience group ( $p < .016$ ), with significant HR decreases from interval 1 to interval 4 (*all ps*  $< .001$ ). No significant group effect or Group x Median interactions were found in the second acceleration-deceleration component (*both ps*  $> .23$ ). Regarding the significant Median x Covariate interaction, post hoc analysis revealed a significant covariate effect only in median 8 ( $p < .018$ ).

**Skin conductance.** Figure 5 presents the SC response. Both groups showed a marked response, reaching maximum amplitude at median 3 (approximately second 9), followed by a slow tendency towards recovery.

**Figure 5**

*SCR pattern in each group over the 10 median time intervals. The numbers in the x-axis represent the midpoint of each time interval*



The 2 x 10 (Group x Median) ANCOVA yielded only a significant median effect ( $F_{[9, 459]} = 11.64, p = .0001, \eta p^2 = .185$ ). Post hoc analysis of this effect revealed significant SC increases from median 1 to all other medians (*all ps*  $< .001$ ) and from median 2 to median 3 ( $p$

< .018). From median 3, the SC decreases only reached statistical significance with respect to median 10 ( $p < .008$ ).

### **6.3.2 Cognitive Flexibility**

The results of the single-factor ANCOVA revealed significant differences between the two groups ( $F_{[1, 50]} = 13.56, p = .001, \eta p^2 = .210$ ). Participants in the high-resilience group had higher cognitive flexibility scores than those in the low-resilience group (high-resilience group:  $M = 17.10, SD = 0.97$ ; low-resilience group:  $M = 13.23, SD = 0.97$ ). No significant interaction was found with the covariate ( $p = .43$ ).

### **6.3.3 Intensity and Unpleasantness of the Noise**

The results of the unpleasantness scale showed significant differences between the two groups, with the high-resilience group evaluating the noise as less unpleasant than the low-resilience group ( $U = 187.50; p = .009$ ; high resilience:  $M = 72.50, SD = 14.25$ ; low resilience:  $M = 85.56, SD = 10.59$ ). No significant differences were found in the intensity scale ( $U = 240.50; p = .11$ ).

## **6.4 Discussion**

We found that young women with high resilience, compared to those with low resilience, have better cognitive flexibility and a CDR pattern to an unexpected intense noise with a greater first acceleration-deceleration. These group differences survived after controlling for mental stress symptomatology, a common correlate of both cognitive flexibility and the CDR. High-resilience participants also evaluated intense noise as significantly less unpleasant than low-resilience participants. No group differences were found in the second acceleration-deceleration, in the skin conductance response, or in the subjective intensity of the noise.



However, a nonsignificant tendency was observed in the timing of the peak of the second acceleration, which was found to be advanced in the low-resilience group relative to the high-resilience group.

These results confirm our hypothesis. Better cognitive flexibility is consistent with the notion that the ability to adapt behaviors to changing environments is key to resilience. Similarly, the differences observed in the pattern of the CDR between the high-resilient and low-resilient participants, focused on the first acceleration-deceleration component, suggest that high-resilient people have a more adaptive defense reaction to an aversive stimulus that may signal danger than low-resilient people. According to the attentional-motivational model of cardiac defense (Vila et al., 2007), the first acceleration-deceleration, mediated by vagal control, involves the activation of an attentional protective mechanism aimed at interrupting ongoing activity and increasing attention towards the detection and analysis of potential threats. The lack of significant differences in the second acceleration-deceleration component and in the skin conductance response supports this interpretation. This suggests that the key aspect differentiating high and low resilience is not so much the activation of a sympathetically mediated protective mechanism aimed at preparation for active defense as the activation of an attentional protective mechanism aimed at attending and coping with environmental changes.

The pattern of CDR found in our low-resilience group is consistent with previous findings. A similar pattern has been found in people with chronic worry (Delgado et al., 2009), and posttraumatic stress disorder (Norte et al., 2019; Schalinski et al., 2013). In these cases, the CDR pattern is characterized by a marked reduction or disappearance of the first deceleration followed by an earlier second acceleration-deceleration. This modified CDR pattern has been interpreted in terms of reduced activation of the attentional protective phase (presumably due to a preexisting state of higher vigilance), followed by an advancement of the motivational protective phase, the phase linked to active defense (Vila et al., 2007). The

reduction of the first deceleration in the low-resilience group is evident in our study. Although not significant, the tendency of the second acceleration to advance is also evident. This pattern of cardiac defense reactivity, linked to reduced vagal control, suggests a less adaptive approach to facing environmental threats (Delgado et al., 2009; Vila et al., 2007).

Our finding linking high resilience with better cognitive flexibility is also consistent with previous evidence (Genet & Siemer, 2011; Soltani et al., 2013). Psychological flexibility also appears to be a key factor in posttrauma adaptation (Kumpula et al., 2011; Orcutt et al., 2014). In addition, psychological flexibility that implies rapid and flexible responses to changing environmental circumstances has been discussed as a health-protective feature in human development in general (Kashdan & Rottenberg, 2010) and in emotion regulation in particular (Bonanno & Burton, 2013; Hildebrandt et al., 2016).

Altogether, our results align with the view that resilience is associated with better flexibility/adaptation of cognitive and physiological resources against challenges and threats, acting as a buffering variable of physical and mental health (Holden et al., 2017; Martínez-Martí & Ruch; Sarkar & Fletcher, 2014; B. W. Smith & Zautra, 2008; Wagnild, 2009)

To our knowledge, this is the first study showing differences in high- and low-resilience women using the cardiac defense paradigm. The implications of our results should be evaluated taking into account methodological strengths and limitations. One of the strengths is the sample selection method to ensure the correct allocation of participants to groups, based on two resilience questionnaires completed at two different times (several months before and on the day of the experimental session). Regarding limitations, the use of an extreme group design with the exclusion of the central portion from the initial sample may overestimate the effect size. Moreover, it is important to note that the sample included only young women. Thus, our findings cannot be generalized to men or older women. There is consistent evidence showing that women are less resilient than men (Consedine et al., 2005; Stratta et al., 2013). On the

other hand, young women have a lower probability of having experienced traumatic events, and the occurrence of these events is important for enhancing and maintaining resilience (Bonanno et al., 2007). Future research will have to confirm our findings in those populations.

In conclusion, the present study provides evidence about the concept of resilience being directly linked to mental health and two indices of neuropsychological and psychophysiological adaptability: cognitive flexibility and the cardiac defense response. The pattern of the heart rate response differentiating high- and low-resilience participants, focused on the first acceleration-deceleration component of the CDR, suggests the presence of an attentional protective mechanism, vagally mediated, as a key feature of resilience. Together with cognitive flexibility, this mechanism may help to explain the successful adaptation of highly resilient people when facing stressful and traumatic events.

# **Capítulo 7: Modulación de las respuestas psicofisiológicas ante estímulos afectivos en mujeres jóvenes con diferentes niveles de resiliencia**

## **7.1 Introducción**

La resiliencia es un proceso dinámico de adaptación positiva frente a diferentes acontecimientos adversos y traumáticos del contexto en el que estamos inmersos (Connor & Davidson, 2003; Fletcher & Sarkar, 2013; Lee et al., 2013; Luthar et al., 2000; Masten, 2001; Masten & Obradović, 2006; Tugade & Fredrickson, 2004). Este proceso implica respuestas emocionales adaptativas frente a la adversidad constituyendo, por tanto, un factor amortiguador y protector de los efectos negativos de eventos estresantes (Dolcos et al., 2021). Debido al componente emocional que por naturaleza tienen estos eventos negativos, la capacidad de las personas para manejar las emociones en esos momentos es un componente crucial implicado en el concepto de resiliencia (Caston & Mauss, 2011).

Debido a la importancia de los cambios que se producen en el contexto a lo largo de nuestras vidas, es necesario manejar de manera flexible diferentes estrategias para hacer frente a estas situaciones emocionales cambiantes (Aldao et al., 2015; Ford et al., 2019; Kashdan & Rottenberg, 2010). Esto implica mayor adaptación y mejor afrontamiento (Aldao et al., 2015; Bonanno, 2004; Bonanno & Burton, 2013; C. Cheng, 2001; Kashdan & Rottenberg, 2010; Koole & Veenstra, 2015; Levy et al., 2016), así como mayor flexibilidad psicológica (Kashdan & Rottenberg, 2010) y cognitiva (Hildebrandt et al., 2016). Las personas flexibles son capaces de adaptarse a diferentes situaciones y utilizan las emociones positivas para afrontar los acontecimientos negativos (Ong et al., 2006; Tugade & Fredrickson, 2004; Waugh et al., 2011).

La capacidad de respuesta a los eventos que inducen las emociones positivas es el principal mecanismo que subyace a la flexibilidad emocional propia del concepto resiliencia (Waugh et al., 2011), indicando una buena salud física y mental (Kok & Fredrickson, 2010).

Las emociones facilitan la adaptación del organismo a las demandas del contexto mejorando su supervivencia (Bradley, 2009; Lang et al., 2000) y, por ello, es necesario estudiarlas en el contexto de la resiliencia. Las personas que gestionan sus emociones de forma eficaz tienden a afrontar con éxito los acontecimientos negativos y las situaciones que se les presentan. Se ha demostrado que las personas que regulan sus emociones de una forma adaptativa son más resilientes (Mestre et al., 2017). De hecho, niveles bajos de resiliencia se han asociado a mayores niveles de ansiedad y sintomatología psicopatológica (Haskett et al., 2006; Hu et al., 2015; Karreman & Vingerhoets, 2012; Liu et al., 2013; Windle, 2011).

Las emociones se componen de elementos fisiológicos, conductuales y cognitivos que se estructuran en tres niveles jerárquicos (Bradley & Lang, 2007). En el nivel básico se encuentran las respuestas específicas (fisiológicas, conductuales y cognitivas) que dependen del contexto. En el nivel intermedio se encuentran las subrutinas que integran las respuestas específicas y aquí es donde radican las emociones como el miedo, la ansiedad y la alegría, entre otras. En el nivel superior se encuentran las dimensiones de valencia, activación y dominancia, que son las que comparten todas las emociones y permiten su estudio de forma objetiva (Lang, 1995).

La valencia es la dimensión principal sobre la que se estructura la experiencia emocional, hace referencia al sistema motivacional que se activa (apetitivo o defensivo) y genera las conductas de acercamiento o evitación, respectivamente. El *arousal* o activación es la intensidad de la respuesta emocional y hace referencia a la energía gastada durante la emoción, que se incrementa tanto por la activación del sistema motivacional apetitivo como defensivo. La dominancia es la dimensión más reciente a nivel evolutivo y se refiere al grado

de control que se experimenta sobre la respuesta emocional, lo que permitiría la interrupción o continuidad de la respuesta conductual (Bradley & Lang, 2007).

El modelo descrito anteriormente utiliza las respuestas del sistema nervioso periférico para estudiar la emoción, la atención y la motivación. La investigación científica ha demostrado que el registro de la electromiografía de los músculos faciales, la respuesta de conductancia de la piel y la frecuencia cardíaca, entre otras, son medidas objetivas de valencia, atención y motivación (Bradley et al., 2001).

El reflejo de sobresalto es una medida de valencia objetiva y confiable. Se ha demostrado que este reflejo se modula en función de si existe o no correspondencia entre la valencia del estímulo que genera el reflejo (aversivo) y el estado emocional en el que se encuentra la persona, este fenómeno se conoce como *priming motivacional* (Lang, 1995; Lang & Bradley, 2010). De esta manera, los estudios experimentales generalmente consisten en la presentación de imágenes que pueden producir diferentes estados afectivos (imágenes agradables, neutras y desagradables), presentando simultáneamente un ruido que genera el reflejo de sobresalto.

Según este fenómeno, los reflejos incondicionados pueden ser modulados (potenciados o inhibidos) en consonancia con el estado motivacional (aversivo o apetitivo) del organismo. Los reflejos defensivos se verían reforzados cuando el organismo está motivado por el sistema aversivo (viendo imágenes aversivas altamente activantes) e inhibidos cuando el organismo está motivado por el sistema apetitivo (viendo imágenes apetitivas). En participantes sanos, la amplitud del reflejo de sobresalto se atenúa durante los estímulos agradables, aumenta durante los estímulos desagradables y muestra una tendencia lineal en las categorías de valencia agradables, neutras y desagradables (Bradley et al., 1996; Bradley & Lang, 2000; Vrana et al., 1988). Los cambios en la frecuencia cardíaca tras la presentación de un estímulo es un indicador de diferentes respuestas psicológicas durante los primeros tres segundos posteriores al inicio

del estímulo (Bradley et al., 2001). Los estudios muestran que la mayor desaceleración de la frecuencia cardíaca se produce ante los estímulos aversivos, seguida de una menor desaceleración ante los estímulos apetitivos y aún menor ante los estímulos neutros. Esto se debe a que los estímulos aversivos generan más atención del observador debido a la posibilidad de que ocurra una amenaza real (Bradley, 2009; Gantiva et al., 2017). Según el modelo de cascada de defensa (Bradley & Lang, 2007), la desaceleración de la frecuencia cardíaca es un indicador de atención al estímulo amenazante que ocurre cuando hay una activación moderada del sistema motivacional defensivo, pero la acción no es inminente.

Por su parte, la respuesta de conductancia de la piel aumenta en respuesta a descargas simpáticas relacionadas con la inducción emocional, la captura atencional inicial y la preparación para la acción (Bradley, 2009; Critchley, 2002; Sequeira et al., 2009). La conductancia de la piel correlaciona de forma lineal positiva con las puntuaciones de activación de las imágenes afectivas. Es una medida que depende del Sistema Nervioso Simpático y proporciona un índice de la activación del organismo para realizar una conducta de aproximación o evitación (Lang, 1993). En general, se entiende que los estímulos muy activantes o desagradables están asociados con un aumento de las amplitudes en la conductancia eléctrica de la piel, latencias y tiempos de subida más cortos (Dawson et al., 2017).

Los resultados de este paradigma se han replicado consistentemente en numerosos trabajos de investigación (Bradley et al., 1993; Codispoti et al., 2001; Sabatinelli et al., 2001). El Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS; Lang et al., 2008) también se ha utilizado en entornos clínicos en una amplia variedad de poblaciones: ansiedad (Hajcak et al., 2010; Shapira et al., 2003), trastorno de estrés postraumático (Ehlers et al., 2010), depresión (Mneimne et al., 2008; Sloan & Sandt, 2010), psicopatía (Pastor et al., 2003), adicciones (Gantiva et al., 2015; Muñoz et al., 2013), fobias (Sánchez et al., 2002), agresividad (Gantiva

et al., 2014) y trastornos alimentarios (Blechert et al., 2010; Miccoli et al., 2014), entre otros. En general, los resultados de estos estudios reflejan la eficacia de esta metodología para la comprensión de las emociones y la motivación en cada uno de estos trastornos.

Algunos estudios han utilizado el IAPS para examinar la respuesta fisiológica asociada a personas con alta resiliencia junto con otras tareas que provocan estrés, como la de aritmética mental y la preparación de un discurso en público (Lü et al., 2016; Souza et al., 2007, 2013; Tugade & Fredrickson, 2004). Estos estudios han encontrado que cuando las personas se enfrentan a tener que dar un discurso en público, tanto las personas de alta como de baja resiliencia muestran una reactividad cardiovascular similar. Sin embargo, tras la exposición a hablar en público, las personas con alta resiliencia se recuperan de una forma más rápida que las personas con baja resiliencia (Souza et al., 2007, 2013; Tugade et al., 2004; Tugade & Fredrickson, 2004). En consecuencia, las personas con alta resiliencia muestran una recuperación fisiológica más acelerada ante tareas de estrés, lo que podría beneficiar su salud física y mental (Souza et al., 2007, 2013; Tugade & Fredrickson, 2004; Waugh et al., 2008).

Por otro lado, las personas con alta resiliencia son más capaces de cambiar o mantener sus respuestas emocionales dependiendo de los cambios en el contexto (Waugh et al., 2011). En este estudio, las personas con niveles más altos de resiliencia mostraron mayor flexibilidad emocional que las personas con puntuaciones más bajas en resiliencia. Las personas con niveles más altos en resiliencia mostraron diferencias en sus respuestas (músculo corrugador y cigomático) ante eventos positivos y negativos, lo que manifiesta la capacidad de discriminar entre eventos agradables y desagradables, y responder en consecuencia. Además, estas respuestas diferenciales a los eventos positivos y negativos se mantenían independientemente de la valencia del ensayo anterior. Este mantenimiento de la diferencia en las respuestas mostraría la flexibilidad necesaria para cambiar las respuestas cuando la valencia emocional de los acontecimientos cambia y mantenerlas cuando no cambia. Sin embargo, las personas



con menores niveles de resiliencia no mostraron estas diferencias cuando la imagen precedente (ensayo anterior) era negativa, lo que indicaba que los participantes con menores puntuaciones en resiliencia eran menos capaces de cambiar o mantener sus respuestas emocionales en función de cambios en el contexto emocional. Estos hallazgos parecen mostrar que las personas resilientes son más flexibles y adaptan sus respuestas emocionales a los estímulos emocionales que cambian con frecuencia.

Las emociones positivas son un componente crucial de la resiliencia (Tugade et al., 2004; Tugade & Fredrickson, 2004). Experimentar emociones positivas tiene beneficios adaptativos en el proceso de afrontamiento (Folkman & Moskowitz, 2000, 2004). En concreto, en un estudio de neuroimagen se observó que las personas con mayores niveles de resiliencia mostraban menor duración de la actividad en la ínsula (una estructura clave en los procesos emocionales) después de anticipar una imagen aversiva, en comparación con las personas de baja resiliencia (Waugh et al., 2008).

Mayores niveles de resiliencia están asociados a un mayor dominio del sistema parasimpático durante periodos de descanso, lo que parece ser esencial para lidiar con la adversidad. Mantener el dominio parasimpático durante los momentos de descanso puede ser un componente clave de una alta variabilidad cardíaca, que también puede ser importante para la resiliencia frente al estrés y diferentes enfermedades mentales (An et al., 2020). De hecho, la baja variabilidad cardíaca está asociada a diferentes trastornos psicológicos (Y. C. Cheng et al., 2020; Kim et al., 2018; Sun et al., 2019).

Uno de los problemas que encontramos al medir la resiliencia a través de pruebas es su naturaleza subjetiva y carecemos de medidas objetivas para medirla (Walker et al., 2017). Resulta relevante conocer más sobre el concepto de resiliencia, completándolo con medidas psicofisiológicas que nos ayuden a comprender diferentes aspectos emocionales de la misma. El IAPS se ha utilizado como indicador objetivo de respuesta afectiva en diferentes poblaciones

y culturas (Bradley et al., 2001; Cobos et al., 2002; Gantiva et al., 2015; Grillon & Baas, 2003; Miccoli et al., 2014; Muñoz et al., 2013).

Por todo ello, el objetivo del presente estudio es analizar las respuestas psicofisiológicas (tasa cardíaca, modulación afectiva del reflejo de sobresalto y conductancia eléctrica de la piel) ante imágenes desagradables, neutras y agradables, e identificar las posibles diferencias entre mujeres con alta, media y baja resiliencia.

## **7.2 Método**

### **7.2.1 Participantes**

La muestra estuvo compuesta por 33 mujeres jóvenes de la Universidad de Granada con una edad media de 19,87 años ( $dt = 2.82$ ) en el rango de 18 a 30 años, seleccionadas de una muestra inicial de 340 estudiantes. Las participantes fueron reclutadas en base a sus puntuaciones en dos cuestionarios de resiliencia: *la Escala de resiliencia CD-RISC 25* (Connor & Davidson, 2003) y *la Escala de resiliencia ER* (Wagnild & Young, 1993), en sus versiones españolas (Arrebola-Moreno et al., 2014; Serrano-Parra et al., 2012, respectivamente). Los criterios de exclusión de las participantes fueron los siguientes: problemas cardiovasculares, deficiencias visuales o auditivas, uso continuo de sustancias ilícitas, problemas de salud mental o tratamiento médico o psicológico actual. Se excluyeron dos participantes del estudio debido a problemas técnicos en sus registros psicofisiológicos. Todas las participantes firmaron un consentimiento informado para participar en el estudio, que fue aprobado por el comité de ética de la Universidad de Granada. La participación en el estudio tuvo una compensación de quince euros. La Tabla 1 muestra las puntuaciones de ambos grupos de resiliencia en los dos cuestionarios de resiliencia, el STAI- R, el Inventario de Síntomas SCL90-R y el test de

CAMBIOS. Como se indica en la Tabla 6, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos en todas las medidas.

**Tabla 6**

*Puntuaciones de resiliencia, características psicopatológicas y flexibilidad cognitiva de los grupos de alta, media y baja resiliencia*

Cuestionarios	Resiliencia	Resiliencia	Resiliencia	<i>p</i>
	alta	media	baja	
	<i>Media</i>	<i>Media</i>	<i>Media</i>	
CD-RISC 1	80.36(1.47)	61.27(2.60)	49.91(2.75)	0.000*
CD-RISC 2*	83.18(2.12)	66.45(1.52)	49.18(3.42)	0.000*
ER 1	149.91(1.89)	124(4.40)	101(3.55)	0.000*
ER 2*	151.45(2.78)	130.55(2.98)	96.91 (5.96)	0.000*
STAI-R	24.27(7.04)	31.18(6.40)	36,18(5.79)	0.000*
SCL-90R Total	41.09(429.03)	87.82(43.14)	144.18(63.01)	0.000*
Índice de Severidad Global SCL-90R(GSI)	0.46(0.32)	0.97(0.47)	1.60(0.70)	0.000*
CAMBIOS	18(4.36)	13.90(2.77)	13.27(4.60)	0.019*

\* *Nota.* Cuestionarios de resiliencia administrados por segunda vez (el día de la sesión experimental). La prueba de Wilcoxon para comparar en cada grupo las dos administraciones de los cuestionarios no reveló diferencias significativas (todas  $ps > .10$ ).

### 7.2.2 Diseño

Se utilizó un diseño factorial mixto de medidas repetidas con tres grupos (resiliencia alta, media y baja) como factor inter-sujetos y la valencia de las imágenes (agradable, neutra y desagradable) como factor de medidas repetidas, con el objetivo de evaluar las diferencias entre los grupos en modulación emocional.

### *Tarea experimental*

La tarea consistió en la visualización de 36 imágenes a color seleccionadas del *International Affective Picture System* (IAPS; Lang et al., 2008) en base a los valores normativos de valencia y *arousal* en mujeres, mientras se registraba la tasa cardíaca, el reflejo motor de sobresalto y la conductancia eléctrica de la piel. De las 36 imágenes, se presentaron 12 en cada una de las categorías (agradable, neutra y desagradable). La selección de estas imágenes se realizó utilizando las puntuaciones normativas del IAPS (Moltó et al., 1999, 2013; Vila et al., 2001).

El conjunto de imágenes de valencia agradable incluía escenas eróticas y deporte de riesgo (numeración en el IAPS: 4652, 4669, 4670, 4672, 4676, 4668, 8185, 8370, 8490, 8496, 5621 y 8179). El conjunto de valencia desagradable incluía imágenes de mutilaciones y ataques de humanos y animales (numeración en el: 3064, 3225, 3063, 9253, 3061, 9265, 9635, 9413, 6520, 2811, 6021 y 2683). El conjunto neutral incluía imágenes de objetos domésticos y personas (numeración en el: 7060, 7034, 7010, 7030, 7150, 7051, 2840, 2026, 2104, 2396, 7550 y 2570). Para controlar el *arousal*, seleccionamos diapositivas agradables y desagradables igualadas a puntuación en *arousal* y diferente en valencia. Las imágenes neutras se seleccionaron con una valencia intermedia y bajo *arousal*.

Las participantes se asignaron al azar a tres secuencias de presentación de imágenes diferentes que se crearon siguiendo un conjunto de ocho cuadrados latinos de 3x3. Para controlar los efectos del orden, cada secuencia comenzaba con una categoría diferente.

La tarea comenzó con siete minutos de línea de base (cinco minutos del período inicial y dos minutos del período de adaptación), seguidos de 72 ensayos (36 diapositivas visualizadas dos veces en orden aleatorio) con la siguiente estructura por ensayo: 4 segundos iniciales pre-imagen, 6 segundos de presentación de la imagen y 4 segundos post-imagen. Dos tercios de las imágenes se presentaron junto a un sonido de sobresalto (ruido blanco a 105 dB, 50 ms de

duración y tiempo de subida instantáneo) a los 4, 4,5, 5 o 5,5 segundos después del inicio de la imagen. Además, se añadieron ocho sonidos de sobresalto durante el intervalo entre ensayos, con el fin de minimizar la predictibilidad del ruido. El intervalo entre ensayos varió aleatoriamente entre 2 y 4 segundos. Durante toda la tarea, se presentó un punto de fijación en el centro de la pantalla para minimizar los movimientos oculares. Se indicó a las participantes que su única tarea consistía en visualizar las imágenes durante todo el tiempo que estuviesen en la pantalla. Al final de la presentación de las imágenes, se dejaban 2 minutos para la finalización de la tarea experimental. Al final de la tarea y después de un breve descanso de cinco minutos, las participantes volvieron a ver las 36 diapositivas con un intervalo entre imágenes para evaluar la valencia, el *arousal* y la dominancia de cada una de las imágenes mediante el SAM.

### **7.2.3 Medidas e instrumentos**

#### **7.2.3.1 Aparatos**

- Se utilizó el modelo Biopac MP150, conectado a un PC-Pentium-4 con software AcqKnowledge 4.2 (Biopac Systems, Inc., Goleta, California) para registrar todas las variables fisiológicas y marcadores de estímulo con una frecuencia de muestreo de 1000 Hz.

- Generador de sonido Coulbourn modelo V85-05, conectado a un amplificador IMQ Stage Line para producir ruido blanco. La intensidad del sonido se calibró mediante un sonómetro Brüel & Kjaer, modelo 2235, junto con un oído artificial modelo 4153. El sonido se presentó a las participantes a través de unos auriculares AKG K 240.

- Software E-Prime 2.1 (Psychology Software Tools, Inc., Sharpsburg, USA) para programar el paradigma experimental.

- Monitor de computadora LCD en la sala experimental a un metro de distancia de las participantes para la presentación del paradigma experimental.

### 7.2.3.2 Medidas subjetivas

*Formulario de información personal:* Cuestionario *ad hoc* elaborado con la finalidad de obtener información sobre diferentes problemas de salud (auditivos, visuales, cardiovasculares, físicos y psicológicos), tratamiento con medicamentos, ejercicio físico, ingesta de alcohol u otras sustancias y frecuencia de las mismas. Además, evalúa la situación familiar y la existencia problemas de salud en los miembros de la familia.

*Cuestionario para evaluar situaciones estresantes previas:* Cuestionario *ad hoc* con respuestas cerradas (sí/no) elaborado para evaluar diferentes situaciones estresantes que las personas pueden haber tenido (tanto en primera como en tercera persona), el tipo de situaciones (accidente, enfermedad, maltrato, catástrofe natural...), y en qué momento de sus vidas ocurrió. Además, recogía información sobre posibles eventos negativos durante la infancia.

*Escala de resiliencia CD-RISC 25* (Connor & Davidson, 2003): Consta de 25 ítems, que se responden en una escala de 5 puntos (0-4) desde nada en absoluto (0) hasta casi siempre (4), con un rango de 0-100. Una mayor puntuación en la escala reflejaría mayor capacidad de resiliencia. El cuestionario tiene buenas propiedades psicométricas en su validación en la población estadounidense (*alfa* de Cronbach = 0,89). La versión traducida y validada al español ha sido facilitada por M. D. Serrano-Parra de la Universidad de Castilla la Mancha (Serrano-Parra et al., 2012).

*Escala de resiliencia ER* (Wagnild & Young, 1993): Consta de 25 ítems que se responden en una escala Likert con siete alternativas de respuesta desde 1 (muy en desacuerdo) a 7 (totalmente de acuerdo). La escala se califica positivamente con una puntuación total de

25-175. El coeficiente alfa de Cronbach es de 0,91 para la escala. En el estudio se ha utilizado la versión española de la escala (Arrebola-Moreno, et al., 2014).

*Cuestionario de ansiedad rasgo* (STAI-R; Spielberger et al., 2015): Evalúa la ansiedad rasgo utilizando 20 ítems con una respuesta tipo Likert con cuatro alternativas. En el caso de la ansiedad estado, la escala va de 0 (nada) a 3 (mucho), mientras que en la ansiedad rasgo va de 0 (casi nunca) a 3 (casi siempre).

*Inventario de Síntomas SCL-90-R* (Derogatis, 1994) en su versión española (González de Rivera, 2002): Consta de 90 ítems que representan nueve factores y siete preguntas adicionales relacionadas principalmente con alteraciones en el apetito y patrones de sueño, sin clasificarse dentro de las dimensiones del cuestionario. La respuesta a los ítems está basada en una escala tipo Likert de cinco puntos, que va desde «nada en absoluto» (0) a «extremadamente» (4). El índice de gravedad general (GSI) es la puntuación media de todos los ítems respondidos y sirve como índice global de severidad.

*Test de CAMBIOS* (Seisdedos, 2004): Evalúa la flexibilidad cognitiva mediante una conducta abierta, organizada y sistemática necesaria para responder rápidamente a diferentes estímulos. Consiste en que los participantes comprueben si ha habido un cambio o no entre diferentes figuras poligonales según una simbología fácil de aprender. El coeficiente de fiabilidad del cuestionario por el método de las dos mitades obtuvo una correlación de 0,92.

*Maniquí de autoevaluación (SAM)* (Bradley & Lang, 1994): Es un instrumento de medida pictográfica de las emociones mediante la evaluación de valencia, *arousal* y dominancia de cada imagen del IAPS. El SAM consta de tres escalas, representada cada una de ellas por cinco figuras humanoides con diferentes niveles de intensidad de tres dimensiones emocionales. La dimensión de valencia está representada desde una figura con una gran sonrisa hasta una figura con el ceño fruncido. La dimensión de *arousal* o activación está representada desde una figura que parece agitada hasta una figura que parece adormecida. La dimensión de

dominancia está representada desde una figura pequeña hasta una figura muy grande. Cada escala proporciona una puntuación de 1 (valencia negativa, activación y dominancia más baja) a 9 (valencia positiva, activación y dominancia más alta). Las propiedades psicométricas del IAPS y del SAM están ampliamente documentadas tanto en su versión original (Lang et al., 1988) como en su versión española (Moltó et al., 1999, 2013; Vila et al., 2001).

### **7.2.3.3 Medidas psicofisiológicas**

*Tasa cardíaca:* La frecuencia cardíaca se registró a partir de dos electrodos estándar Sensor Medic Ag / AgCl. El electrodo positivo se colocó en la muñeca izquierda y el electrodo negativo en la muñeca derecha. El electrodo de tierra se colocó en el tobillo izquierdo (derivación I). La frecuencia cardíaca se derivó del electrocardiograma registrado con un bioamplificador V75-04 en la derivación II con una tasa de muestreo de 1000 Hz.

*Conductancia eléctrica de la piel:* La conductancia de la piel se registró a partir de dos electrodos estándar Sensor Medic Ag / AgCl con pasta electrolítica (0,29 g de NaCl por 100 de agua). La respuesta se definió como los cambios promedio en microsiemens cada medio segundo durante la tarea con una frecuencia de muestreo establecida en 1000 Hz.

*Reflejo de sobresalto:* La respuesta de sobresalto se definió como la amplitud de la respuesta electromiográfica del músculo orbicular del ojo izquierdo utilizando pequeños sensores Ag / AgCl con pasta electrolítica. La actividad de este músculo se midió usando bioamplificadores Coulbourn V75-04 e integradores V76-24.

### **7.2.4 Procedimiento**

Para la selección de la muestra, todas las participantes recibieron información del estudio en el aula (participación voluntaria en el estudio y tipo de experimento psicofisiológico). Todas las participantes completaron los cuestionarios de resiliencia.



Una vez seleccionada la muestra, se contactó con las participantes por teléfono o correo electrónico para participar en la sesión experimental con una compensación económica de quince euros.

Los datos se recopilaban en una sesión individual que duró aproximadamente una hora y media. La sesión en el laboratorio constaba de tres fases secuenciales:

1. Fase pre-experimental: A su llegada al laboratorio, se informaba a la participante sobre el procedimiento a seguir en la sesión, firmaba el consentimiento informado y completaba un formulario de información personal y una breve entrevista para confirmar los criterios de selección. Posteriormente, se volvían a administrar los cuestionarios de resiliencia, seguidos del test de CAMBIOS. Una vez que se completaban estas medidas, se colocaban los electrodos y se comprobaban las señales fisiológicas. Finalmente, se tomaba la temperatura ambiente, se colocaban los auriculares y la participante se quedaba sola en una habitación semioscura.

2. Fase experimental: La participante realizaba la tarea experimental (35 min aproximadamente) mientras el experimentador permanecía en una habitación contigua y controlaba el funcionamiento de todos los dispositivos. Se visualizaba a la participante mediante una cámara de video.

3. Fase post-experimental: Una vez retirados los auriculares y los electrodos, la participante evaluaba la valencia, el *arousal* y la dominancia de cada una de las imágenes del IAPS mediante el SAM. Finalmente, se administraba el cuestionario SCL-90-R, se entregaba la compensación económica y se comentaba a la participante la importancia de no compartir la información del estudio con sus compañeros y compañeras.

### **7.2.5 Declaraciones de ética**

La Comisión de Ética de Investigación Humana de la Universidad de Granada emitió un informe favorable para la realización de este estudio, que es parte de un proyecto más amplio financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (PSI2014- 56924 –P).

### **7.2.6 Reducción y análisis de datos**

La tasa cardíaca y la conductancia eléctrica de la piel se determinaron promediando cada medio segundo durante la presentación de la imagen de 6 segundos y restando esa actividad de la obtenida 3 segundos antes de la aparición de la imagen.

La amplitud del reflejo de sobresalto se definió como la diferencia en milivoltios entre el pico más alto y el inicio de la respuesta, en una ventana de tiempo entre 20-120 ms, utilizando el algoritmo descrito por Balaban y colegas (1986). Para controlar la variabilidad entre sujetos, la amplitud de sobresalto de cada sujeto se convirtió en puntajes  $t$  estandarizados.

Se utilizó el software Matlab KARDIA v.2.7 (Perakakis et al., 2010) para detectar y corregir artefactos en el electrocardiograma. Con relación al análisis del reflejo de sobresalto y la conductancia de la piel se utilizó un programa para software Matlab.

Para el análisis de los datos, se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 22. En todos los análisis que se presentan en la sección de resultados se aplicó la posible violación de los supuestos de normalidad, homogeneidad de varianzas y, en el caso de variables manipuladas intrasujeto, la corrección de Greenhouse-Geisser para corregir cualquier violación de esfericidad en las medidas repetidas. Los resultados se presentan con grados de libertad y valores de probabilidad corregidos.

El análisis de datos para la frecuencia cardíaca y la conductancia de la piel se realizó mediante un análisis de varianza (ANOVA) con un primer factor de grupos independientes ‘Grupo’ (resiliencia alta, media y baja), un segundo factor ‘Categoría’ (agradable, neutra y

desagradable) y un tercer factor de medidas repetidas ‘Tiempo’ (12 intervalos de medio segundo a lo largo de la duración de la visualización de la imagen). Para el análisis del sobresalto, se utilizó un ANOVA, con un factor de grupo independientes ‘Grupo’ y un factor de medidas repetidas ‘Ensayos’ (16 sonidos de sobresalto en cada categoría). Se analizaron las correlaciones de Spearman para obtener la relación entre la VFC y todos los cuestionarios administrados. Se utilizó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para comparar las puntuaciones de cada grupo en las dos administraciones (*pre-post*) de las escalas de resiliencia. Se utilizaron ANOVAs unifactoriales para comparar las puntuaciones en ansiedad rasgo, sintomatología psicopatológica, flexibilidad cognitiva y las escalas de valencia, arousal y dominancia de las imágenes en los diferentes grupos.

## 7.3 Resultados

### 7.3.1 Medidas subjetivas

La Tabla 7 muestra las puntuaciones de las medias y desviaciones típicas en las dimensiones de valencia, *arousal* y dominancia para cada una de las categorías en cada uno de los grupos.

**Tabla 7**

*Puntuaciones del SAM para cada categoría de imagen en cada grupo*

Grupos/ Categorías	Resiliencia Alta			Resiliencia Media			Resiliencia baja		
	Valencia	Arousal	Dominancia	Valencia	Arousal	Dominancia	Valencia	Arousal	Dominancia
<b>Agradable</b>	7.56(0.27)	5.66(0.67)	5.85(0.27)	6.95(0.24)	6.02(0.30)	6.32(0.36)	6.69(0.39)	5.76(0.71)	5.91(0.60)
<b>Neutra</b>	5.08(0.15)	2.67(0.44)	6.03(0.43)	5.18(0.13)	2.27(0.30)	6.91(0.53)	4.76(0.08)	1.68(0.35)	5.65(0.58)
<b>Desagradable</b>	1.98(0.35)	5.80(0.60)	2.78 (0.37)	2.46(0.28)	5.83(0.46)	3.61(0.46)	2.44(0.38)	4.91(0.77)	3.26(0.62)

\* *Nota.* Media (desviación típica) de las puntuaciones de valencia, *arousal* y dominancia para las categorías agradable, neutra y desagradable (rango de puntuación: 1-9).

*Valencia.* El ANOVA 3x3 (Grupo x Categoría) mostró un efecto principal significativo de Categorías ( $F_{[1.24, 36.08]} = 175.65, p = 0.000, \eta p^2 = 0.858$ ). Las imágenes agradables obtuvieron puntuaciones mayores y las desagradables, menores, quedando las neutras en posición intermedia. Se encontraron diferencias significativas en todas las comparaciones por pares de las tres categorías de imágenes (todas las  $p < 0.001$ ). No se encontraron efectos significativos del factor Grupo ( $F_{[2, 29]} = 1.86, p = 0.173, \eta p^2 = 0.114$ ) ni de la interacción Grupo x Categoría ( $F_{[2.48, 36.08]} = 1.32, p = 0.281, \eta p^2 = 0.084$ ), a pesar de que el grupo de alta resiliencia mostró puntuaciones más altas en las imágenes agradables y menores en las desagradables en comparación con los grupos media y baja resiliencia.

*Arousal.* El ANOVA 3x3 (Grupo x Categoría) reveló un efecto principal significativo del factor Categorías ( $F_{[1.98, 36.08]} = 57.79, p = 0.000, \eta p^2 = 0.667$ ). No se observaron efectos significativos ni en el factor Grupo ( $F_{[2, 29]} = 0.79, p = 0.464, \eta p^2 = 0.052$ ) ni en la interacción Grupo x Categoría ( $F_{[3.97, 57.51]} = 0.456, p = 0.750, \eta p^2 = 0.032$ ).

*Dominancia.* El ANOVA 3x3 (Grupo x Categorías) mostró un efecto principal significativo del factor Categorías ( $F_{[2, 1.73]} = 31.35, p = 0.000, \eta p^2 = 0.520$ ) y un efecto marginalmente significativo del factor Grupo ( $F_{[2, 29]} = 2.63, p = 0.089, \eta p^2 = 0.154$ ). La interacción Grupo x Categoría no fue significativa ( $F_{[4, 50.18]} = 0.317, p = 0.840, \eta p^2 = 0.021$ ).

## **7.3.2 Medidas fisiológicas**

### **7.3.2.1 Variabilidad Cardíaca**

El ANOVA unifactorial no mostró ningún efecto significativo en los diferentes índices de variabilidad cardíaca. La tabla 8 muestra las medias (desviaciones típicas), valor de F y nivel de significación de los índices de variabilidad cardíaca para cada uno de los grupos.

Por otro lado, se realizaron correlaciones entre los índices de variabilidad cardíaca y las puntuaciones en los cuestionarios administrados. No se obtuvieron correlaciones significativas.

**Tabla 8**

*Índices de Variabilidad Cardíaca para cada uno de los grupos*

Índices de variabilidad cardíaca	Resiliencia alta	Resiliencia media	Resiliencia baja	F	p
IBI	814.73 (114.77)	797.67 (165.14)	890.91 (124.28)	F [2, 32] = 1.46	0.249
SDNN	51.16 (13.58)	50.08 (22.84)	65.02 (23.69)	F [2, 32] = 1.81	0.181
RMSSD	44.85 (21.20)	46.18 (37.48)	58.67 (29.97)	F [2, 32] = 0.70	0.506
HF	177.02 (143.09)	256.48 (299.07)	277.65 (237.94)	F [2, 32] = 0.56	0.578
LF	180.20 (148.31)	141.55 (114.49)	271.54 (267.12)	F [2, 32] = 1.39	0.267
VLF	165.02 (119.94)	126.66 (115.83)	145.92 (87.38)	F [2, 32] = 0.34	0.713

IBI=Intervalo entre latidos  
 SDNN= Desviación típica de todos los intervalos entre latidos  
 RMSSD= Raíz cuadrada de la media cuadrática de las diferencias sucesivas  
 HF=Potencia espectral de las frecuencias altas  
 LF=Potencia espectral de las frecuencias bajas  
 VLF=Potencia espectral de las frecuencias muy bajas

### 7.3.2.2 Tasa cardíaca

La figura 6 presenta la respuesta de la tasa cardíaca a lo largo de 12 medios segundos desde el inicio de la imagen. En general, se observa una pequeña desaceleración inicial seguida de una aceleración, cuya magnitud depende de la categoría de imagen, y una tendencia final a la recuperación. Todos los grupos mostraron un patrón de respuesta acelerativo ante las imágenes desagradables y un patrón desacelerativo (o menos acelerativo) ante las imágenes agradables. Sin embargo, el grupo de alta resiliencia fue el que mostró una respuesta cardíaca

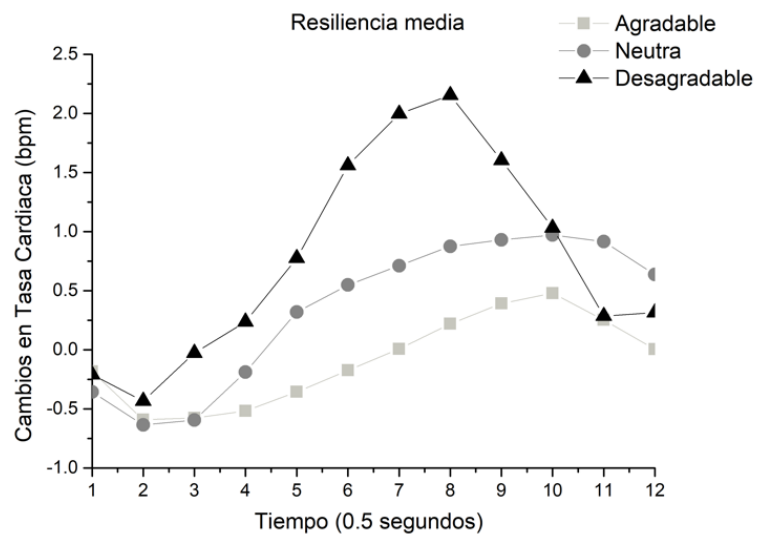
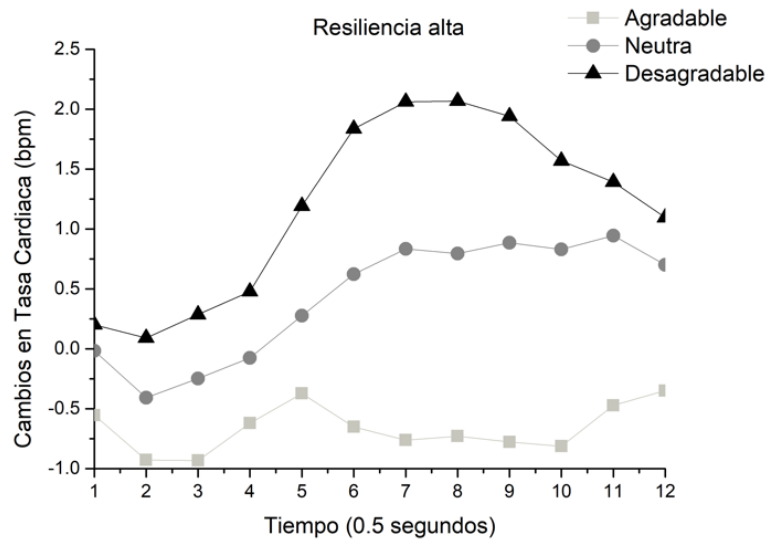
claramente más diferenciada entre las imágenes de contenido agradable (desaceleración) y desagradable (aceleración).

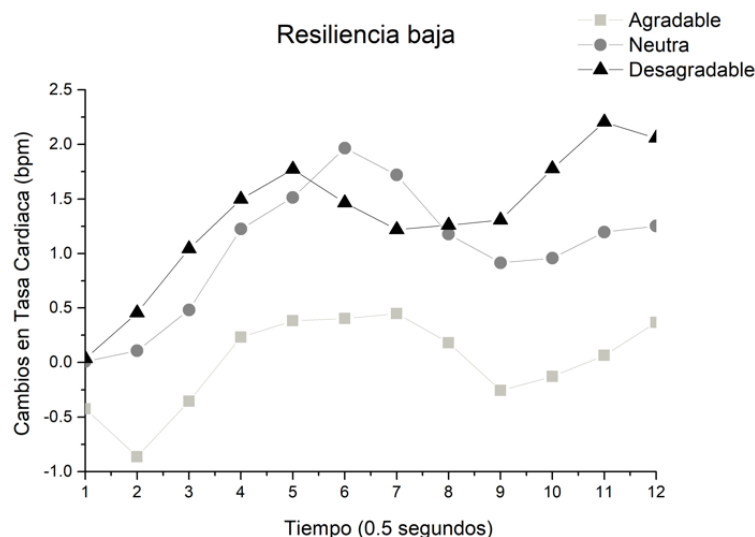
El ANOVA de 3 x 3 x 12 (Grupo x Categoría x Tiempo) arrojó efectos principales significativos de Categoría ( $F_{[2,4]} = 10.30, p = 0.000, \eta p^2 = 0.256$ ) y Tiempo ( $F_{[11,73.33]} = 7.68, p = 0.000, \eta p^2 = 0.204$ ) y una interacción significativa de Categoría x Tiempo ( $F_{[7.13,214.00]} = 2.508, p = 0.016, \eta p^2 = 0.077$ ). No se encontraron efectos significativos del factor Grupo ( $F_{[2,30]} = 0.796, p = 0.461, \eta p^2 = 0.050$ ) ni de la interacción Grupo x Categoría ( $F_{[3.73,55.87]} = 0,533, p = 0,699, \eta p^2 = 0.059$ ). Sin embargo, la interacción Grupo x Tiempo x Categoría ( $F_{[14.26,214.00]} = 1,521, p = 0,104, \eta p^2 = 0.092$ ), aun no siendo significativa, se acercó al nivel de significación.

Los análisis *post hoc* del factor Categoría mostraron que las diferencias significativas entre las categorías de imágenes se encuentran entre la categoría agradable frente a la desagradable ( $p = 0.01$ ) y agradable con respecto a la neutral ( $p = 0.016$ ), siendo las imágenes agradables las que presentan el patrón más desacelerativo y las imágenes desagradables las que presentan el patrón más acelerativo. El análisis *post hoc* de la interacción Categoría x Tiempo muestra que las diferencias señaladas entre las categorías se limitan a los medios segundos 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 (*todas las  $p < 0.05$* ) correspondientes a la fase acelerativa de la respuesta. En lo referente a la interacción Grupo x Tiempo x Categoría ( $F_{[14.26,214.00]} = 1,521, p = 0,104, \eta p^2 = 0.092$ ), se realizó un análisis *post hoc* para entender la tendencia observada en el grupo de alta resiliencia a mostrar mayor diferenciación entre la respuesta cardíaca a las imágenes agradables y desagradables. Este análisis confirmó mayor número de medios segundos con diferencias significativas entre las categorías agradable y desagradable en el grupo de alta resiliencia (los medios segundos 6, 7, 8, 9 y 10; *todas las  $p < 0.012$* ), que en los grupos de resiliencia media (medio segundo 7;  $p = 0.028$ ) y baja resiliencia (medio segundo 11;  $p = 0.031$ ).

### Figura 6

Respuesta de la Tasa Cardíaca a lo largo de 12 medios segundos desde el inicio de la imagen con sonido para cada uno de los grupos.





### 7.3.2.3 Conductancia eléctrica de la piel

La figura 7 muestra la respuesta de la conductancia de la piel a lo largo de 12 medios segundos desde el inicio de la imagen. En general, se observa una respuesta de incremento de la conductancia que se inicia a partir de aproximadamente 2,5 segundos, alcanza su máxima amplitud en torno a los segundos 3-4 y termina con una tendencia a la recuperación. El patrón de la respuesta apenas se diferencia en función de la categoría de imágenes (agradables, neutras y desagradables), excepto en el grupo de alta resiliencia. En este grupo, las imágenes desagradables muestran la mayor respuesta, seguida de las imágenes agradables, con una amplitud intermedia, y finalmente las neutras, con la menor amplitud.

El ANOVA 3 x 3 x 12 (Grupo x Categoría x Tiempo) mostró efectos significativos de Tiempo ( $F_{[1.51, 45.54]} = 18.27, p = 0.000, \eta p^2 = 0.379$ ), Categoría x Tiempo ( $F_{[2.75, 82.54]} = 2.81, p = 0.049, \eta p^2 = 0.086$ ), y Grupo x Categoría x Tiempo ( $F_{[5.50, 82.54]} = 3.30, p = 0.007, \eta p^2 = 0.180$ ). El resto de los factores e interacciones no fueron significativos.

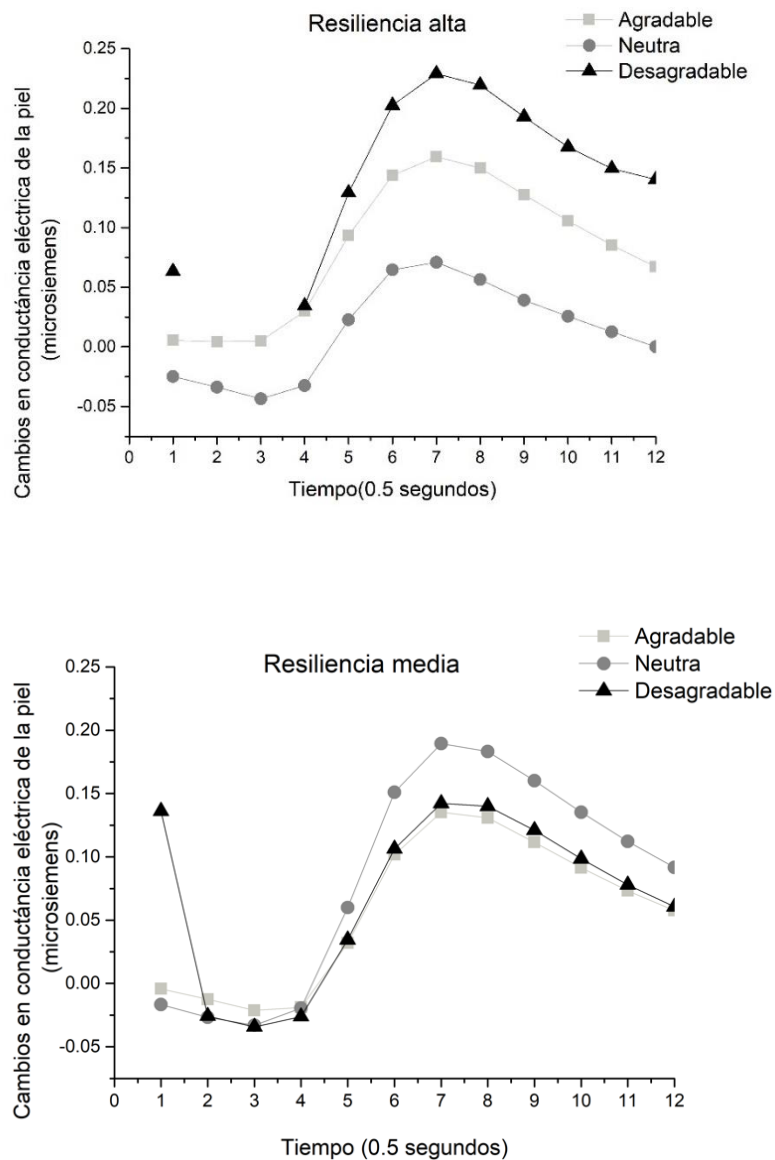
El análisis *post hoc* de la interacción Grupo x Categoría revela que solo en el grupo de alta resiliencia es donde se producen las diferencias significativas entre las categorías

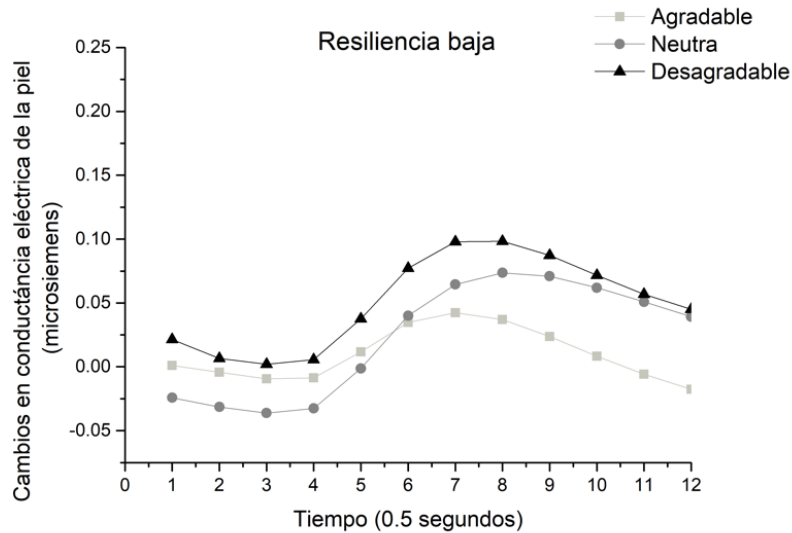


existiendo diferencias entre la categoría desagradable y neutral ( $p = 0.012$ ). Además, el análisis *post hoc* de la interacción Grupo x Categoría x Tiempo revela que en los medios segundos 4,5,6,7,8,9,10,11 y 12 son en los que se producen esas diferencias. La diferencia entre la categoría desagradable y agradable no llega a ser significativa en este grupo.

**Figura 7**

*Conductancia eléctrica de la piel a lo largo de 12 medios segundos desde el inicio de la imagen con sonido para cada uno de los grupos*





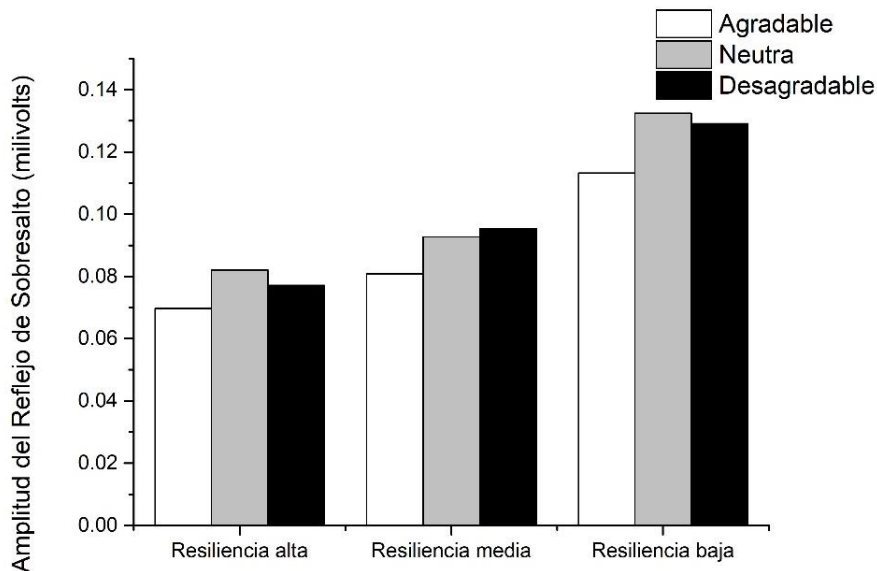
#### 7.3.2.4 Reflejo de Sobresalto

La figura 8 muestra las amplitudes del reflejo de sobresalto para los tres grupos de resiliencia y las tres categorías de imágenes. El grupo con menor amplitud del reflejo de sobresalto para las tres categorías de imágenes es el grupo de alta resiliencia mientras que el grupo de baja resiliencia es el que muestra la mayor amplitud del reflejo de sobresalto para las tres categorías de imágenes. Por otra parte, se observa en los tres grupos que la categoría de imágenes agradables es la que muestra la menor amplitud del reflejo de sobresalto. Las imágenes neutras y desagradables muestran amplitudes mayores que alternan con pequeñas diferencias entre los tres grupos a favor de las imágenes neutras.

El ANOVA 3 x 3 x 16 (Grupo x Categoría x Ensayo) mostró efectos principales significativos en Categoría ( $F_{[2, 4]} = 9.67, p = 0.000, \eta p^2 = 0.250$ ) y Ensayo ( $F_{[5.11, 148.203]} = 24.11, p = 0.000, \eta p^2 = 0.454$ ). Los efectos del factor Grupo y de las interacciones no fueron significativos.

## Figura 8

*Amplitud del reflejo de sobresalto para cada uno de los grupos de resiliencia en las tres categorías de imagen*



## 7.4 Discusión

El objetivo de este estudio fue examinar la modulación afectiva en mujeres jóvenes con alta, media y baja resiliencia utilizando el paradigma de visualización de imágenes afectivas mediante el registro de la frecuencia cardíaca, la conductancia eléctrica de la piel y el reflejo de sobresalto. Los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en dos de las variables psicofisiológicas estudiadas (tasa cardíaca y reflejo de sobresalto), aunque se observó un patrón de respuesta cardíaca más diferenciada en el grupo de alta resiliencia. En este grupo se observó una respuesta cardíaca más desacelerada a las imágenes agradables y una respuesta más acelerada a las imágenes desagradables en comparación con el grupo de baja resiliencia tras la presentación del sonido de sobresalto. Por

lo que respecta a la conductancia de la piel, las personas con mayores niveles de resiliencia mostraron una mayor amplitud de la respuesta en comparación con el grupo de baja resiliencia, siendo éstos últimos los que mostraron una menor amplitud de la respuesta.

La resiliencia es un proceso dinámico que conlleva una adaptación positiva en un contexto de exposición a la adversidad y ejerce una gran influencia en el desarrollo biológico y psicológico (Cicchetti et al., 2012). En consonancia con otras investigaciones, los resultados del presente estudio parecen confirmar que las personas resilientes tienen menor sintomatología psicopatológica (Connor & Davidson, 2003; Morote et al., 2017; Oginska-Bulik & Michalska, 2020), un factor clave para el desarrollo de la salud y la calidad de vida.

Por otro lado, nuestros resultados también parecen indicar que esta respuesta adaptativa positiva de las personas resilientes se caracteriza por una alta flexibilidad a las diferentes demandas del contexto (Dennis & Vander Wal, 2010; Geurts et al., 2009; Hildebrandt et al., 2016; Kashdan & Rottenberg, 2010; Ottaviani et al., 2013). En situaciones de peligro, una respuesta rápida se relaciona con la supervivencia, produciéndose una inhibición de los procesos cognitivos que interfieren con el uso de los recursos necesarios para hacer frente a diferentes amenazas. Por ello, la resiliencia podría ser un factor clave para dar respuesta a las diferentes situaciones del contexto.

Tras estudiar los mecanismos psicofisiológicos subyacentes de la resiliencia, es importante destacar la relación entre la resiliencia y la flexibilidad de nuestro organismo cuando nos enfrentamos a factores estresantes que involucran diferentes funciones neuropsicológicas. La literatura científica que relaciona la reactividad cardiovascular con la resiliencia arroja datos controvertidos, mientras que los resultados basados en la variabilidad de la frecuencia cardíaca son más consistentes (Walker et al., 2019). Índices de variabilidad de la frecuencia cardíaca más altos, principalmente los que están influenciados por el tono vagal, revelan una mayor capacidad de usar recursos neuropsicológicos para superar con éxito tareas

estresantes de laboratorio (Williams et al., 2018). Es por ello que la variabilidad de la frecuencia cardíaca podría ser una medida psicofisiológica de la flexibilidad del sistema nervioso autónomo y, a su vez, de la resistencia al estrés (Perna et al., 2020). La variabilidad de la frecuencia cardíaca se ha sugerido como un índice global de resiliencia psicofisiológica que reflejaría un equilibrio simpático-vagal en relación con la flexibilidad autonómica (An et al., 2020; Souza et al., 2007, 2013; Spangler & Friedman, 2015). En cambio, en otro estudio (S. J. Jung et al., 2021) las puntuaciones en resiliencia correlacionaron con el cuestionario CD-RISC 25, pero no con la resiliencia «relativa». Estos autores relacionaron la resiliencia «relativa» con los acontecimientos vitales negativos y síntomas depresivos ocurridos en los seis meses anteriores a la línea de base, argumentándose que podrían existir dos tipos de resiliencia, una resiliencia «rasgo», lejana y duradera en el tiempo y otra «estado», más reciente y fluctuante en el tiempo en base a acontecimientos de la vida.

Por otro lado, los resultados de nuestro estudio parecen confirmar que personas con diferentes puntuaciones en resiliencia presentan una reactividad cardiovascular similar (Tugade & Fredrickson, 2004), a pesar de que se pueden observar ciertas tendencias en el grupo de alta resiliencia a presentar una mayor desaceleración ante imágenes agradables y una mayor aceleración ante imágenes desagradables, seguida de una recuperación final. Las personas con puntuaciones más elevadas en resiliencia muestran una recuperación fisiológica del estrés más acelerada, lo que beneficiaría su salud física (Souza et al., 2007, 2013; Tugade et al., 2004; Tugade & Fredrickson, 2004; Waugh et al., 2008). Los resultados obtenidos muestran que las personas con mayores puntuaciones en resiliencia presentan una mayor activación defensiva, particularmente en contextos de visualización pasiva de imágenes, con una mayor reactividad ante la visualización de estímulos negativos en comparación con personas con menores puntuaciones en resiliencia. El hecho de que las personas resilientes muestren una respuesta más desacelerada a las imágenes agradables apoyaría la idea de que las emociones positivas

sirven como recursos útiles para regular las experiencias emocionales negativas. Las personas con mayores niveles de resiliencia usan las emociones positivas para recuperarse de las experiencias emocionales negativas, lo que permite encontrar un significado positivo a las circunstancias difíciles que acontecen en la vida (Tugade & Fredrickson, 2004).

A esto habría que añadir que, aunque los resultados de nuestro estudio no hayan arrojado resultados estadísticamente significativos, las personas más resilientes evalúan las imágenes agradables con mayor valencia y las imágenes desagradables con menor valencia que las personas con resiliencia media y baja. Estos resultados apoyarían la idea de que las personas más resilientes pueden utilizar sus emociones positivas para superar las negativas y, al mismo tiempo, distinguir la valencia emocional de una manera más heterogénea.

Esto mismo se confirma con los resultados en conductancia eléctrica de la piel, donde las personas con alta resiliencia muestran una mayor amplitud en la respuesta en comparación con las personas con media y baja resiliencia. Este aumento de reactividad psicofisiológica podría asociarse con un incremento en la orientación y preparación para la acción y sería un signo de una mayor participación del sistema nervioso simpático en la visualización de imágenes. Si las imágenes desagradables provocan una mayor activación defensiva en el grupo más resiliente, podemos decir que las personas de este grupo son más reactivas a las amenazas de contextos que vienen representados por imágenes de agresiones y mutilaciones. Además, si prestamos atención al patrón de respuesta de los tres grupos, se puede observar cómo el grupo más resiliente presenta mayores diferencias entre las categorías de imágenes en comparación con el grupo de resiliencia media y baja, teniendo estos últimos grupos un patrón menos diferenciado entre sus categorías. Esto puede estar indicando que las personas más resilientes muestran una mayor diferenciación entre los diferentes estímulos que pueden provocar una mayor activación y, por lo tanto, una mayor disposición para la acción cuando el estímulo amenazante está presente.

Los resultados del estudio también muestran una tendencia, en las personas con alta resiliencia, a presentar una menor amplitud del reflejo de sobresalto en todas las categorías de imágenes, lo que podría estar reflejando una mayor atención cuando el estímulo está presente.

En conclusión, por tanto, los resultados del presente estudio responden en parte a las preguntas planteadas sobre los mecanismos psicofisiológicos que subyacen a la resiliencia. Sin embargo, para avanzar en la comprensión de los mecanismos motivacionales involucrados en esta población y las implicaciones del estudio, debemos tener en cuenta sus fortalezas y limitaciones metodológicas. Uno de los puntos fuertes del estudio es el haber utilizado una tarea experimental con un paradigma de modulación de imágenes afectivas ampliamente investigado en diferentes poblaciones. Además, se ha aplicado un método de selección de la muestra que garantiza la correcta asignación de las participantes a los grupos (alta, media y baja resiliencia) en base a las puntuaciones de dos cuestionarios de resiliencia completados en dos momentos temporales diferentes.

En cuanto a las limitaciones del estudio, hay que señalar que posiblemente el número de participantes no fue lo suficientemente grande como para lograr una clara diferenciación de patrones psicofisiológicos entre grupos. Un aumento en la muestra de participantes podría incrementar el poder estadístico para confirmar tendencias que fueron cercanas al nivel de significación. Además, la muestra incluyó solo mujeres jóvenes. Por tanto, nuestros hallazgos no pueden generalizarse a hombres y mujeres mayores. Por otra parte, las mujeres jóvenes tienen una menor probabilidad de haber experimentado eventos traumáticos, lo cual es importante para desarrollar la resiliencia, dado que la ocurrencia de estos eventos permite mejorar la resiliencia al tener que responder a las demandas específicas de la situación (Bonanno et al., 2007) .

La resiliencia es un proceso dinámico que implica adaptación a situaciones adversas (Masten, 2001; Tugade & Fredrickson, 2004) y requiere actuar, lo que permite a la persona

adaptarse y recuperarse positivamente de una adversidad significativa, siendo más importante el hecho de ser flexible que el de mantenerse positivo. En consecuencia, es de esperar que el desempeño de las personas en diferentes tareas sea un factor clave para determinar las diferencias entre individuos de alta y baja resiliencia en sus respuestas psicofisiológicas, principalmente por los procesos cognitivos necesarios para la atención y flexibilidad del material emocional. Esto debería ser esencial para el desarrollo de una respuesta adaptativa en personas resilientes, implicando tanto la flexibilidad cognitiva general como el «procesamiento afectivo flexible» (capacidad de alternar entre procesar las cualidades afectivas y no afectivas). En este sentido, el uso de una tarea cognitiva, emocional y activa donde las personas resilientes puedan mostrar su capacidad de ser flexibles y procesar información afectiva sería de especial relevancia para el estudio científico de la resiliencia.

En resumen, estos hallazgos sobre resiliencia indican que el paradigma de modulación afectiva puede ayudar a conocer dónde se encuentran algunas de las diferencias entre personas con diferentes niveles de resiliencia. En particular, las personas con alta resiliencia podrían tener una mayor respuesta atencional, lo que implica una mayor vigilancia cuando tienen que ver y enfrentarse a imágenes con diferente contenido emocional, preparándolas para proceder a la acción activa o la defensa si fuera necesario. Si nos centramos en el grupo resiliente, los resultados obtenidos podrían indicar que, en cuanto a la valencia afectiva de la imagen, este grupo evalúa las imágenes desagradables de manera más negativa que los grupos con resiliencia media y baja, lo que reflejaría la tendencia mencionada anteriormente según la cual las personas resilientes muestran una respuesta más desacelerada a imágenes agradables.

No obstante, los resultados obtenidos con este paradigma no son suficientes para distinguir entre diferentes niveles de resiliencia. Las investigaciones futuras deberían ir dirigidas a conocer cuáles son los mecanismos que subyacen a la resiliencia para una mejor comprensión del constructo, su desarrollo y su potenciación. Sería interesante distinguir entre



tipos de eventos en diferentes tareas activas y cognitivas, dado que las habilidades cognitivas y ejecutivas dentro del concepto resiliencia son cruciales para conseguir un rendimiento máximo (Vestberg et al., 2012; Ward & Williams, 2003). Con este tipo de tareas se podría obtener una medida objetiva y confiable que permitiera diferenciar entre personas con alta y baja resiliencia y así comprender mejor los mecanismos fisiológicos que subyacen al constructo de resiliencia.

## Capítulo 8: Discusión general y conclusiones

### 8.1 Discusión general

Los resultados obtenidos en los estudios que componen esta tesis doctoral plantean una serie de cuestiones teóricas y metodológicas sobre los mecanismos psicofisiológicos implicados en la resiliencia y la modulación de los reflejos defensivos.

La resiliencia es un concepto relacionado con las fortalezas de las personas y que contribuye a conseguir un desarrollo saludable. Esta podría ser una de las variables que nos ayudarían a explicar cómo las personas se recuperan y se enfrentan a nuevos retos desde la infancia hasta la vejez, a pesar de enfrentarse a diferentes adversidades. La creación de programas diseñados para promover la resiliencia requiere el uso de medidas fiables y válidas. Sin embargo, debido a la complejidad de la definición del constructo, ampliamente reconocida (Luthar et al., 2000; Masten, 2007), consideramos necesario estudiar la resiliencia desde diferentes ámbitos y puntos de vista, así como seleccionar medidas fiables y válidas que nos permitan llevar a cabo la evaluación en diferentes poblaciones y contextos de salud.

El objetivo del primer estudio de la tesis fue realizar la adaptación española de la Escala de Resiliencia ER de 25 ítems (Wagnild & Young, 1993) en población joven y estudiar la dimensionalidad de la misma, encontrando que la Escala de Resiliencia de 23 ítems (ER-23) cuenta con propiedades psicométricas adecuadas que permiten considerarla una medida válida y fiable para evaluar los niveles de resiliencia en población joven.

En consonancia con estudios previos (Abiola & Udofia, 2011; Las Hayas et al., 2014; Schmalbach, 2016), nuestros resultados confirman que las personas con puntuaciones altas en resiliencia presentan menor sintomatología psicopatológica y menor ansiedad rasgo. Además, presentan mayor flexibilidad cognitiva, por lo que la resiliencia iría asociada a una mayor

flexibilidad para hacer frente a las demandas del entorno (Ottaviani et al., 2013). Las personas con mayores niveles de resiliencia son capaces de activar diferentes procesos cognitivos para evitar interferencias y facilitar el uso de los recursos necesarios para hacer frente a la situación (Hildebrandt et al., 2016; Soltani et al., 2013). Nuestros resultados parecen confirmar que la flexibilidad cognitiva está relacionada con una mayor resiliencia y, a su vez, con menores niveles de ansiedad.

En base a los resultados del segundo estudio, se puede afirmar que la mayor flexibilidad cognitiva propia de las personas resilientes estaría relacionada con un mayor control vagal y una mayor capacidad para activar mecanismos atencionales. Nuestros resultados confirmaron el patrón de la Respuesta Cardíaca de Defensa con dos componentes acelerativos y desacelerativos con orden secuencial alterno, con dominancia parasimpática durante la primera aceleración/desaceleración y una interacción simpática-parasimpática, con predominio del simpático, durante la segunda aceleración/desaceleración. Las diferencias encontradas en el patrón de la Respuesta Cardíaca de Defensa entre los participantes con alta y baja resiliencia, centradas en el primer componente de aceleración-desaceleración, sugieren que las personas de alta resiliencia presentan una reacción de defensa más adaptativa a un estímulo aversivo, en comparación con las personas con menores niveles de resiliencia. Como se ha mencionado con anterioridad, según el modelo atencional-motivacional de defensa cardíaca (Vila et al., 2007), la primera aceleración-desaceleración, característica de personas con alta resiliencia y mediada por el sistema nervioso parasimpático, implicaría la activación de un mecanismo con predominancia de factores cognitivos de nivel atencional dirigido a interrumpir la actividad en curso y aumentar la atención hacia el detección y análisis de amenazas potenciales. La falta de diferencias significativas en el segundo componente de aceleración-desaceleración de la Respuesta Cardíaca de Defensa y en la conductancia de la piel apoyaría la idea de que las

diferencias entre personas con alta y baja resiliencia no estarían implicadas en acciones más defensivas de lucha y huida mediadas por el sistema nervioso simpático.

Los resultados del tercer estudio parecen indicar que personas con diferentes puntuaciones en resiliencia presentan una reactividad cardiovascular similar (Tugade & Fredrickson, 2004), a pesar de que se pueden observar ciertas tendencias en el grupo de alta resiliencia a presentar una mayor desaceleración ante imágenes agradables y una mayor aceleración ante imágenes desagradables, seguidas de una recuperación final (Souza et al., 2007, 2013; Tugade et al., 2004; Tugade & Fredrickson, 2004; Waugh et al., 2008). En estos resultados se observa que las personas con puntuaciones más altas en resiliencia muestran una mayor activación defensiva, particularmente en contextos de visualización pasiva de imágenes, con una mayor reactividad en la visualización de estímulos negativos, en comparación con personas con menores puntuaciones en resiliencia. El hecho de que las personas resilientes muestren una respuesta más desacelerada a las imágenes agradables apoyaría la idea de que las emociones positivas actúan como recursos útiles para regular las experiencias emocionales negativas. Esta idea se confirma con los resultados obtenidos en conductancia eléctrica de la piel en este mismo estudio, donde se confirma que las personas resilientes muestran mayor respuesta, en comparación con las personas con media y baja resiliencia, en todas las categorías de imágenes. Ese aumento de reactividad podría ir asociado a un incremento de la orientación y preparación para la acción durante el paradigma de visualización de imágenes afectivas. El aumento en las respuestas de conductancia de la piel en el grupo resiliente es un signo de una mayor participación del sistema nervioso simpático ante la visualización de imágenes afectivas. Si las imágenes desagradables provocan una mayor activación defensiva en el grupo resiliente, podemos deducir que las mujeres más resilientes son más reactivas a las amenazas que provocan imágenes negativas relacionadas con agresiones y mutilaciones.

Por otra parte, en todos los grupos se encontró el esperado efecto de modulación del reflejo de sobresalto. Las imágenes agradables produjeron una inhibición de la amplitud del reflejo en comparación con las imágenes neutras y desagradables. A pesar de que los resultados no mostraron diferencias significativas entre grupos en esta variable, se observa una tendencia en el grupo con alta resiliencia a presentar una menor amplitud del reflejo de sobresalto en todas las categorías de imágenes, lo que puede indicar una mayor atención cuando el estímulo está presente.

Los resultados de las evaluaciones subjetivas de las imágenes que se presentan en este estudio confirman que todas las personas, independientemente de su grupo, se sienten más activadas, más insatisfechas y más controladas por las imágenes de contenido desagradable. No obstante, se observa que las personas con mayores niveles de resiliencia muestran puntuaciones más altas en las imágenes agradables y más bajas en las desagradables, en comparación con los grupos de media y baja resiliencia, confirmándose la idea de que las personas resilientes son las que utilizan sus emociones positivas para superar las situaciones negativas (Tugade & Fredrickson, 2004).

Combinando los resultados del segundo y tercer estudio, sobre la Respuesta Cardíaca de Defensa y la Modulación Emocional mediante la Visualización de Imágenes Afectivas, se podría plantear que el patrón de respuesta de mujeres con alta resiliencia refleja una secuencia de procesos fisiológicos y psicológicos implicados en la atención a la defensa activa. Sin embargo, esta secuencia de mecanismos se ve alterada cuando se presentan imágenes de diferente valencia emocional, observándose que la mediación simpática ocuparía un papel primordial en la visualización de imágenes. Esta idea estaría relacionada con la tendencia de las personas con mayores niveles de resiliencia a responder con mayor reactividad defensiva ante señales inesperadas de peligro.

## **8.2 Implicaciones clínicas**

Nuestros datos, en su conjunto, tienen importantes implicaciones en el campo clínico e indican que las características psicofisiológicas de las personas resilientes son importantes para entender la naturaleza del concepto resiliencia, así como para predecir y explicar comportamientos psicológicos aplicables a este tipo de población. Por lo general, los resultados de la investigación en el campo de la resiliencia no se traducen en programas de prevención y tratamiento, pero sí ofrecen numerosas pistas para abordajes clínicos que asumen una visión dinámica de lo que puede implicar la superación de experiencias adversas. Por ello, la implicación más importante de la investigación sobre resiliencia sería la planificación de tratamientos que proporcionen a las personas nuevas estrategias para un buen afrontamiento y la obtención de un resultado exitoso. Así se podrían aprovechar las fortalezas de las personas para hacer frente a las diferentes situaciones negativas y adversas que se les presentan, haciéndoles sentir que pueden «actuar» para mejorar su situación.

La resiliencia es un concepto relacionado de forma implícita e inversa con los trastornos psicológicos, debido principalmente a que podría considerarse un factor protector que permite a las personas enfrentar adversidades y preservar su salud psicológica y emocional. Por ello, fomentar la resiliencia sería clave para el buen desarrollo psicológico de las personas.

## **8.3 Limitaciones**

Los resultados de la presente tesis doctoral intentan dar respuesta a diferentes cuestiones planteadas en la investigación sobre los mecanismos psicofisiológicos subyacentes a la resiliencia. Sin embargo, para poder avanzar en el conocimiento de los mecanismos emocionales, atencionales y motivacionales que intervienen en la resiliencia, se deben considerar algunas de las limitaciones de los estudios realizados.

En primer lugar, el número de participantes del tercer estudio quizás no haya sido lo suficientemente amplio para encontrar una diferenciación psicofisiológica entre los grupos. Aunque se han obtenido ciertos patrones de respuesta, algunas diferencias no han obtenido significación estadística. Una ampliación de la muestra podría incrementar la potencia estadística, lo que tal vez permitiera confirmar los patrones o tendencias descritas en el estudio.

En segundo lugar, la muestra de los tres estudios proviene de población joven universitaria y, como se ha indicado, la resiliencia aumenta a medida que avanzamos en edad, por lo que, en edades más tempranas, los niveles de resiliencia no son tan elevados como en edades posteriores. Por este motivo, sería de gran interés replicar los estudios con otros rangos de edad y/o realizar estudios longitudinales que permitieran comparar los resultados a lo largo del tiempo. En esta misma línea, tampoco se podrían generalizar los resultados psicofisiológicos a la población joven en general, dado que la muestra seleccionada en los estudios psicofisiológicos ha sido exclusivamente de mujeres. En consecuencia, sería interesante replicar los estudios en población masculina y comparar las diferencias entre ambos grupos.

En tercer lugar, consideramos una limitación de la presente tesis doctoral la carencia de medidas centrales y hormonales (DHEA), cuya incorporación permitiría complementar nuestros resultados y conocer otros mecanismos implicados en la resiliencia.

#### **8.4 Perspectivas futuras**

Nuestra aproximación al estudio de la resiliencia ha sido de tipo psicofisiológico. Sin embargo, aún no está claro qué mecanismos neurofisiológicos o cognitivos pueden explicar el proceso de la resiliencia. En el presente apartado describiremos un estudio a realizar en el futuro, que ya está programado y con la muestra seleccionada.

En la presente tesis se han descrito los mecanismos psicofisiológicos implicados en la resiliencia mediante la utilización del paradigma de la Respuesta Cardíaca de Defensa y el paradigma de Visualización de Imágenes Afectivas. Si tenemos en cuenta que la resiliencia es un proceso dinámico y activo que implica actuar, y que permite a las personas adaptarse y recuperarse positivamente de adversidades significativas (Masten, 2001; Tugade & Fredrickson, 2004), cabe esperar que la actuación de estas personas ante diferentes tareas activas sea un factor clave para determinar las diferencias entre personas de alta y baja resiliencia a nivel psicofisiológico. Esto permitiría conocer cuáles son las estrategias de afrontamiento de las personas resilientes, demostrando así su habilidad o capacidad resiliente. Además, se podría saber cómo estas personas manejan sus emociones durante la realización de las tareas y, lo que es más importante, cómo se recuperan de dichas tareas (vuelta a su estado basal).

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos hasta el momento y que la resiliencia es un proceso activo, ¿podría ocurrir que se observen diferencias en este grupo de personas mientras realizan una tarea «activa»? Tal y como describe Obrist (1976), las tareas de afrontamiento «pasivo» son aquellas en las que la persona no tiene control sobre los resultados de la situación o no tiene capacidad para controlar la situación que se presenta. Las tareas utilizadas en esta tesis doctoral son tareas de afrontamiento «pasivo», en concreto, el Paradigma de la RCD y el Paradigma de Visualización de Imágenes Afectivas. Sin embargo, las tareas de afrontamiento «activo» son aquellas en las que el participante se enfrenta a la situación a través de la actuación mental y a nivel psicofisiológico provocan principalmente respuestas cardíacas.

Teniendo en cuenta la diferenciación de estos dos tipos de tareas, puede ocurrir que las personas resilientes tengan que mostrar esa capacidad/habilidad/rasgo o proceso de resiliencia mientras se enfrentan a una tarea que implique una «actuación» por su parte y, por tanto, puedan diferenciarse mejor de las personas con menores niveles de resiliencia.



Como se ha indicado con anterioridad, la resiliencia se asocia de forma negativa con la ansiedad y sabemos que las conductas de evitación y de escape son fundamentales para mantener la ansiedad y el miedo en diferentes trastornos (Foa et al., 2006). Por este motivo, se ha estudiado si las personas con niveles altos de ansiedad muestran diferentes patrones defensivos en comparación con las personas con niveles más bajos de ansiedad en contextos de evitación, escape o ambos. En los seres humanos, la anticipación de una exposición aversiva incontrolable se asocia con la potenciación del reflejo de sobresalto a lo largo del intervalo de señalización, lo que sugiere la participación sostenida de un sistema de motivación defensiva (Lang, 1995; Sabatinelli et al., 2001; Sege et al., 2014). Dada la relación inversa entre la resiliencia y la ansiedad, consideramos primordial estudiar en personas con alta y baja resiliencia cómo reaccionan en diferentes contextos de evitación/escape y contextos incontrolables.

A continuación, se presenta una tarea «activa» ya programada para el próximo estudio y que se propone como línea de investigación futura. Se ha optado por utilizar una tarea de evitación y escape (Sege et al., 2018) con algunas modificaciones (selección de imágenes del IAPS y EMOPICs), además de incluir una tarea de aritmética mental al final de la misma.

#### *Tarea experimental de evitación y escape*

Consta de 80 ensayos. Cada ensayo comenzará con una señal de 5-5,5 segundos de duración, seguida de la señal «ya» (ensayos de evitación) o de una imagen aversiva (ensayos de escape, incontrolables) durante 500 ms. En los ensayos de evitación, si se pulsa el botón durante la señal de ir, se presentará una imagen neutra durante 2,5 s; si no se pulsa el botón, se presentará una imagen aversiva durante 2,5 s. En los ensayos de escape, si se pulsa el botón durante la exposición inicial cambia la imagen a una escena neutra durante 2,5 s; si no se pulsa el botón, la exposición aversiva continúa durante 2,5 s más. En los ensayos incontrolables, la

exposición aversiva inicial irá seguida de una presentación continuada de la imagen de 2,5 s, independientemente de que se pulse el botón o no. Los estímulos de la tarea incluyen tres señales en escala de grises con la misma luminancia, contraste y complejidad, que consisten en diferentes formas (triángulo, círculo y diamante) que indican si la exposición era evitable, escapable o incontrolable (equilibrada entre los participantes). La señal de inicio es una flecha central que apunta hacia arriba (Anexo 3).

Los estímulos aversivos son imágenes de asco/mutilación seleccionadas del IAPS (Lang et al., 2008). Los estímulos neutros se han seleccionado del IAPS y del *Emotional Picture Set* (EmoPicS; Wessa et al., 2010) y representan a personas realizando tareas de su trabajo. Estos estímulos se presentan en un monitor de ordenador situado a un metro del participante. Se generarán tres señales diferentes a lo largo de la tarea experimental, en una pantalla completa (1024 × 768 píxeles). Las señales de predicción de lo que puede ocurrir a posteriori serán rombos, círculos o triángulos de color gris claro superpuestas sobre un tablero de cuadros de color gris medio y oscuro. La forma de la señal indicará si la exposición aversiva es evitable, escapable o incontrolable. La forma se contrabalanceará entre los participantes.

Los estímulos adicionales incluyen: 1) una señal de respuesta («ya») junto a una flecha verde que apunta hacia arriba, presentada en el centro a 150 × 150 píxeles; y 2) imágenes en color a pantalla completa (1024 × 768 píxeles), seleccionadas del IAPS y EmoPicS, para representar eventos corporales aversivos (eventos corporales repugnantes, cuerpos/partes del cuerpo mutilados), o no aversivos (escenas de personas que realizan actividades laborales cotidianas).

Para la elección de las imágenes nos hemos basado en los baremos de la población española (Lang et al., 2008), además de tener en cuenta los niveles de valencia y *arousal* en la selección de imágenes del estudio de donde procede la tarea original (Sege et al., 2018).

El sonido de sobresalto consistirá en un ruido blanco de 50 ms y 98,5 decibelios con tiempo de subida instantáneo, presentado binauralmente a través de auriculares. Siguiendo las investigaciones que demuestran que la modulación del sobresalto cambia a medida que se acerca el inicio de un estímulo anticipado (Anthony, 1985), el sonido se presentará a los 2,5 segundos (sonido temprano) o a los 4,5 segundos (sonido tardío).

Además de los ensayos con señal, se intercalarán a lo largo del experimento 20 ensayos con imágenes sin señal. A cada ensayo le seguía un intervalo (11 o 14 s) después de cada ensayo.

Tras cinco ensayos de práctica (cada uno con su sonido de sobresalto), se presentarán un total de 60 ensayos (20 de evitación, 20 de escape y 20 incontrolables). Además, se presentarán 20 sonidos de sobresalto de forma aleatoria durante los ITIs, 7,5 segundos después del estímulo final.

Imágenes aversivas del IAPS: 2352.2, 2730, 3000, 3001, 3010, 3015, 3016, 3019, 3030, 3051, 3053, 3059, 3060, 3061, 3062, 3063, 3064, 3068, 3071, 3080, 3100, 3101, 3102, 3103, 3110, 3120, 3130, 3140, 3150, 3168, 3170, 3195, 3213, 3225, 3250, 3261, 3266, 3301, 3400, 3550, 6021, 6022, 6415, 9007, 9040, 9075, 9140, 9181, 9185, 9252, 9253, 9254, 9300, 9301, 9302, 9320, 9321, 9322, 9325, 9326, 9400, 9405, 9410, 9420, 9433, 9500, 9570, 9571, 9635.1, 9921

Imágenes neutras del IAPS y EmoPicS (las imágenes del EmoPicS empiezan por 0 en su identificación): 2026, 2038, 2104, 2191, 2221, 2308, 2309, 2372, 2383, 2390, 2393, 2394, 2397, 2400, 2411, 2487, 2488, 2575, 2579, 2597, 2749, 5455, 6837, 7130, 7550, 8010, 8121, 9700, 0114, 0116, 0119, 0120, 0121, 0122, 0123, 0124, 0125, 0126, 0127, 0128, 0129, 0130, 0131, 0132, 0133, 0135, 0136, 0137, 0138, 0142.

### *Tarea experimental de aritmética mental*

La prueba de aritmética mental evalúa la vasoconstricción simpática relacionada con la activación del sistema nervioso central tras un factor de estrés mental. De forma general, la persona debe resolver cálculos matemáticos (sumas, restas, multiplicaciones...) y la tarea suele durar al menos 90 segundos. Se evalúa la respuesta de la persona a esta prueba y se compara con su estado basal inicial (Mathias et al., 2016).

Para la elección de la tarea de aritmética mental se realizó un estudio piloto donde se probaron tres tareas diferentes. Todos los participantes del estudio realizaron las tres tareas en orden aleatorio. Finalmente, se eligió una tarea de aritmética específica de suma (Anexo 2) porque era la que generaba más cambios en tasa cardíaca con respecto a los niveles basales.

La sesión experimental completa para el futuro estudio será la siguiente: (1) Siete minutos de línea base y periodo de adaptación; (2) Tarea principal de evitación, escape o no control (treinta minutos de duración); (3) Tres minutos de descanso; y (4) Tarea de aritmética mental de dos minutos de duración, con cinco minutos de línea de base y otros cinco minutos de recuperación final. Además, se administrarán las escalas y cuestionarios que se han utilizado en los estudios de la presente tesis doctoral.

## **8.5 Conclusiones finales**

En la presente tesis doctoral se ha realizado la adaptación de la Escala de Resiliencia ER de Wagnild y Young (1993) en población joven y se ha estudiado la dimensionalidad de la misma mediante un análisis factorial confirmatorio. Por otro lado, se aportan evidencias en relación con la diferenciación psicofisiológica de personas con diferentes niveles de resiliencia en la Respuesta Cardíaca de Defensa y en el procesamiento de estímulos afectivos.

Las conclusiones que se pueden extraer de los estudios realizados se resumen en los siguientes puntos:

La adaptación de la Escala de Resiliencia ER de Wagnild y Young (1993) es válida y fiable para medir la resiliencia en población joven española.

La resiliencia está asociada a menor sintomatología psicopatológica y menores niveles de ansiedad rasgo.

La flexibilidad cognitiva es un componente clave asociado a la resiliencia, siendo las personas más resilientes las que muestran mayores puntuaciones en flexibilidad cognitiva.

El patrón de la Respuesta Cardíaca de Defensa en personas con altos niveles de resiliencia refleja un mayor predominio vagal facilitando la detección y procesamiento de una amenaza potencial durante la primera fase de la RCD. Esta idea se confirma con los resultados no significativos de la conductancia de la piel, corroborando la inexistencia de diferencias en el segundo componente de la RCD en el que tienen lugar comportamientos para la defensa activa, controlados por influencias tanto simpáticas como parasimpáticas.

Se ha encontrado un efecto modulador del contenido afectivo de las imágenes en tasa cardíaca, reflejo de sobresalto y conductancia de la piel. En relación a la conductancia eléctrica de la piel, dicho efecto se identificó únicamente en el grupo de alta resiliencia, mostrando éste mayor amplitud de la respuesta, signo de una mayor participación del sistema nervioso simpático.

Las personas con mayores niveles de resiliencia evalúan las imágenes de contenido agradable como más agradables que las que presentan una resiliencia menor. De igual forma, evalúan las imágenes desagradables con una valencia menor que las menos resilientes, por lo que el patrón diferencial para evaluar la valencia de dichas imágenes es más heterogéneo en personas con niveles más elevados de resiliencia.

Finalmente, es importante resaltar la necesidad de incorporar medidas psicofisiológicas en el proceso de evaluación de la resiliencia, ya que actualmente sólo existen evaluaciones a

través de cuestionarios y escalas. Las evaluaciones psicofisiológicas en el campo de la resiliencia podrían llevar a un mejor entendimiento de la naturaleza del constructo.

## **Capítulo 9: Mención Internacional/ International PhD**

### **9.1 General discussion**

The results obtained in the studies that comprise this doctoral thesis raises several theoretical and methodological questions on the psychophysiological mechanisms involved in resilience and the modulation of defensive reflexes.

Resilience is a concept related to the strengths of people and contributes to healthy development. This could be one of the variables that would help us to explain how people recover and cope with new challenges from childhood to adulthood, despite facing different adversities. The creation of programs designed to promote resilience in people requires the use of reliable and valid measures. However, due to the widely recognized complexity of the definition of the construct (Luthar et al., 2000; Masten, 2007), we considered it necessary both the study of resilience from different settings and points of view, as well as to select reliable and valid measures that allow us to assess different populations and health contexts.

The first study of the thesis aimed to conduct the Spanish adaptation of the 25-item Resilience Scale (Wagnild & Young, 1993) in a young population and to study its dimensionality. We obtained that the Resilience Scale with 23 items (ER-23) has adequate psychometric properties that allow us to consider it as a valid and reliable measure to assess resilience levels in a young population.

In line with the earlier studies (Abiola & Udofia, 2011; Las Hayas et al., 2014; Schmalbach et al., 2016), our results confirm that people with higher levels of resilience have lower scores on psychopathological symptomatology and lower scores on trait anxiety. In addition, they have greater cognitive flexibility, whereby resilience would be associated with greater flexibility to cope with the demands of the environment (Ottaviani et al., 2013). People

with higher levels of resilience can activate different cognitive processes to avoid interference and ease the use of the necessary resources to cope with the situation (Hildebrandt et al., 2016; Soltani et al., 2013). Our results seem to confirm that cognitive flexibility is related to greater resilience and, in turn, to lower levels of anxiety.

The results of the second study can be affirmed that the greater cognitive flexibility of resilient people would be related to greater vagal control and greater capacity to activate attentional mechanisms. Our results confirmed the pattern of the Cardiac Defensive Response with two accelerative and decelerative components in alternating sequential order with parasympathetic dominance during the first acceleration/deceleration and a sympathetic-parasympathetic interaction, with sympathetic dominance, during the second acceleration/deceleration. The differences found in the pattern of the Cardiac Defense Response between high and low resilience participants, centered on the first acceleration-deceleration component, suggest that high resilience individuals exhibit a more adaptive defense reaction to an aversive stimulus compared to individuals with lower levels of resilience. As mentioned above, according to the attentional-motivational model of cardiac defense (Vila et al., 2007), the first acceleration-deceleration, characteristic of highly resilient individuals, mediated by the parasympathetic nervous system, would involve the activation of a mechanism with a predominance of attentional-level cognitive factors aimed at interrupting ongoing activity and increasing attention towards the detection and analysis of potential threats. The lack of significant differences in the second acceleration-deceleration component of the Cardiac Defense Response and in the skin conductance would support the idea that the differences between high and low resilience individuals would not be implicated in more defensive fight and flight actions mediated by the sympathetic nervous system.

The results of the third study seem to indicate that people with different resilience scores show similar cardiovascular reactivity (Tugade & Fredrickson, 2004). Nevertheless,



certain tendencies can be observed in the high resilience group to present a greater deceleration to pleasant pictures and a greater acceleration to unpleasant ones, followed by a final recovery (Souza et al., 2007, 2013; Tugade et al., 2004; Tugade & Fredrickson, 2004; Waugh et al., 2008). These results show that people with higher resilience scores show greater defensive activation, particularly in passive image viewing contexts, with greater reactivity in viewing negative stimuli compared to people with lower resilience scores. The fact that resilient people show a more decelerated response to pleasant images would support the idea that positive emotions serve as useful resources to regulate negative emotional experiences. This idea is confirmed by the results obtained on skin conductance in the same study, which confirm that resilient people show greater responsiveness compared to medium and low resilience people across all categories of images. This increased reactivity could be associated with increased orientation and readiness for action during the affective imagery viewing paradigm. Increased skin conductance responses in the resilient group are a sign of an increased sympathetic nervous system involvement in affective imagery viewing. If unpleasant images elicit greater defensive activation in the more resilient group, we can deduce that women that are more resilient are also more reactive to contextual threats through negative images of aggression and mutilation.

On the other hand, the expected startle reflex modulation effect was found in all groups. Pleasant pictures produced an inhibition of the amplitude of the reflex compared to neutral and unpleasant images. Although the results showed no significant differences between groups in this variable, there was a tendency for the high resilience group to show a lower amplitude of the startle reflex in all picture categories, which may show greater attention when the stimulus is present.

The results of the subjective evaluations of the images presented in the study, confirm that all the individuals, regardless of their group, feel more activated, more dissatisfied, and

more controlled by images with unpleasant content. However, it is observed that people with higher levels of resilience show higher scores on pleasant images and lower scores on unpleasant images, compared to the medium and low resilience groups, confirming the idea that resilient people are those who use their positive emotions to overcome negative situations (Tugade & Fredrickson, 2004).

Combining the results of the second and third studies, in Cardiac Defensive Response and Emotional Modulation through Affective Imagery Viewing paradigm, it could be argued that the response pattern of highly resilient women reflects a sequence of physiological and psychological processes involved in active defensive attention. However, this sequence of mechanisms is altered when images of different emotional valence are presented, with sympathetic mediation playing a major role in the visualization of images. This idea would be related to the tendency of people with higher levels of resilience to respond with greater defensive reactivity to unexpected signals of danger.

## **9.2 Clinical implications**

Taken our data together, have important clinical implications for the clinical field and indicate that the psychophysiological characteristics of resilient individuals are important to understand the nature of the concept of resilience, as well as predicting and explaining psychological behaviors applicable to this population. Research findings in the field of resilience do not generally translate into prevention and treatment programs, but they do provide and offer numerous clues for clinical approaches that take a dynamic view of what overcoming adverse experiences may entail. Thus, the most important implication of resilience research would be the planning of treatments that provide people with new coping strategies and a successful outcome. In this way, the strengths of people could be harnessed to cope with

the different adverse situations that arise by making them feel that they can "take action" to improve their situation.

Resilience is a concept implicitly and inversely related to psychological disorders, mainly because resilience could be considered a protective factor that allows people to face adversities and preserve their psychological and emotional health. Therefore, fostering resilience in people would be a key factor for the good psychological development of individuals.

### **9.3 Limitations**

The results of this doctoral thesis attempt to answer different questions raised in the research on the psychophysiological mechanisms underlying resilience. However, to advance our understanding of the emotional, attentional and motivational mechanisms involved in resilience, some of the limitations of the studies conducted must be considered.

Firstly, the number of participants in the third study may not have been large enough to find this physiological differentiation between groups. Although some patterns of response were obtained, some differences were not significant. An enlargement of the sample could increase statistical power, which might allow confirmation of the patterns or trends described in the study. An enlargement of the sample could increase the statistical power that would allow us to confirm the patterns or trends described in the study.

Secondly, the sample of the three studies is a young university population, as has been indicated, resilience increases, as we get older, so that, at younger ages, resilience levels are not as high as at later ages. For this reason, it would be of great interest to replicate the studies with other age ranges and/or longitudinal studies that would allow us to compare the results over time. In the same vein, the psychophysiological results could not be generalized to the young population in general, since a sample of women has been selected for these studies.

Given this, it would be interesting to replicate the studies in the male population and compare the differences between the two groups.

Thirdly, we consider a limitation of this doctoral thesis the lack of central and hormonal measures (DHEA), the incorporation of which would allow us to complement our results and to understand other underlying mechanisms involved in resilience.

## **9.4 Future perspectives**

Our approach to the study of resilience has been a psychophysiological one. However, it is not yet clear what neurophysiological or cognitive mechanisms may explain the process of resilience. In the present section, we will describe a study to be conducted in the future, which is already scheduled and with the selected sample.

In the present thesis, the psychophysiological mechanisms involved in resilience have been described using the Cardiac Defensive Response paradigm and the Affective Imagery Visualization paradigm. Resilience is a dynamic and active process that involves taking action, and that allows people to adapt and recover positively from significant adversity (Masten, 2001; Tugade & Fredrickson, 2004). Considering this, we would expect that the performance of these people in different active tasks would be a key factor in determining the differences between high and low resilience people at the psychophysiological level. This would allow us to know what the coping strategies of resilient people are, thus demonstrating their resilient ability or capacity. In addition, it would be possible to know how these people manage their emotions during the performance of tasks and, more importantly, how they recover from these tasks (return to their baseline state).

Considering the results obtained so far and the fact that resilience is an active process; could differences be observed in this group of people while performing an "active" task? As described by Obrist (1976), "passive" coping tasks are those in which the person has no control

over the outcome of the situation or no ability to control the situation at hand. The tasks used in this dissertation are "passive" coping tasks, namely the RCD Paradigm and the Affective Imagery Display Paradigm. However, the "active" coping tasks are those in which the participant copes with the situation through mental performance and at the psychophysiological level elicit mainly cardiac responses.

Considering the differentiation of these two types of tasks, it may be that resilient people have to show that capacity/ability/trait or process of resilience while coping with a task that involves a "performance" on their part and can be differentiated, largely, from those with lower levels of resilience.

As noted above, resilience is negatively associated with anxiety and we know that avoidance and escape behaviors are central to maintaining anxiety and fear in different disorders (Foa et al., 2006). For this reason, it has been studied whether people with high levels of anxiety show different defensive patterns compared to people with lower anxiety in contexts of avoidance, escape, or both. In humans, the anticipation of uncontrollable aversive exposure is associated with the potentiation of the startle reflex throughout the signaling interval, suggesting the sustained involvement of a defensive motivational system (Lang, 1995; Sabatinelli et al., 2001; Sege et al., 2014). Given the inverse relationship between resilience and anxiety, we consider it paramount to study high and low resilience individuals how they react in different avoidance, escape, and uncontrollable contexts.

The following is an "active" task already scheduled for the next study is presented and proposed as a line of future research. We have chosen to use avoidance and escape task (Sege et al., 2018) with some modifications (selection of images from the IAPS and EMOPICs) as well as including a mental arithmetic task at the end of the task.

### *Experimental avoidance and escape task*

It consists of 80 trials. Each trial will start with a cue of 5-5.5 seconds of duration, followed by the cue “now” (avoidance trials) or an aversive image (escape trials, uncontrollable) for 500 ms. In avoidance trials, if the button is pressed during the go signal, a neutral image will be presented for 2.5 s; if the button is not pressed, an aversive image will be presented for 2.5 s. In escape trials, pressing a button during the initial exposure changes the image to a neutral scene for 2.5 s; if the button is not pressed, the aversive exposure continues for a further 2.5 s. In uncontrollable trials, the initial aversive exposure will be followed by a continuous presentation of the image for 2.5 s, regardless of whether the button is pressed or not. The task stimuli include three greyscale cues of equal luminance, contrast, and complexity, consisting of different shapes (triangle, circle, and diamond) showing whether the exposure was avoidable, escapable, or uncontrollable (balanced across participants). The starting cue is a central arrow pointing upwards (Appendix 3).

The aversive stimuli are disgust/mutilation images selected from the IAPS (Lang et al., 2008). The neutral stimuli are selected from the IAPS and the Emotional Picture Set (EmoPicS; Wessa et al., 2010) and depict people performing tasks at work. These stimuli are presented on a computer monitor located one meter away from the participant. Three different signals will be generated throughout the experimental task, on a full screen (1024 × 768 pixels). The signals predicting what may happen later will be light grey diamonds, circles, or triangles superimposed on a medium and dark grey chessboard. The shape of the signal shall indicate whether the aversive exposure is avoidable, escapable, or uncontrollable. The shape will be counterbalanced between participants.

Additional stimuli include: 1) a response cue (now) next to a green arrow pointing upward, presented in the center at 150 × 150 pixels, and; 2) full-screen color images (1024 × 768 pixels), selected from IAPS and EmoPicS, to represent aversive bodily events (aversive

bodily events, mutilated bodies/body parts), or non-aversive ones (scenes of people performing everyday work activities).

For the choice of images we have based ourselves on the scales of the Spanish population (Lang et al., 2008), addition to take into account the levels of valence and arousal in the selection of images from the study where the original task comes from (Sege et al., 2018).

The startle noise will consist of a 50 ms, 98.5-decibel white noise with instantaneous rise time, presented binaurally through headphones. Following research showing that the startle modulation changes as the onset of an anticipated stimulus approaches (Anthony, 1985); the sound will be presented at 2.5 seconds (early sound) or 4.5 seconds (late sound).

In addition to the cued trials, 20 trials with non-signal images were interspersed throughout the experiment. Each trial was followed by an interval (11 or 14 s) after each trial.

After five 5 practice trials (each with its startle sound), a total of 60 trials (20 avoidance, 20 escape, and 20 uncontrollable) will be presented. In addition, 20 startle sounds will be presented randomly during the ITIs, 7.5 seconds after the final stimulus.

IAPS aversive images: 2352. 2, 2730, 3000, 3001, 3010, 3015, 3016, 3019, 3030, 3051, 3053, 3059, 3060, 3061, 3062, 3063, 3064, 3068, 3071, 3080, 3100, 3101, 3102, 3103, 3110, 3120, 3130, 3140, 3150, 3168, 3170, 3195, 3213, 3225, 3250, 3261, 3266, 3301, 3400, 3550, 6021, 6022, 6415, 9007, 9040, 9075, 9140, 9181, 9185, 9252, 9253, 9254, 9300, 9301, 9302, 9320, 9321, 9322, 9325, 9326, 9400, 9405, 9410, 9420, 9433, 9500, 9570, 9571, 9635. 1, 9921

IAPS and EmoPicS neutral images (EmoPicS images start with 0 in their identification): 2026, 2038, 2104, 2191, 2221, 2308, 2309, 2372, 2383, 2390, 2393, 2394, 2397, 2400, 2411, 2487, 2488, 2575, 2579, 2597, 2749, 5455, 6837, 7130, 7550, 8010, 8121, 9700, 0114, 0116, 0119, 0120, 0121, 0122, 0123, 0124, 0125, 0126, 0127, 0128, 0129, 0130, 0131, 0132, 0133, 0135, 0136, 0137, 0138, 0142.

### *Experimental mental arithmetic task*

The mental arithmetic test assesses sympathetic vasoconstriction related to the activation of the nervous system following a mental stressor. In general, the person has to solve mathematical calculations (addition, subtraction, multiplication, etc.), which leads to increased sympathetic activation. The test usually lasts at least 90 seconds, where the person's response to this test is evaluated and compared with their initial baseline state (Mathias et al., 2016).

For the choice of the mental arithmetic task, three different tasks were programmed by conducting a pilot study to test these tasks. All participants performed the three tasks in randomized task order. Finally, we considered choosing a specific addition arithmetic task (Appendix 2), was chosen because it generated the most change in heart rate from baseline levels.

The full experimental session for the future study would be as follows: (1) Seven minutes of baseline and adaptation period; (2) Main avoidance, escape or no control task (thirty minutes in duration); (3) Three minutes of rest; and (4) Mental arithmetic task of two minutes in duration, with five minutes of baseline and another five minutes of the final recovery. In addition, the scales and questionnaires that have been used in the studies of the present doctoral thesis will be administered.

## **9.5 Final conclusions**

In the present doctoral thesis, the resilience questionnaire of Wagnild and Young (1993) has been adapted to a young population, and the dimensionality of the questionnaire has been studied by means of confirmatory factor analysis. On the other hand, evidence is provided regarding the psychophysiological differentiation of people with different levels of resilience in the Cardiac Defensive Response and in the processing of affective stimuli.

The conclusions that can be drawn from the studies can be summarised as follows:



The adaptation of Wagnild and Young's (1993) Resilience Scale is valid and reliable for measuring resilience in a young Spanish population.

Resilience is associated with lower psychopathological symptomatology and lower levels of trait anxiety.

Cognitive flexibility is a key component associated with resilience, with the most resilient individuals showing higher scores on cognitive flexibility.

The pattern of the Cardiac Defense Response in people with high levels of resilience reflects greater vagal dominance facilitating the detection and processing of a potential threat during the first phase of the CDR. This idea is confirmed by the non-significant results for skin conductance, corroborating the lack of differences in the second component of the CDR where active defense behaviors take place, controlled by both sympathetic and parasympathetic influences.

A modulatory effect of the affective content of the images has been found on heart rate, startle reflex, and skin conductance. In relation to the skin conductance, this effect was only identified in the high resilience group, which showed greater amplitude of the response, a sign of greater involvement of the sympathetic nervous system.

People with higher levels of resilience evaluate images with pleasant content as more pleasant than those with lower resilience. Similarly, they evaluate unpleasant images with a lower valence than less resilient ones, so the differential pattern for evaluating the valence of such images is more heterogeneous in people with higher levels of resilience.

Finally, it is important to highlight the need to incorporate psychophysiological measures in the process of assessing resilience, as currently there are only assessments through questionnaires and scales. Psychophysiological assessments in the field of resilience could lead to a better understanding of the nature of the construct.

## Capítulo 10: Referencias bibliográficas

- Abiola, T., & Udofia, O. (2011). Psychometric assessment of the Wagnild and Young's resilience scale in Kano, Nigeria. *BMC Research Notes*, *4*, 509–509.  
<https://doi.org/10.1186/1756-0500-4-509>
- Ablah, E., & Dong, F. (2013). A Modified CD-RISC. *Kansas Journal of Medicine*, *6*(4), 152.  
<https://doi.org/10.17161/kjm.v6i4.11461>
- Aburn, G., Gott, M., & Hoare, K. (2016). What is resilience? An Integrative Review of the empirical literature. *Journal of Advanced Nursing*, *72*(5), 980–1000.  
<https://doi.org/10.1111/jan.12888>
- Afifi, T. O., & MacMillan, H. L. (2011). Resilience following child maltreatment: A review of protective factors. *Canadian Journal of Psychiatry*, *56*(5), 266–272.  
<https://doi.org/10.1177/070674371105600505>
- Ahern, N., Kiehl, E., Lou Sole, M., & Byers, J. (2006). A review of instruments measuring resilience. *Comprehensive Child and Adolescent Nursing*, *29*(2), 103–125.  
<https://doi.org/10.1080/01460860600677643>
- Aiena, B. J., Baczwaski, B. J., Schulenberg, S. E., & Buchanan, E. M. (2015). Measuring resilience with the RS-14: A tale of two samples. *Journal of Personality Assessment*, *97*(3), 291–300. <https://doi.org/10.1080/00223891.2014.951445>
- Alacreu-Crespo, A., Costa, R., Abad-Tortosa, D., Salvador, A., & Serrano, M. Á. (2018). Good decision-making is associated with an adaptive cardiovascular response to social competitive stress. *Stress*, *21*(6), 528–537.  
<https://doi.org/10.1080/10253890.2018.1483329>

- Aldao, A., Sheppes, G., & Gross, J. J. (2015). Emotion Regulation Flexibility. *Cognitive Therapy and Research*, 39(3), 263–278. <https://doi.org/10.1007/S10608-014-9662-4>
- American Psychological Association. (2009). The Road to Resilience. *The Road to Resilience*, 9. <https://doi.org/10.1080/03071847.2015.1123948>
- An, E., Nolty, A. A. ., Amano, S. S., Rizzo, A. A., Buckwalter, J. G., & Rensberger, J. (2020). Heart Rate Variability as an Index of Resilience. *Military Medicine*, 185(3–4), 363–369. <https://doi.org/10.1093/milmed/usz325>
- Anthony, B. J. (1985). In the blink of an eye: Implications of reflex modification for information processing. In P. K. Ackles, J. . Jennings, & M. G. . Coles (Eds.), *Advances in Psychophysiology* (Vol. 1, pp. 167–218). JAI Press.
- Armbruster, D. J. N., Ueltzhöffer, K., Basten, U., & Fiebach, C. J. (2012). Prefrontal cortical mechanisms underlying individual differences in cognitive flexibility and stability. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 24(12), 2385–2399. [https://doi.org/10.1162/jocn\\_a\\_00286](https://doi.org/10.1162/jocn_a_00286)
- Aroian, K. J., Schappler-Morris, N., Neary, S., Spitzer, A., & Tran, T. V. (1997). Psychometric Evaluation of the Russian Language Version of the Resilience Scale. *Journal of Nursing Measurement*, 5(2), 151–164. <https://doi.org/10.1891/1061-3749.5.2.151>
- Arrebola-Moreno, A. L., Garcia-Retamero, R., Catena, A., Marfil-Álvarez, R., Melgares-Moreno, R., & Ramírez-Hernández, J. A. (2014). On the protective effect of resilience in patients with acute coronary syndrome. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 14(2), 111–119. [https://doi.org/10.1016/S1697-2600\(14\)70044-4](https://doi.org/10.1016/S1697-2600(14)70044-4)
- Badu, E., O'Brien, A. P., Mitchell, R., Rubin, M., James, C., McNeil, K., Nguyen, K., &

- Giles, M. (2020). Workplace stress and resilience in the Australian nursing workforce: A comprehensive integrative review. *International Journal of Mental Health Nursing*, 29(1), 5–34. <https://doi.org/10.1111/inm.12662>
- Baek, H. S., Lee, K. U., Joo, E. J., Lee, M. Y., & Choi, K. S. (2010). Reliability and validity of the Korean version of the Connor-Davidson resilience scale. *Psychiatry Investigation*, 7(2), 109–115. <https://doi.org/10.4306/pi.2010.7.2.109>
- Bajaj, B., & Pande, N. (2016). Mediating role of resilience in the impact of mindfulness on life satisfaction and affect as indices of subjective well-being. *Personality and Individual Differences*, 93, 63–67. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2015.09.005>
- Balaban, M. T., Losito, B., Simons, R. F., & Graham, F. K. (1986). Off-line latency and amplitude scoring of the human reflex eye blink with Fortran IV. *Psychophysiology*, 23(5), 612.
- Bangasser, D. A., & Valentino, R. J. (2014). Sex differences in stress-related psychiatric disorders: Neurobiological perspectives. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 35(3), 303–319. <https://doi.org/10.1016/j.yfrne.2014.03.008>
- Barke, A., Stahl, J., & Kröner-Herwig, B. (2012). Identifying a subset of fear-evoking pictures from the IAPS on the basis of dimensional and categorical ratings for a German sample. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 43(1), 565–572. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2011.07.006>
- Bartone, P. T. (1999). Hardiness Protects Against War-Related Stress in Army Reserve Forces. *Consulting Psychology Journal*, 51(2), 72–82. <https://doi.org/10.1037/1061-4087.51.2.72>
- Bartone, P. T. (2007). Test-retest reliability of the dispositional resilience scale-15, a brief

hardiness scale. *Psychological Reports*, 101(3 I), 943–944.

<https://doi.org/10.2466/PRO.101.3.943-944>

Becoña Iglesias, E. (2006). Resiliencia : definición, características y utilidad del concepto.

*Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 11(3), 125–146.

<https://doi.org/10.5944/rppc>

Blanchard, R. J., & Blanchard, D. C. (1989). Attack and defense in rodents as

ethoexperimental models for the study of emotion. *Progress in*

*Neuropsychopharmacology and Biological Psychiatry*, 13, S3–S14.

[https://doi.org/10.1016/0278-5846\(89\)90105-X](https://doi.org/10.1016/0278-5846(89)90105-X)

Blechert, J., Feige, B., Hajcak, G., & Tuschen-Caffier, B. (2010). To eat or not to eat?

Availability of food modulates the electrocortical response to food pictures in restrained

eaters. *Appetite*, 54(2), 262–268. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2009.11.007>

Block, J. H., & Block, J. (1980). The Role of Ego-Control and Ego-Resiliency in the

Organization of Behavior. *Development of Cognition, Affect, and Social Relations*, 13,

49–112.

Block, J., & Kremen, A. M. (1996). IQ and Ego-Resiliency: Conceptual and Empirical

Connections and Separateness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70(2),

349–361. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.70.2.349>

Bonanno, G. A. (2004). Loss, Trauma, and Human Resilience: Have We Underestimated the

Human Capacity to Thrive after Extremely Aversive Events? *American Psychologist*,

59(1), 20–28. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.1.20>

Bonanno, G. A. (2005). Clarifying and extending the construct of adult resilience. *American*

*Psychologist*, 60(3), 265–267. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.60.3.265b>

- Bonanno, G. A., & Burton, C. L. (2013). Regulatory Flexibility: An Individual Differences Perspective on Coping and Emotion Regulation. *Perspectives on Psychological Science*, 8(6), 591–612. <https://doi.org/10.1177/1745691613504116>
- Bonanno, G. A., Galea, S., Bucciarelli, A., & Vlahov, D. (2007). What Predicts Psychological Resilience After Disaster? The Role of Demographics, Resources, and Life Stress. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 75(5), 671–682. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.75.5.671>
- Bonanno, G. A., & Mancini, A. D. (2008). The human capacity to thrive in the face of potential trauma. *Pediatrics*, 121(2), 369–375. <https://doi.org/10.1542/peds.2007-1648>
- Bracha, H. S., Ralston, T. C., Matsukawa, J. M., Williams, A. E., & Bracha, A. S. (2004). Does “fight or flight” need updating? *Psychosomatics*, 45(5), 448–449. <https://doi.org/10.1176/appi.psy.45.5.448>
- Bradley, M. M. (2009). Natural selective attention: Orienting and emotion. *Psychophysiology*, 46(1), 1–11. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2008.00702.x>
- Bradley, M. M., Codispoti, M., Sabatinelli, D., & Lang, P. J. (2001). Emotion and Motivation II: Sex Differences in Picture Processing. *Emotion*, 1(3), 300–319. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.1.3.300>
- Bradley, M. M., Cuthbert, B. N., & Lang, P. J. (1996). Lateralized startle probes in the study of emotion. *Psychophysiology*, 33(2), 156–161. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1996.tb02119.x>
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1), 49–59. [https://doi.org/10.1016/0005-7916\(94\)90063-9](https://doi.org/10.1016/0005-7916(94)90063-9)

- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2000). Affective reactions to acoustic stimuli. *Psychophysiology*, *37*(2), 204–215. <https://doi.org/10.1111/1469-8986.3720204>
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2007). *Affective Norms for English Text (ANET): Affective ratings of text and instruction manual*. Technical Report. D-1.
- Bradley, M. M., Lang, P. J., & Cuthbert, B. N. (1993). Emotion, novelty, and the startle reflex: habituation in humans. *Behavioral Neuroscience*, *107*(6), 970–980. <https://doi.org/10.1037//0735-7044.107.6.970>
- Braverman, M. T. (1999). Research on resilience and its implications for tobacco prevention. *Nicotine and Tobacco Research*, *1*, 67-S72. <https://doi.org/10.1080/14622299050011621>
- Burns, R. A., & Anstey, K. J. (2010). The Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC): Testing the invariance of a uni-dimensional resilience measure that is independent of positive and negative affect. *Personality and Individual Differences*, *48*(5), 527–531. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2009.11.026>
- Burt, K. B., & Paysnick, A. A. (2012). Resilience in the transition to adulthood. *Development and Psychopathology*, *24*(2), 493–505. <https://doi.org/10.1017/S0954579412000119>
- Cacioppo, J. T., & Berntson, G. G. (1994). Relationship between attitudes and evaluative Space: A critical review, with emphasis on the separability of positive and negative substrates. *Psychological Bulletin*, *115*(3), 401–423. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.115.3.401>
- Cacioppo, J. T., & Berntson, G. G. (1999). The affect system: Architecture and operating characteristics. *Current Directions in Psychological Science*, *8*(5), 133–137. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00031>

- 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*(1), 3–25.  
[https://doi.org/10.1207/S15327957PSPR0101\\_2](https://doi.org/10.1207/S15327957PSPR0101_2)
- Cacioppo, J. T., Petty, R. E., Losch, M. E., & Kim, H. S. (1986). Electromyographic Activity Over Facial Muscle Regions Can Differentiate the Valence and Intensity of Affective Reactions. *Journal of Personality and Social Psychology*, *50*(2), 260–268.  
<https://doi.org/10.1037/0022-3514.50.2.260>
- Campbell, B. A., Wood, G., & McBride, T. (1997). Origins of orienting and defensive responses: an evolutionary perspective. In P. J. Lang, R. . Simons, & M. . Balaban (Eds.), *Attention and Orienting: Sensory and Motivational Processes* (pp. 41–67). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Cannon, W. B. (1927). The James-Lange Theory of Emotions: A Critical Examination and an Alternative Theory. *The American Journal of Psychology*, *39*(1/4), 106.  
<https://doi.org/10.2307/1415404>
- Cannon, W. B. (1929). Bodily changes in pain, hunger, fear and rage. In *Bodily changes in pain, hunger, fear and rage*. Appleton & Company.  
<https://doi.org/10.1080/08856559.1930.10532290>
- Carboneil, D. M., Reinherz, H. Z., & Giaconia, R. M. (1998). Risk and resilience in late adolescence. *Child and Adolescent Social Work Journal*, *15*(4), 251–272.  
<https://doi.org/10.1023/a:1025107827111>
- Carboneil, D. M., Reinherz, H. Z., Giaconia, R. M., Stashwick, C. K., Paradis, A. D., & Beardslee, W. R. (2002). Adolescent Protective Factors Promoting Resilience in Young



- Adults at Risk for Depression. *Child and Adolescent Social Work Journal*, 19(5), 393–412. <https://doi.org/10.1023/a:1020274531345>
- Carnevali, L., Koenig, J., Sgoifo, A., & Ottaviani, C. (2018). Autonomic and brain morphological predictors of stress resilience. *Frontiers in Neuroscience*, 12, 228. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00228>
- Castilla, H., Coronel, J., Bonilla, A., Mendoza, M., & Barboza, M. (2016). Validez y confiabilidad de la Escala de Resiliencia (Scale Resilience) en una muestra de estudiantes y adultos de la Ciudad de Lima. *Revista Peruana de Psicología y Trabajo Social*, 1, 121–136. <http://revistas.uigv.edu.pe/index.php/psicologia/article/view/146>
- Caston, A. T., & Mauss, I. B. (2011). Resilience in the face of stress: emotion regulation as a protective factor. In S. M. Southwick, T. B. Litz, D. S. Charney, & M. J. Friedman (Eds.), *Resilience and Mental Health: Challenges Across the Lifespan*.
- Caverley, N. (2005). Civil Service resiliency and coping. *International Journal of Public Sector Management*, 18(5), 401–413. <https://doi.org/10.1108/09513550510608868>
- Chalmers, J. A., Quintana, D. S., Abbott, M. J. A., & Kemp, A. H. (2014). Anxiety disorders are associated with reduced heart rate variability: A meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry*, 5, 80. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2014.00080>
- Chambers, R. A., Taylor, J. R., & Potenza, M. N. (2003). Developmental neurocircuitry of motivation in adolescence: A critical period of addiction vulnerability. *American Journal of Psychiatry*, 160(6), 1041–1052. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.160.6.1041>
- Cheng, C. (2001). Assessing coping flexibility in real-life and laboratory settings: a multimethod approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(5), 814–833. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.80.5.814>

- Cheng, Y. C., Huang, Y. C., & Huang, W. L. (2020). Heart rate variability in individuals with autism spectrum disorders: A meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *118*, 463–471. <https://doi.org/10.1016/J.NEUBIOREV.2020.08.007>
- Cicchetti, D., Rogosch, F. A., & Thibodeau, E. L. (2012). The effects of child maltreatment on early signs of antisocial behavior: Genetic moderation by tryptophan hydroxylase, serotonin transporter, and monoamine oxidase A genes. *Development and Psychopathology*, *24*(3), 907–928. <https://doi.org/10.1017/S0954579412000442>
- Clamor, A., Lincoln, T. M., Thayer, J. F., & Koenig, J. (2016). Resting vagal activity in schizophrenia: Meta-Analysis of heart rate variability as a potential endophenotype. *British Journal of Psychiatry*, *208*(1), 9–16. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.114.160762>
- Cloete, N. (1979). Autonomic responsivity of subjects with body boundary differences during white noise stimulation. *Acta Psychologica*, *43*(3), 177–183. [https://doi.org/10.1016/0001-6918\(79\)90024-6](https://doi.org/10.1016/0001-6918(79)90024-6)
- Cobos, P., García, C., Ríus, F., & Vila, J. (2002). Modulación emocional de la respuesta de sobresalto. *Psicothema*, *14*(1), 106–111.
- Codispoti, M., Bradley, M. M., Cuthbert, B. N., & Lang, P. J. (2001). Affective reactions to briefly presented pictures. *Psychophysiology*, *38*, 474–478.
- Codispoti, M., Mazzetti, M., & Bradley, M. M. (2009). Unmasking emotion: Exposure duration and emotional engagement. *Psychophysiology*, *46*(4), 731–738. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2009.00804.x>
- Connor, K. M., & Davidson, J. R. T. (2003). Development of a new resilience scale: The Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC). *Depression and Anxiety*, *18*(2), 76–82. <https://doi.org/10.1002/da.10113>

- Consedine, N. S., Magai, C., & Krivoshekova, Y. S. (2005). Sex and age cohort differences in patterns of socioemotional functioning in older adults and their links to physical resilience. *Ageing International*, 30(3), 209–244. <https://doi.org/10.1007/s12126-005-1013-z>
- Coutu, D. L. (2002). How resilience works. *Harvard Business Review*, 80(5), 46.
- Crews, F., He, J., & Hodge, C. (2007). Adolescent cortical development: A critical period of vulnerability for addiction. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 86(2), 189–199. <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2006.12.001>
- Critchley, H. D. (2002). Electrodermal responses: What happens in the brain. *Neuroscientist*, 8(2), 132–142. <https://doi.org/10.1177/107385840200800209>
- Cutter, S. L. (2016). Resilience to What? Resilience for Whom? *Geographical Journal*, 182(2), 110–113. <https://doi.org/10.1111/geoj.12174>
- Damásio, B. F., Borsa, J. C., & da Silva, J. P. (2011). 14-Item resilience scale (RS-14): Psychometric properties of the Brazilian version. *Journal of Nursing Measurement*, 19(3), 131–145. <https://doi.org/10.1891/1061-3749.19.3.131>
- Davis, M. (1992a). The role of the amygdala in conditioned fear. In *The amygdala: Neurobiological aspects of emotion, memory, and mental dysfunction*. Wiley-Liss.
- Davis, M. (1992b). The role of the amygdala in fear-potentiated startle: implications for animal models of anxiety. *Trends in Pharmacological Sciences*, 13(C), 35–41. [https://doi.org/10.1016/0165-6147\(92\)90014-W](https://doi.org/10.1016/0165-6147(92)90014-W)
- 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. . Balaban (Eds.), *Attention and orienting* (pp. 69–96). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

- Davis, M., & Lang, P. J. (2001). Emotional experience and emotion science. In M. Gallagher & J. Nelson, R (Eds.), *Comprehensive Handbook of Psychology. Biological psychology* (p. 3). Wiley.
- Davydov, D. M., Stewart, R., Ritchie, K., & Chaudieu, I. (2010). Resilience and mental health. *Clinical Psychology Review, 30*(5), 479–495.  
<https://doi.org/10.1016/j.cpr.2010.03.003>
- Dawson, M. E., Schell, A. M., & Filion, D. L. (2017). The electrodermal system. In M. E. Dawson, A. M. Schell, & D. L. Filion (Eds.), *Handbook of psychophysiology* (pp. 217–243). Cambridge University Press.
- Dawson, M. E., Schell, A. M., Filion, D. L., & Press., C. U. (2007). The electrodermal system. In J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary, & G. G. Berntson (Eds.), *Handbook of psychophysiology* (pp. 159–181). Cambridge University Press.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1017/CBO9780511546396.007>
- De Caroli, M. E., & Sagone, E. (2014). Resilient Profile and Creative Personality in Middle and Late Adolescents: A Validation Study of the Italian-RASP. *Journal of Applied Psychology, 2*(2), 53–58.
- Dearing, M. F., & Dickinson, A. (1979). Counterconditioning of shock by a water reinforcer in rabbits. *Animal Learning & Behavior, 7*(3), 360–366.  
<https://doi.org/10.3758/BF03209685>
- Delgado, L. C., Guerra, P., Perakakis, P., Mata, J. L., Pérez, M. N., & Vila, J. (2009). Psychophysiological correlates of chronic worry: Cued versus non-cued fear reaction. *International Journal of Psychophysiology, 74*(3), 280–287.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2009.10.007>

- Dennis, J. P., & Vander Wal, J. S. (2010). The cognitive flexibility inventory: Instrument development and estimates of reliability and validity. *Cognitive Therapy and Research*, 34(3), 241–253. <https://doi.org/10.1007/s10608-009-9276-4>
- Derogatis, L. (1994). *Symptom checklist-90-R: Administration, scoring and procedures manual*. National Computer System.
- Di Monte, C., Monaco, S., Mariani, R., & Di Trani, M. (2020). From Resilience to Burnout: Psychological Features of Italian General Practitioners During COVID-19 Emergency. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.567201>
- Díaz, D., Rodríguez-Carvajal, R., Blanco, A., Moreno-Jiménez, B., Gallardo, I., Valle, C., & Van Dierendonck, D. (2006). Adaptación española de las escalas de bienestar psicológico de Ryff. *Psicothema*, 18(3), 572–577.
- Dienstbier, R. A. (1989). Arousal and Physiological Toughness: Implications for Mental and Physical Health. *Psychological Review*, 96(1), 84–100. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.96.1.84>
- Dillon, L., Chivite-Matthews, N., Grewal, I., Brown, R., Webster, S., Weddell, E., Brown, G., & Smith, N. (2007). *Risk, protective factors and resilience to drug use: identifying resilient young people and learning from their experiences*.
- Dolcos, S., Hu, Y., Williams, C., Bogdan, P. C., Hohl, K., Berenbaum, H., & Dolcos, F. (2021). Cultivating Affective Resilience: Proof-of-Principle Evidence of Translational Benefits From a Novel Cognitive-Emotional Training Intervention. *Frontiers in Psychology*, 0, 319. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2021.585536>
- Donner, N. C., & Lowry, C. A. (2013). Sex differences in anxiety and emotional behavior. *Pflugers Archiv European Journal of Physiology*, 465(5), 601–626.

<https://doi.org/10.1007/s00424-013-1271-7>

- Doyle, N., MacLachlan, M., Fraser, A., Stilz, R., Lismont, K., Cox, H., & McVeigh, J. (2016). Resilience and well-being amongst seafarers: cross-sectional study of crew across 51 ships. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 89(2), 199–209. <https://doi.org/10.1007/s00420-015-1063-9>
- Drače, S., Efendić, E., Kusturica, M., & Landzo, L. (2013). Cross-cultural validation of the “international affective picture system”(IAPS) on a sample from Bosnia and Herzegovina. *Psihologija*, 46(1), 17–26. <https://doi.org/10.2298/PSI1301017D>
- Dumont, M., & Provost, M. A. (1999). Resilience in adolescents: Protective role of social support, coping strategies, self-esteem, and social activities on experience of stress and depression. *Journal of Youth and Adolescence*, 28(3), 343–363. <https://doi.org/10.1023/A:1021637011732>
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1986). A new pan-cultural facial expression of emotion. *Motivation and Emotion*, 10(2), 159–168. <https://doi.org/10.1007/BF00992253>
- Ekman, P., Friesen, W., & Hager, J. C. (2002). *The facial action coding system, (2nd ed.)*. Research Nexus eBook.
- Ekman, P., Levenson, R. W., & Friesen, W. V. (1983). Autonomic nervous system activity distinguishes among emotions. *Science*, 221(4616), 1208–1210. <https://doi.org/10.1126/SCIENCE.6612338>
- Everall, R. D., Jessica Altrows, K., & Paulson, B. L. (2006). Creating a future: A study of resilience in suicidal female adolescents. *Journal of Counseling and Development*, 84(4), 461–470. <https://doi.org/10.1002/j.1556-6678.2006.tb00430.x>
- Eves, F. F., & Gruzelier, J. H. (1984). Individual Differences in the Cardiac Response to

- High Intensity Auditory Stimulation. *Psychophysiology*, 21(3), 342–352.  
<https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1984.tb02946.x>
- Eves, F. F., & Gruzelier, J. M. (1987). Individual differences in the vascular components of the defensive response in humans. *Journal of Psychophysiology*, 1, 161–172.
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion*, 7(2), 336–353.  
<https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.2.336>
- Fankhauser, S., Wagner, B., Krammer, S., Aeschbach, M., Pepe, A., Maercker, A., & Forstmeier, S. (2010). The impact of social and interpersonal resources on adjustment disorder symptoms in older age. *GeroPsych: The Journal of Gerontopsychology and Geriatric Psychiatry*, 23(4), 227–241. <https://doi.org/10.1024/1662-9647/a000022>
- Felgueiras, M. C., Festas, C., & Vieira, M. (1993). Adaptação e validação da Resilience Scale ® de Wagnild e Young para a cultura portuguesa. *Cadernos de Saúde*, 3(1), 73–80.  
<https://doi.org/10.34632/CADERNOSDESAUDE.2010.2803>
- Fergus, S., & Zimmerman, M. A. (2005). Adolescent resilience: A framework for understanding healthy development in the face of risk. *Annual Review of Public Health*, 26, 399–419. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.26.021304.144357>
- Fernández, M. C. (1986). La respuesta cardiaca de defensa en humanos. *Revista de La Federación Española de Asociaciones de Psicología*, 42(4), 827–836.
- Fernandez, M. C., & Vila, J. (1980). Correlatos psicológicos del ciclo menstrual humano. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 35, 1039–1060.
- Fernández, M. C., & Vila, J. (1989a). Cognitive versus motivational significance of the cardiac response to intense auditory stimulation. *International Journal of*

*Psychophysiology*, 8(1), 49–59. [https://doi.org/10.1016/0167-8760\(89\)90019-6](https://doi.org/10.1016/0167-8760(89)90019-6)

Fernández, M. C., & Vila, J. (1989b). La respuesta cardíaca de defensa en humanos: Efecto de la modalidad y de la intensidad del estímulo. *Boletín de Psicología*, 22, 59–89.

Fernández, M. C., & Vila, J. (1982). *Componentes Cardiacos de las respuestas defensivas*. Comunicación en VI Congreso Nacional de Psicología.

Ferrari, V., De Cesarei, A., Mastria, S., Lugli, L., Baroni, G., Nicoletti, R., & Codispoti, M. (2016). Novelty and emotion: Pupillary and cortical responses during viewing of natural scenes. *Biological Psychology*, 113, 75–82.  
<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2015.11.008>

Fletcher, D., & Sarkar, M. (2012). A grounded theory of psychological resilience in Olympic champions. *Psychology of Sport and Exercise*, 13(5), 669–678.  
<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.04.007>

Fletcher, D., & Sarkar, M. (2013). Psychological resilience: A review and critique of definitions, concepts, and theory. *European Psychologist*, 18(1), 12–23.  
<https://doi.org/10.1027/1016-9040/A000124>

Foa, E. B., Huppert, J. D., & Cahill, S. P. (2006). Emotional Processing Theory: An Update. The Guilford Press. In B. O. Rothbaum (Ed.), *Pathological anxiety: Emotional processing in etiology and treatment* (pp. 3–24).

Foa, E. B., & Kozak, M. J. (1985). Treatment of anxiety disorders: Implications for psychopathology. In H. Tuma, A & J. Maser, D (Eds.), *Anxiety and the anxiety disorders* (pp. 421–452). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Folkman, S., & Lazarus, R. S. (1980). An analysis of coping in a middle-aged community sample. *Journal of Health and Social Behavior*, 21(3), 219–239.



<https://doi.org/10.2307/2136617>

Folkman, S., & Moskowitz, J. T. (2000). Positive affect and the other side of coping.

*American Psychologist*, 55(6), 647–654. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.6.647>

Folkman, S., & Moskowitz, J. T. (2004). Coping: Pitfalls and promise. *Annual Review of*

*Psychology*, 55, 745–774. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.55.090902.141456>

Ford, B. Q., Gross, J. J., & Gruber, J. (2019). Broadening Our Field of View: The Role of

Emotion Polyregulation. *Emotion Review*, 11(3), 197–208.

<https://doi.org/10.1177/1754073919850314>

Fredrickson, B. L. (2001). The role of positive emotions in positive psychology: The

broaden-and-build theory of positive emotions. *American Psychologist*, 56(3), 218–226.

<https://doi.org/10.1037/0003-066X.56.3.218>

Friborg, O., Hjemdal, O., Rosenvinge, J. H., & Martinussen, M. (2003). A new rating scale

for adult resilience: What are the central protective resources behind healthy

adjustment? *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, 12(2), 65–76.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12830300/>

Fridlund, A. J., & Cacioppo, J. T. (1986). Guidelines for Human Electromyographic

Research. *Psychophysiology*, 23(5), 567–589. <https://doi.org/10.1111/J.1469->

8986.1986.TB00676.X

Fridlund, A. J., & Izard, C. E. (1983). Electromyographic studies of facial expressions of

emotion and patterns of emotion. In J. T. Cacioppo & R. E. Petty (Eds.), *Social*

*Psychophysiology* (pp. 243–280). Guilford Press.

Fridlund, A. J., Schwartz, G. E., & Fowler, S. C. (1984). Pattern Recognition of Self-

Reported Emotional State from Multiple-Site Facial EMG Activity During Affective

Imagery. *Psychophysiology*, 21(6), 622–637. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1984.tb00249.x>

Friedli, L. (2009). *Mental health, resilience and inequalities - WHO Regional Office for Europe*.

Gantiva, C., Araujo, A., Aragão, N., & Hewitt, N. (2017). Modulation of Physiological Responses as Indices of Attentional Bias in Dysphoria. *International Journal of Mental Health and Addiction* 2017 16:2, 16(2), 328–338. <https://doi.org/10.1007/S11469-017-9774-7>

Gantiva, C., Delgado, R., & Romo-González, T. (2015). Emotional reactions to alcohol-related words: Differences between low- and high-risk drinkers. *Addictive Behaviors*, 50, 60–63. <https://doi.org/10.1016/J.ADDBEH.2015.06.004>

Gantiva, C., Estupiñan, E., Montaña, I., Sierra, M., Zocadegui, E., & Romo-González, T. (2014). Emotional dimensions in people with aggressive behavior: differential responses to affective visual stimuli Dimensões emocionais em pessoas com comportamento agressivo: diferentes respostas a estímulos visuais. *Trends Psychiatry Psychother*, 36(4), 203–208. <https://doi.org/10.1590/2237-6089-2014-0004>

Gao, J., & McLellan, R. (2018). Using Ryff's scales of psychological well-being in adolescents in mainland China. *BMC Psychology*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s40359-018-0231-6>

García-León, A., Vila, J., Reyes del Paso, G., & Pérez, M. N. (2002). Efectos de la frustración y/o el hostigamiento en la modulación emocional de la respuesta cardíaca de defensa. *Psicothema*, 14(2), 450–455.

Garnezy, N. (1971). Vulnerability research and the issue of primary prevention. *American*

*Journal of Orthopsychiatry*, 41(1), 101–116. <https://doi.org/10.1111/j.1939-0025.1971.tb01111.x>

Garnezy, N. (1990). Risk and Protective Factors in the Development of Psychopathology. In *Risk and Protective Factors in the Development of Psychopathology*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511752872>

Garnezy, N. (1991). Resiliency and Vulnerability to Adverse Developmental Outcomes Associated With Poverty. *American Behavioral Scientist*, 34(4), 416–430. <https://doi.org/10.1177/0002764291034004003>

Garrido, A., Duschek, S., Rodríguez Árbol, J., González Usera, I., Vila, J., & Mata, J. L. (2020). Sympathetic contributions to habituation and recovery of the cardiac defense response. *Biological Psychology*, 151, 107846. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2020.107846>

Genet, J. J., & Siemer, M. (2011). Flexible control in processing affective and non-affective material predicts individual differences in trait resilience. *Cognition and Emotion*, 25(2), 380–388. <https://doi.org/10.1080/02699931.2010.491647>

Gentili, C., Rickardsson, J., Zetterqvist, V., Simons, L. E., Lekander, M., & Wicksell, R. K. (2019). Psychological Flexibility as a Resilience Factor in Individuals With Chronic Pain. *Frontiers in Psychology*, 10, 2016. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02016>

Geurts, H. M., Corbett, B., & Solomon, M. (2009). The paradox of cognitive flexibility in autism. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(2), 74–82. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.11.006>

Gillie, B. L., & Thayer, J. F. (2014). Individual differences in resting heart rate variability and cognitive control in posttraumatic stress disorder. *Frontiers in Psychology*, 5.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00758>

- Girtler, N., Casari, E. F., Brugnolo, A., Cutolo, M., Dessi, B., Guasco, S., Olmi, C., & De Carli, F. (2010). Italian validation of the Wagnild and Young Resilience Scale: A perspective to rheumatic diseases. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 28(5), 669–678. <https://europepmc.org/article/med/20822709>
- González de Rivera, J. L. (2002). *Versión española del SCL-90-R*. TEA Ediciones.
- Graham, F. K. (1979). Distinguishing among orienting, defense, and startle reflexes. In H. D. Kimmel, E. H. Van Olst, & J. F. Orlebeke (Eds.), *The orienting reflex in humans* (pp. 137–167). Erlbaum.
- Graham, F. K. (1992). Attention: The heartbeat, the blink, and the brain. In B. A. Campbell, H. Hayne, & R. Richardson (Eds.), *Attention and information processing in infants and adults: Perspectives from human and animal research* (pp. 3–29). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Graham, F. K., & Clifton, R. K. (1966). Heart-rate change as a component of the orienting response. *Psychological Bulletin*, 65(5), 305–320. <https://doi.org/10.1037/h0023258>
- Graham, F. K., & Hackley, S. A. (1991). Passive and Active Attention to Input. In J.R.Jennings & M.G.H.Coles.John (Eds.), *Handbook of Cognitive Psychophysiology: Central & Autonomic Nervous System Approaches*. John Wiley.
- Graham, F. K., & Slaby, D. A. (1973). Differential Heart Rate Changes to Equally Intense White Noise and Tone. *Psychophysiology*, 10(4), 347–362.  
<http://doi.wiley.com/10.1111/j.14>
- Gray, J. A. (1988). *The psychology of fear and stress*. Cambridge University Press.

- Green, K. T., Hayward, L. C., Williams, A. M., Dennis, P. A., Bryan, B. C., Taber, K. H., Davidson, J. R. ., Beckham, J. C., & Calhoun, P. S. (2014). Examining the Factor Structure of the Connor–Davidson Resilience Scale (CD-RISC) in a Post-9/11 U.S. Military Veteran Sample. *Assessment, 21*(4), 443–451.  
<https://doi.org/10.1177/1073191114524014>
- Grillon, C., & Baas, J. (2003). A review of the modulation of the startle reflex by affective states and its application in psychiatry. *Clinical Neurophysiology, 114*(9), 1557–1579.  
[https://doi.org/10.1016/S1388-2457\(03\)00202-5](https://doi.org/10.1016/S1388-2457(03)00202-5)
- Gucciardi, D. F., Jackson, B., Coulter, T. J., & Mallett, C. J. (2011). The Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC): Dimensionality and age-related measurement invariance with Australian cricketers. *Psychology of Sport and Exercise, 12*(4), 423–433.  
<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2011.02.005>
- Guerra, P. (2007). *Componentes periféricos y centrales de la atención y las respuestas defensivas*. Universidad de Granada.
- Hajcak, G., Macnamara, A., & Olvet, D. M. (2010). Event-related potentials, emotion, and emotion regulation: An integrative review. *Developmental Neuropsychology, 35*(2), 129–155. <https://doi.org/10.1080/87565640903526504>
- Hamby, S., Grych, J., & Banyard, V. (2017). Resilience portfolios and poly-strengths: Identifying protective factors associated with thriving after adversity. *Psychology of Violence, 8*(2), 172–183. <https://doi.org/10.1037/vio0000135>
- Hare, R. D. (1973). Orienting and Defensive Responses to Visual Stimuli. *Psychophysiology, 10*(5), 453–464. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1973.tb00532.x>
- Hare, R. D., Wood, K., Britain, S., & Shadman, J. (1970). Autonomic responses to affective

visual stimulation. *Psychophysiology*, 7(3), 408–417. <https://doi.org/10.1111/J.1469-8986.1970.TB01766.X>

Haskett, M. E., Nears, K., Sabourin Ward, C., & McPherson, A. V. (2006). Diversity in adjustment of maltreated children: Factors associated with resilient functioning. *Clinical Psychology Review*, 26(6), 796–812. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2006.03.005>

Hegadoren, K. M., Lasiuk, G. C., & Coupland, N. J. (2006). Posttraumatic stress disorder part III: Health effects of interpersonal violence among women. *Perspectives in Psychiatric Care*, 42(3), 163–173. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6163.2006.00078.x>

Heilemann, M. S. V., Lee, K., & Kury, F. S. (2003). Psychometric properties of the Spanish version of the resilience scale. *Journal of Nursing Measurement*, 11(1), 61–72. <https://doi.org/10.1891/jnum.11.1.61.52067>

Heinz, A. J., Meffert, B. N., Halvorson, M. A., Blonigen, D., Timko, C., & Cronkite, R. (2018). Employment characteristics, work environment, and the course of depression over 23 years: Does employment help foster resilience? *Depression and Anxiety*, 35(9), 861–867. <https://doi.org/10.1002/da.22782>

Hernández, M. D. P. R., Tomasini, G. A., & Méndez, M. G. (2009). Escala de resiliencia materna: un estudio de validación en una muestra de madres con niños especiales. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación Psicológica*, 1(27), 107–132.

Hildebrandt, L. K., McCall, C., Engen, H. G., & Singer, T. (2016). Cognitive flexibility, heart rate variability, and resilience predict fine-grained regulation of arousal during prolonged threat. *Psychophysiology*, 53(6), 880–890. <https://doi.org/10.1111/psyp.12632>

Holden, K. B., Hernandez, N. D., Wrenn, G. L., & Belton, A. S. (2017). Resilience: Protective Factors for Depression and Post Traumatic Stress Disorder among African

- American Women? *Health, Culture and Society*, 9(10), 12–29.  
<https://doi.org/10.5195/hcs.2017.222>
- Hu, T., Zhang, D., & Wang, J. (2015). A meta-analysis of the trait resilience and mental health. *Personality and Individual Differences*, 76, 18–27.  
<https://doi.org/10.1016/j.paid.2014.11.039>
- Inguglia, C., Ingoglia, S., Liga, F., Lo Coco, A., & Lo Cricchio, M. G. (2015). Autonomy and Relatedness in Adolescence and Emerging Adulthood: Relationships with Parental Support and Psychological Distress. *Journal of Adult Development*, 22(1), 1–13.  
<https://doi.org/10.1007/s10804-014-9196-8>
- Ionescu, T. (2012). Exploring the nature of cognitive flexibility. *New Ideas in Psychology*, 30(2), 190–200. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2011.11.001>
- Isen, A. M. (2002). Missing in action in the AIM: Positive affect's facilitation of cognitive flexibility, innovation, and problem solving. *Psychological Inquiry*, 13(1), 57–65.
- Joreskog, K. G., & Sorbom, D. (1996). *LISREL8: User's reference guide*. (Scientific Software (ed.)). Mooresville.
- Jowkar, B., Friborg, O., & Hjemdal, O. (2010). Cross-cultural validation of the Resilience Scale for Adults (RSA) in Iran. *Scandinavian Journal of Psychology*, 51(5), 418–425.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2009.00794.x>
- Jung-stalman, B. (2003). *The Cardiac Defense Response Personality Stress Management*. Logos Verlag Berlin GmbH.
- Jung, S. J., Jeon, Y. J., Choi, K. W., Yang, J. S., Chae, J. H., Koenen, K. C., & Kim, H. C. (2021). Correlates of psychological resilience and risk: Prospective associations of self-reported and relative resilience with Connor-Davidson resilience scale, heart rate

variability, and mental health indices. *Brain and Behavior*, 11(5), e02091.

<https://doi.org/10.1002/brb3.2091>

Jung, Y. E., Min, J. A., Shin, A. Y., Han, S. Y., Lee, K. U., Kim, T. S., Park, J. E., Choi, S. W., Lee, S. H., Choi, K. S., Park, Y. M., Woo, J. M., Bhang, S. Y., Kang, E. H., Kim, W., Yu, J. J., & Chae, J. H. (2012). The Korean version of the Connor-Davidson Resilience Scale: An extended validation. *Stress and Health*, 28(4), 319–326.

<https://doi.org/10.1002/smi.1436>

Kajbafnezhad, H., & Keshi, A. K. (2015). Predicting Personality Resiliency by Psychological Well-Being and Its Components in Girl Students of Islamic Azad University. *I-Manager's Journal on Educational Psychology*, 8(4), 11–15.

<https://doi.org/10.26634/jpsy.8.4.3268>

Kalisch, R., Baker, D. G., Basten, U., Boks, M. P., Bonanno, G. A., Brummelman, E., Chmitorz, A., Fernández, G., Fiebach, C. J., Galatzer-Levy, I., Geuze, E., Groppa, S., Helmreich, I., Hendler, T., Hermans, E. J., Jovanovic, T., Kubiak, T., Lieb, K., Lutz, B., ... Kleim, B. (2017). The resilience framework as a strategy to combat stress-related disorders. *Nature Human Behaviour*, 1(11), 784–790. <https://doi.org/10.1038/s41562-017-0200-8>

Kalisch, R., Müller, M. B., & Tüscher, O. (2015). A conceptual framework for the neurobiological study of resilience. *The Behavioral and Brain Sciences*, 38, e92.

<https://doi.org/10.1017/S0140525X1400082X>

Karairmak, Ö. (2010). Establishing the psychometric qualities of the Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC) using exploratory and confirmatory factor analysis in a trauma survivor sample. *Psychiatry Research*, 179(3), 350–356.

<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2009.09.012>



- Karreman, A., & Vingerhoets, A. J. J. M. (2012). Attachment and well-being: The mediating role of emotion regulation and resilience. *Personality and Individual Differences, 53*(7), 821–826. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.06.014>
- Kashdan, T. B., & Rottenberg, J. (2010). Psychological flexibility as a fundamental aspect of health. *Clinical Psychology Review, 30*(4), 865–878. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2010.03.001>
- Kemp, A. H., Quintana, D. S., Gray, M. A., Felmingham, K. L., Brown, K., & Gatt, J. M. (2010). Impact of Depression and Antidepressant Treatment on Heart Rate Variability: A Review and Meta-Analysis. *Biological Psychiatry, 67*(11), 1067–1074. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2009.12.012>
- Khoshouei, M. S. (2009). Psychometric Evaluation of the Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC) Using Iranian Students. *International Journal of Testing, 9*(1), 60–66. <https://doi.org/10.1080/15305050902733471>
- Kim, H. G., Cheon, E. J., Bai, D. S., Lee, Y. H., & Koo, B. H. (2018). Stress and heart rate variability: A meta-analysis and review of the literature. *Psychiatry Investigation, 15*(3), 235–245. <https://doi.org/10.30773/pi.2017.08.17>
- Kley, E. (2004). Physiological parameters within three paradigms and perceived symptoms in social phobia. *Unpublished Doctoral Dissertation University of Konstanz.*
- Kohler, C. G., Turner, T., Stolar, N. M., Bilker, W. B., Brensinger, C. M., Gur, R. C. R. E., & Gur, R. C. R. E. (2004). Differences in facial expressions of four universal emotions. *Psychiatry Research, 128*(3), 235–244. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2004.07.003>
- Kok, B. E., & Fredrickson, B. L. (2010). Upward spirals of the heart: Autonomic flexibility, as indexed by vagal tone, reciprocally and prospectively predicts positive emotions and

social connectedness. *Biological Psychology*, 85(3), 432–436.

<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2010.09.005>

Konaszewski, K., Niesiobędzka, M., & Surzykiewicz, J. (2020). Validation of the Polish version of the Brief Resilience Scale (BRS). *PLoS ONE*, 15, e0237038.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237038>

Konorski, J. (1967). *Integrative activity of the brain*. University of Chicago Press.

Koole, S. L., & Veenstra, L. (2015). Does Emotion Regulation Occur Only Inside People's Heads? Toward a Situated Cognition Analysis of Emotion-Regulatory Dynamics.

*Psychological Inquiry*, 26(1), 61–68. <https://doi.org/10.1080/1047840X.2015.964657>

Kumpula, M. J., Orcutt, H. K., Bardeen, J. R., & Varkovitzky, R. L. (2011). Peritraumatic dissociation and experiential avoidance as prospective predictors of posttraumatic stress symptoms. *Journal of Abnormal Psychology*, 120(3), 617–627.

<https://doi.org/10.1037/a0023927>

Kunzmann, U., Kupperbusch, C. S., & Levenson, R. W. (2005). Behavioral inhibition and amplification during emotional arousal: A comparison of two age groups. *Psychology and Aging*, 20(1), 144–158. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.20.1.144>

Lacey, J. I. (1967). Somatic response patterning and stress: Some revisions of activation theory. In M. H. Appley & R. Trumbull (Eds.), *Psychological Stress: Issues in Research* (pp. 14–38). Appleton-Century-Crofts.

Lacey, J. I., & Lacey, B. C. (1970). Some autonomic-central nervous system interrelationships. In P. Black (Ed.), *Physiological correlates of emotion* (pp. 205–227). Academic Press.

Lacey, J. I., & Lacey, B. C. (1974). On heart rate responses and behavior: A reply to Elliott.

*Journal of Personality and Social Psychology*, 30(1), 1–18.

<https://doi.org/10.1037/h0036559>

Lamond, A. J., Depp, C. A., Allison, M., Langer, R., Reichstadt, J., Moore, D. J., Golshan, S., Ganiats, T. G., & Jeste, D. V. (2008). Measurement and predictors of resilience among community-dwelling older women. *Journal of Psychiatric Research*, 43(2), 148–154.

<https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2008.03.007>

Lang, P. J. (1968). Fear reduction and fear behavior: Problems in treating a construct. In J. . Shlien (Ed.), *Research in Psychotherapy* (p. Vol.3). American Psychological Association.

Lang, P. J. (1979). A Bio-Informational Theory of Emotional Imagery. *Psychophysiology*, 16(6), 495–512. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1979.tb01511.x>

Lang, P. J. (1980). Behavioral treatment and bio-behavioral assessment: computer applications. In J. . Sidowski, J. . Johnson, & T. . Williams (Eds.), *Technology in Mental Health Care Delivery Systems* (pp. 119–137). Ablex Publishing.

Lang, P. J. (1993). From emotional imagery to the organization of emotion in memory. In N. Birbaumer & A. Öhman (Eds.), *The esturcture of emotion*. Hogrefe y Huber.

Lang, P. J. (1995). The Emotion Probe: Studies of Motivation and Attention. *American Psychologist*, 50(5), 372–385. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.50.5.372>

Lang, P. J. (2014). Emotion's response patterns: The brain and the autonomic nervous system. *Emotion Review*, 6(2), 93–99. <https://doi.org/10.1177/1754073913512004>

Lang, P. J., & Bradley, M. M. (2010). Emotion and the motivational brain. *Biological Psychology*, 84(3), 437–450. <https://doi.org/10.1016/J.BIOPSYCHO.2009.10.007>

- 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.), *Attention and orienting: Sensory and motivational processes* (pp. 97–135). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1998). Emotion, motivation, and anxiety: Brain mechanisms and psychophysiology. *Biological Psychiatry*, *44*(12), 1248–1263.  
[https://doi.org/10.1016/S0006-3223\(98\)00275-3](https://doi.org/10.1016/S0006-3223(98)00275-3)
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2008). *International Affective Picture System (IAPS): Instruction manual and affective ratings*. The Center for Research in Psychophysiology.
- Lang, P. J., Davis, M., Öhman, A., & Ohman, A. (2000). Fear and anxiety: Animal models and human cognitive psychophysiology. *Journal of Affective Disorders*, *61*(3), 137–159.  
[https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(00\)00343-8](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(00)00343-8)
- Lang, P. J., Greenwald, M., Bradley, M. M., & Hamm, A. (1993). Looking at pictures: Affective, facial, visceral, and behavioral reactions. *Psychophysiology*, *30*(3), 261–273.  
<https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1993.tb03352.x>
- Lang, P. J., Ohman, A., & Vaitl, D. (1988). *The international affective picture system [photographic slides]*. Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.
- Las Hayas, C., Calvete, E., Gómez del Barrio, A., Beato, L., Muñoz, P., & Padierna, J. Á. (2014). Resilience Scale-25 Spanish version: Validation and assessment in eating disorders. *Eating Behaviors*, *15*(3), 460–463.  
<https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2014.06.010>
- Lauritsen, J. L. (1993). *Overcoming the Odds: High Risk Children from Birth to Adulthood*.

- American Journal of Sociology*, 98(4), 986–988. <https://doi.org/10.1086/230130>
- Lazarus, R. S. (1993). From Psychological Stress to the Emotions: A History of Changing Outlooks. *Annual Review of Psychology*, 44(1), 1–22.  
<https://doi.org/10.1146/annurev.ps.44.020193.000245>
- LeDoux, J. E. (1994). Emotion, memory and the brain. *Scientific American*, 270(6), 50–57.  
<https://doi.org/10.1038/scientificamerican0694-50>
- LeDoux, J. E. (1995). Emotion: Clues from the brain. *Annual Review of Psychology*, 46(1), 209–235. <https://doi.org/10.1146/annurev.ps.46.020195.001233>
- LeDoux, J. E. (1996). Emotional networks and motor control: A fearful view. *Progress in Brain Research*, 107, 437–446. [https://doi.org/10.1016/s0079-6123\(08\)61880-4](https://doi.org/10.1016/s0079-6123(08)61880-4)
- LeDoux, J. E. (2000). Emotion circuits in the brain. *Annual Review of Neuroscience*, 23, 155–184. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.23.1.155>
- Lee, J. H., Nam, S. K., Kim, A. R., Kim, B., Lee, M. Y., & Lee, S. M. (2013). Resilience: A meta-analytic approach. *Journal of Counseling and Development*, 91(3), 269–279.  
<https://doi.org/10.1002/j.1556-6676.2013.00095.x>
- Lei, M., Li, C., Xiao, X., Qiu, J., Dai, Y., & Zhang, Q. (2012). Evaluation of the psychometric properties of the Chinese version of the Resilience Scale in Wenchuan earthquake survivors. *Comprehensive Psychiatry*, 53(5), 616–622.  
<https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2011.08.007>
- Levy, K., Woster, A. P., Goldstein, R. S., & Carlton, E. J. (2016). Untangling the Impacts of Climate Change on Waterborne Diseases: A Systematic Review of Relationships between Diarrheal Diseases and Temperature, Rainfall, Flooding, and Drought. *Environmental Science and Technology*, 50(10), 4905–4922.

<https://doi.org/10.1021/acs.est.5b06186>

Libby, W. L., Lacey, B. C., & Lacey, J. I. (1973). Pupillary and Cardiac Activity During Visual Attention. *Psychophysiology*, *10*(3), 270–294. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1973.tb00526.x>

Liu, Y., Wang, Z. H., & Li, Z. G. (2012). Affective mediators of the influence of neuroticism and resilience on life satisfaction. *Personality and Individual Differences*, *52*(7), 833–838. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.01.017>

Liu, Y., Wang, Z., & Lü, W. (2013). Resilience and affect balance as mediators between trait emotional intelligence and life satisfaction. *Personality and Individual Differences*, *54*(7), 850–855. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.12.010>

Lovallo, W. R., & Gerin, W. (2003). Psychophysiological reactivity: Mechanisms and pathways to cardiovascular disease. *Psychosomatic Medicine*, *65*(1), 36–45. <https://doi.org/10.1097/01.PSY.0000033128.44101.C1>

Lü, W., Wang, Z. H., & You, X. (2016). Physiological responses to repeated stress in individuals with high and low trait resilience. *Biological Psychology*, *120*, 46–52. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2016.08.005>

Lü, W., Wang, Z., Liu, Y., & Zhang, H. (2014). Resilience as a mediator between extraversion, neuroticism and happiness, PA and NA. *Personality and Individual Differences*, *63*, 128–133. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2014.01.015>

Lukey, B. J., & Tepe, V. (2008). Biobehavioral Resilience to Stress. In *Biobehavioral Resilience to Stress*. <https://doi.org/10.1201/9781420071788>

Lun, V. M. C., & Bond, M. H. (2016). Achieving Subjective Well-Being Around the World: The Moderating Influence of Gender, Age and National Goals for Socializing Children.

*Journal of Happiness Studies*, 17(2), 587–608.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10902-015-9614-z>

Lundman, B., Strandberg, G., Eisemann, M., Gustafson, Y., & Brulin, C. (2007).

Psychometric properties of the Swedish version of the Resilience Scale. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 21(2), 229–237. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6712.2007.00461.x>

Luthar, S. S. (2006). Resilience in Development: A Synthesis of Research across Five

Decades. In D. Cicchetti & D. J. Cohen (Eds.), *Developmental Psychopathology: Risk, disorder, and adaptation* (Vol. 3, pp. 739–795). John Wiley & Sons, Ltd.

<https://doi.org/10.1002/9780470939406.ch20>

Luthar, S. S., & Cicchetti, D. (2000). The construct of resilience: Implications for

interventions and social policies. *Development and Psychopathology*, 12(4), 857–885.

<https://doi.org/10.1017/S0954579400004156>

Luthar, S. S., Cicchetti, D., & Becker, B. (2000). The construct of resilience: A critical

evaluation and guidelines for future work. *Child Development*, 71(3), 543–562.

<https://doi.org/10.1111/1467-8624.00164>

Luthar, S. S., & Zelazo, L. B. (2003). Research on resilience: An integrative review. In

*Resilience and Vulnerability: Adaptation in the Context of Childhood Adversities* (pp. 510–550). Cambridge University Press.

<https://doi.org/10.1017/CBO9780511615788.023>

Luthar, S. S., & Zigler, E. (1991). Vulnerability and competence: A Review of Research on

Resilience in Childhood. *American Journal of Orthopsychiatry*, 61(1), 6–22.

<https://doi.org/10.1037/h0079218>

- Maddi, S. (2013). The Importance of Resiliency in Daily Living. In *Hardiness* (pp. 1–6). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-5222-1\\_1](https://doi.org/10.1007/978-94-007-5222-1_1)
- Mancini, A. D., & Bonanno, G. A. (2009). Predictors and parameters of resilience to loss: Toward an individual differences model. *Journal of Personality, 77*(6), 1805–1832. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.2009.00601.x>
- Martínez-Martí, M. L., & Ruch, W. *Character strengths predict resilience over and above positive affect, self-efficacy, optimism, social support, self-esteem, and life satisfaction. 12*(2), 110–119. <https://doi.org/10.1080/17439760.2016.1163403>
- Masten, A. S. (2001). Ordinary magic: Resilience processes in development. *American Psychologist, 56*(3), 227–238. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.56.3.227>
- Masten, A. S. (2007). Resilience in developing systems: Progress and promise as the fourth wave rises. *Development and Psychopathology, 19*(3), 921–930. <https://doi.org/10.1017/S0954579407000442>
- Masten, A. S. (2011). Resilience in children threatened by extreme adversity: Frameworks for research, practice, and translational synergy. *Development and Psychopathology, 23*(2), 493–506. <https://doi.org/10.1017/S0954579411000198>
- Masten, A. S., Best, K. M., & Garmezy, N. (1990). Resilience and development: Contributions from the study of children who overcome adversity. *Development and Psychopathology, 2*(4), 425–444. <https://doi.org/10.1017/S0954579400005812>
- Masten, A. S., & Coatsworth, J. D. (1998). The Development of Competence in Favorable and Unfavorable Environments: Lessons from Research on Successful Children. *American Psychologist, 53*(2), 205–220. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.53.2.205>
- Masten, A. S., Hubbard, J. J., Gest, S. D., Tellegen, A., Garmezy, N., & Ramirez, M. (1999).



- Competence in the context of adversity: Pathways to resilience and maladaptation from childhood to late adolescence. *Development and Psychopathology*, *11*(1), 143–169.  
<https://doi.org/10.1017/S0954579499001996>
- Masten, A. S., & Obradovic, J. (2008). Disaster preparation and recovery: Lessons from research on resilience in human development. *Ecology and Society*, *13*(1), 9.  
<https://doi.org/10.5751/ES-02282-130109>
- Masten, A. S., & Obradović, J. (2006). Competence and resilience in development. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1094*, 13–27.  
<https://doi.org/10.1196/annals.1376.003>
- Masten, A. S., & Reed, M. (2002). Resilience in Development. In C. R. Snyder & S. J. Lopez (Eds.), *Handbook of Positive Psychology* (pp. 117–131). Oxford University Press.
- Mata, J. L. (2006). Mecanismos atencionales y preatencionales de los reflejos defensivos [Granada: Universidad de Granada]. In *Dialnet*. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/890>
- Mathias, C. J., Corazza, I., Guaraldi, P., Barletta, G., & Cortelli, P. (2016). Autonomic nervous system: Clinical testing. In *The Curated Reference Collection in Neuroscience and Biobehavioral Psychology* (pp. 911–928). The Guilford Press.  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809324-5.01817-4>
- Mayordomo, T., Viguer, P., Sales, A., Satorres, E., & Meléndez, J. C. (2016). *Resilience and Coping as Predictors of Well-Being in Adults*. *150*(7), 809–821.  
<https://doi.org/10.1080/00223980.2016.1203276>
- McManis, M. H., Bradley, M. M., Berg, W. K., Cuthbert, B. N., & Lang, P. J. (2001). Emotional reactions in children: Verbal, physiological, and behavioral responses to affective pictures. *Psychophysiology*, *38*(2), 222–231. <https://doi.org/10.1111/1469->

- Mestre, J. M., Núñez-Lozano, J. M., Gómez-Molinero, R., Zayas, A., & Guil, R. (2017). Emotion regulation ability and resilience in a sample of adolescents from a suburban area. *Frontiers in Psychology, 8*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01980>
- Miccoli, L., Delgado, R., Rodriguez-Ruiz, S., Guerra, P., García-Mármol, E., & Fernández-Santaella, F. (2014). Meet OLAF, a good friend of the IAPS! the Open Library of Affective Foods: A tool to investigate the emotional impact of food in adolescents. *PLoS ONE, 9*(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0114515>
- Miller, G. L. (2002). Use of Dinitrosalicylic Acid Reagent for Determination of Reducing Sugar. *Analytical Chemistry, 31*(3), 426–428. <https://doi.org/10.1021/AC60147A030>
- Min, J. A., Lee, N. Bin, Lee, C. U., Lee, C., & Chae, J. H. (2012). Low trait anxiety, high resilience, and their interaction as possible predictors for treatment response in patients with depression. *Journal of Affective Disorders, 137*(1–3), 61–69. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2011.12.026>
- Minassian, A., Maihofer, A. X., Baker, D. G., Nievergelt, C. M., Geyer, M. A., Risbrough, V. B., Hauger, R. L., Huang, M., Murphy, J. A., Naviaux, R. K., Yurgil, K., Patel, A., De La Rosa, A., & Gorman, P. (2015). Association of predeployment heart rate variability with risk of postdeployment posttraumatic stress disorder in active-duty marines. *JAMA Psychiatry, 72*(10), 979–986. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2015.0922>
- Mineka, S., & Sutton, S. K. (1992). Cognitive Biases and the Emotional Disorders. *Psychological Science, 3*(1), 65–69. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1992.tb00260.x>
- Mneimne, M., McDermut, W., & Powers, A. S. (2008). Affective Ratings and Startle Modulation in People With Nonclinical Depression. *Emotion, 8*(4), 552–559.

<https://doi.org/10.1037/A0012827>

Moltó, J. (1995). *Psicología de las emociones: entre la biología y la cultura*. Albaratos.

Moltó, J., Montañés, S., Poy Gil, R., Segarra Cabedo, P., Pastor Verchili, M., Tormo Irún, M., Ramírez Uclés, I., Hernández, M., Sánchez, M. B., Fernández Santaella, M., & Vila, J. (1999). Un método para el estudio experimental de las emociones: el International Affective Picture System (IAPS). Adaptación española. *Revista de Psicología General y Aplicada: Revista de La Federación Española de Asociaciones de Psicología*, 52(1), 55–87.

Moltó, J., Segarra, P., López, R., Esteller, À., Fonfría, A., Pastor, M. C., & Poy, R. (2013). Adaptación española del “International Affective Picture System” (IAPS). Tercera parte. *Anales de Psicología*, 29(3), 965–984. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.153591>

Morote, R., Hjemdal, O., Krynska, K., Martinez Uribe, P., & Corveleyn, J. (2017). Resilience or hope? Incremental and convergent validity of the resilience scale for adults (RSA) and the Herth hope scale (HHS) in the prediction of anxiety and depression. *BMC Psychology*, 5(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s40359-017-0205-0>

Muñoz, M. Á. (2008). *Mecanismos motivacionales del craving: Ansia por el tabaco*. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/1649>

Muñoz, M. Á., Idrissi, S., Sánchez-Barrera, M. B., Fernández-Santaella, M., & Vila, J. (2013). Tobacco craving and eyeblink startle modulation using 3D immersive environments: A pilot study. *Psychology of Addictive Behaviors*, 27(1), 243–248. <https://doi.org/10.1037/A0028745>

Nishi, D., Uehara, R., Kondo, M., & Matsuoka, Y. (2010). Reliability and validity of the Japanese version of the Resilience Scale and its short version. *BMC Research Notes*, 3.

<https://doi.org/10.1186/1756-0500-3-310>

- Norte, C. E., Volchan, E., Vila, J., Mata, J. L., Arbol, J. R., Mendlowicz, M., Berger, W., Luz, M. P., Rocha-Rego, V., Figueira, I., Souza, G. G. L. de, & de Souza, G. G. L. (2019). Tonic immobility in PTSD: Exacerbation of emotional cardiac defense response. *Frontiers in Psychology, 10*, 1213. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01213>
- Nrugham, L., Holen, A., & Sund, A. M. (2012). Suicide attempters and repeaters: Depression and coping: A prospective study of early adolescents followed up as young adults. *Journal of Nervous and Mental Disease, 200*(3), 197–203. <https://doi.org/10.1097/NMD.0b013e318247c914>
- Nygren, B., Randström, K. B., Lejonklou, A. K., & Lundman, B. (2004). Reliability and validity of a Swedish language version of the Resilience Scale. *Journal of Nursing Measurement, 12*(3), 169–178. <https://doi.org/10.1891/jnum.12.3.169>
- Obrist, P. A. (1976). The Cardiovascular-Behavioral Interaction—As It Appears Today. *Psychophysiology, 13*(2), 95–107. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1976.tb00081.x>
- Obrist, P. A. (1981). Introduction. In *Cardiovascular Psychophysiology* (pp. 1–9). Springer US. [https://doi.org/10.1007/978-1-4684-8491-5\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4684-8491-5_1)
- Oginska-Bulik, N., & Michalska, P. (2020). Psychological Resilience and Secondary Traumatic Stress in Nurses Working With Terminally Ill Patients-The Mediating Role of Job Burnout. *Psychological Services*. <https://doi.org/10.1037/SER0000421>
- Öhman, A., & Birbaumer, N. (1993). Psychophysiological and cognitive clinical perspectives on emotion: Introduction and overview. In N. Birbaumer & A. Öhman (Eds.), *The structure of emotion*.
- Oliveira, A., Matos, A. P., Pinheiro, M. do R., & Oliveira, S. (2015). Confirmatory Factor

Analysis of the Resilience Scale Short form in a Portuguese Adolescent Sample.

*Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 165, 260–266.

<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.630>

Ong, A. D., Bergeman, C. S., Bisconti, T. L., & Wallace, K. A. (2006). Psychological resilience, positive emotions, and successful adaptation to stress in later life. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91(4), 730–749. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.91.4.730>

Orcutt, H. K., Bonanno, G. A., Hannan, S. M., Miron, L. R., HK, O., GA, B., SM, H., & LR, M. (2014). *Prospective trajectories of posttraumatic stress in college women following a campus mass shooting*. 27(3), 249–256. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24819209/>

Ottaviani, C., Shapiro, D., & Couyoumdjian, A. (2013). Flexibility as the key for somatic health: From mind wandering to perseverative cognition. *Biological Psychology*, 94(1), 38–43. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2013.05.003>

Oveis, C., Cohen, A. B., Gruber, J., Shiota, M. N., Haidt, J., & Keltner, D. (2009). Resting Respiratory Sinus Arrhythmia Is Associated With Tonic Positive Emotionality. *Emotion*, 9(2), 265–270.

Palomar, J., & Gaxiola, J. . (2012). *Estudios de Resiliencia en América Latina (Vol I)* (Pearson).

Palomba, D., Sarlo, M., Angrilli, A., Mini, A., & Stegagno, L. (2000). Cardiac responses associated with affective processing of unpleasant film stimuli. *International Journal of Psychophysiology*, 36(1), 45–57. [https://doi.org/10.1016/S0167-8760\(99\)00099-9](https://doi.org/10.1016/S0167-8760(99)00099-9)

Parra, Á., Oliva, A., & Sánchez-Queija, I. (2015). Development of emotional autonomy from adolescence to young adulthood in Spain. *Journal of Adolescence*, 38, 57–67.

<https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2014.11.003>

Pastor, M. C., Moltó, J., Vila, J., & Lang, P. J. (2003). Startle reflex modulation, affective ratings and autonomic reactivity in incarcerated Spanish psychopaths.

*Psychophysiology*, 40(6), 934–938. <https://doi.org/10.1111/1469-8986.00111>

Patel, V., Flisher, A. J., Hetrick, S., & McGorry, P. (2007). Mental health of young people: a global public-health challenge. *Lancet*, 369(9569), 1302–1313.

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60368-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60368-7)

Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned reflexes: an investigation of the physiological activity of the cerebral cortex*. - *PsycNET*. Oxford University Press.

<https://psycnet.apa.org/record/1927-02531-000>

Pegalajar, J. (1986). Percepción cardíaca y autocontrol. *Revista Española de Terapia Del Comportamiento*, 4, 43–55.

Perakakis, P., Joffily, M., Taylor, M., Guerra, P., & Vila, J. (2010). KARDIA: A Matlab software for the analysis of cardiac interbeat intervals. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 98(1), 83–89. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2009.10.002>

Pérez Marfil, M. N. (1994). *Estudio de la respuesta cardíaca de defensa bajo la influencia de factores cognitivos y motivacionales*. <http://hdl.handle.net/10481/14880>

Perna, G., Riva, A., Defillo, A., Sangiorgio, E., Nobile, M., & Caldirola, D. (2020). Heart rate variability: Can it serve as a marker of mental health resilience?: Special Section on “Translational and Neuroscience Studies in Affective Disorders.” *Journal of Affective Disorders*, 263, 754–761. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2019.10.017>

Pesce, R. P., Assis, S. G., Avanci, J. Q., Santos, N. C., Malaquias, J. V., & Carvalhaes, R. (2005). Cross-cultural adaptation, reliability and validity of the resilience scale.

*Cadernos de Saúde Pública / Ministério Da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública*, 21(2), 436–448. <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2005000200010>

Porges, S. W. (2007). The polyvagal perspective. *Biological Psychology*, 74(2), 116–143. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2006.06.009>

Portzky, M., Wagnild, G., De Bacquer, D., & Audenaert, K. (2010). Psychometric evaluation of the Dutch Resilience Scale RS-nl on 3265 healthy participants: A confirmation of the association between age and resilience found with the Swedish version. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 24, 86–92. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6712.2010.00841.x>

Pritzker, S., & Minter, A. (2014). Measuring adolescent resilience: An examination of the cross-ethnic validity of the RS-14. *Children and Youth Services Review*, 44, 328–333. <https://doi.org/10.1016/j.chilyouth.2014.06.022>

Ramírez, I. (2003). *Mecanismos atencionales implicados en la modulación de los reflejos defensivos*. Universidad de Granada.

Ramírez, I., Guerra, P., Muñoz, M. Á., Perakakis, P., Anllo-Vento, L., & Vila, J. (2010). The dynamics of cardiac defense: From attention to action. *Psychophysiology*, 47(5), 879–887. <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1469-898>

Ramírez, I., Sánchez, M. B., Fernández, M. C., Lipp, O. V., & Vila, J. (2005). Differentiation between protective reflexes: Cardiac defense and startle. *Psychophysiology*, 42(6), 732–739. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2005.00362.x>

Reyes del Paso, G. A., & Vila, J. (1993). Respiratory influences on the cardiac defense response. *International Journal of Psychophysiology*, 15(1), 15–26.

[https://doi.org/10.1016/0167-8760\(93\)90091-3](https://doi.org/10.1016/0167-8760(93)90091-3)

Reyes del Paso, G. A., Vila, J., & García, A. (1994). Physiological significance of the defense response to intense auditory stimulation: a pharmacological blockade study.

*International Journal of Psychophysiology*, 17(2), 181–187.

[https://doi.org/10.1016/0167-8760\(94\)90034-5](https://doi.org/10.1016/0167-8760(94)90034-5)

Richards, M., & Eves, F. F. (1991). Personality, temperament and the cardiac defense response. *Personality and Individual Differences*, 12(10), 999–1007.

[https://doi.org/10.1016/0191-8869\(91\)90030-F](https://doi.org/10.1016/0191-8869(91)90030-F)

Robles, H. (1988). *Patrón de conducta tipo-A y respuesta cardíaca de defensa*. Universidad de Granada.

Robles, H. (1990). Factores psicológicos de riesgo coronario y reactividad cardíaca. In *Tesis Univ. de Granada. Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico*. Universidad de Granada.

Rodríguez-Árbol, J., González Usera, I., Mata, J. L., & Vila, J. (2013). Mecanismos simpáticos de la respuesta cardíaca de defensa. *Anuario de Psicología Clínica y de La Salud = Annuary of Clinical and Health Psychology*, 9, 61–63.

Rodríguez, M., Pereyra, M. G., Gil, E., Jofré, M., De Bortoli, M., & Labiano, L. M. (2009). Propiedades psicométricas de la escala de resiliencia versión argentina. *Revista Evaluar*, 9(1), 72–82. <https://doi.org/10.35670/1667-4545.v9.n1.465>

Rodríguez Ruiz, S. (2005). *Ansia por la comida y bulimia nerviosa: mecanismos psicofisiológicos* [Granada: Universidad de Granada].

<https://digibug.ugr.es/handle/10481/601>

Romeo, R. D., & McEwen, B. S. (2006). Stress and the adolescent brain. *Annals of the New*



- York Academy of Sciences*, 1094(1), 202–214. <https://doi.org/10.1196/annals.1376.022>
- Rosnow, R. L., & Rosenthal, R. (1996). Computing contrasts, effect sizes, and counternulls on other people's published data: General procedures for research consumers. *Psychological Methods*, 1(4), 331–340. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.1.4.331>
- Ruiz-Párraga, G. T., López-Martínez, A. E., & Gómez-Pérez, L. (2012). Factor structure and psychometric properties of the resilience scale in a Spanish chronic musculoskeletal pain sample. *Journal of Pain*, 13(11), 1090–1098. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2012.08.005>
- Ruiz Párraga, G. T., & López Martínez, A. E. (2012). Resiliencia psicológica y dolor crónico. *Escritos de Psicología / Psychological Writings*, 5(2), 1–11. <https://doi.org/10.5231/psy.writ.2012.1001>
- Russo, S. J., Murrough, J. W., Han, M. H., Charney, D. S., & Nestler, E. J. (2012). Neurobiology of resilience. *Nature Neuroscience*, 15(11), 1475–1484. <https://doi.org/10.1038/nn.3234>
- Rutter, M. (1987). Psychosocial resilience and protective mechanisms. *American Journal of Orthopsychiatry*, 57(3), 316–331. <https://doi.org/10.1111/j.1939-0025.1987.tb03541.x>
- Rutter, M. (1999). Resilience concepts and findings: Implications for family therapy. *Journal of Family Therapy*, 21(2), 119–144. <https://doi.org/10.1111/1467-6427.00108>
- Rutter, M. (2001). Resilience in the face of adversity. *Wool Record*, 160(3686), 31. <https://doi.org/10.1192/bjp.147.6.598>
- Rutter, M. (2006). The promotion of resilience in the face of adversity. In *Families Count: Effects on Child and Adolescent Development* (pp. 26–52). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511616259.003>

- Rutter, M. (2013). Annual research review: Resilience - Clinical implications. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 54(4), 474–487.  
<https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2012.02615.x>
- Rutter, M. (2012). Resilience as a dynamic concept. *Development and Psychopathology*, 24(2), 335–344. <https://doi.org/10.1017/S0954579412000028>
- Sabatinelli, D., Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2001). Affective startle modulation in anticipation and perception. *Psychophysiology*, 38(4), 719–722.  
<https://doi.org/10.1111/1469-8986.3840719>
- Sameroff, A. J., & Rosenblum, K. L. (2006). Psychosocial constraints on the development of resilience. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1094, 116–124.  
<https://doi.org/10.1196/annals.1376.010>
- Sánchez-Teruel, D., & Robles-Bello, M. A. (2015). Escala de Resiliencia 14 ítems (RS-14): Propiedades Psicométricas de la Versión en Español. *Revista Iberoamericana de Diagnostico y Evaluacion Psicologica*, 1(40), 103–113.
- Sánchez, M. B. (2000). *Modulación emocional de los reflejos de sobresalto y defensa*. Universidad de Granada.
- Sánchez, M. B., Guerra, P., Muñoz, M. Á., Mata, J. L., Bradley, M. M., Lang, P. J., & Vila, J. (2009). Communalities and differences in fear potentiation between cardiac defense and eyeblink startle. *Psychophysiology*, 46(6), 1137–1140. <https://doi.org/10.1111/J.1469-8986.2009.00861.X>
- Sánchez, M. B., Ruiz-Padial, E., Pérez, M. 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.

- Santucci, A. K., Silk, J. S., Shaw, D. S., Gentzler, A., Fox, N. A., & Kovacs, M. (2008). Vagal tone and temperament as predictors of emotion regulation strategies in young children. *Developmental Psychobiology*, *50*(3), 205–216.  
<https://doi.org/10.1002/dev.20283>
- Sarkar, M., & Fletcher, D. (2014). Psychological resilience in sport performers: a review of stressors and protective factors. *Journal of Sports Sciences*, *32*(15), 1419–1434.  
<https://doi.org/10.1080/02640414.2014.901551>
- Schalinski, I., Elbert, T. R., & Schauer, M. (2013). Cardiac defense in response to imminent threat in women with multiple trauma and severe PTSD. *Psychophysiology*, *50*(7), 691–700. <https://doi.org/10.1111/psyp.12051>
- Schmalbach, B. (2016). Validation and Psychometric Properties of the Resilience Scale-5 (RS-5): Results of a Representative Survey of the German General Population. *ICUS and Nursing Web Journal*, *10*(5).
- Seery, M. D. (2011). Resilience: A silver lining to experiencing adverse life events? *Current Directions in Psychological Science*, *20*(6), 390–394.  
<https://doi.org/10.1177/0963721411424740>
- Seery, M. D., Holman, E. A., & Silver, R. C. (2010). Whatever Does Not Kill Us: Cumulative Lifetime Adversity, Vulnerability, and Resilience. *Journal of Personality and Social Psychology*, *99*(6), 1025–1041. <https://doi.org/10.1037/a0021344>
- Seery, M. D., & Quinton, W. J. (2016). Understanding Resilience: From Negative Life Events to Everyday Stressors. In *Advances in Experimental Social Psychology* (Vol. 54, pp. 181–245). Academic Press Inc. <https://doi.org/10.1016/bs.aesp.2016.02.002>
- Sege, C. T., Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2014). Startle modulation during emotional

anticipation and perception. *Psychophysiology*, 51(10), 977–981.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24980898/>

Sege, C. T., Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2018). Avoidance and escape: Defensive reactivity and trait anxiety. *Behaviour Research and Therapy*, 104, 62–68.

<https://doi.org/10.1016/j.brat.2018.03.002>

Seisdedos, N. (2004). Cambios: Test de flexibilidad cognitiva. In *Madrid: TEA Ediciones* (Vol. 11). TEA. <http://doi.org/10.1002/ana.20394>

Seligman, M. E., & Csikszentmihalyi, M. (2000). Positive psychology. An introduction. *The American Psychologist*, 55(1), 5–14. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.5>

Selye, H. (1956). *The stress of life*. McGraw-Hill.

Sequeira, H., Hot, P., Silvert, L., & Delplanque, S. (2009). Electrical autonomic correlates of emotion. *International Journal of Psychophysiology*, 71(1), 50–56.

<https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2008.07.009>

Serrano-Parra, M. D., Garrido-Abejar, M., Notario-Pacheco, B., Bartolomé-Gutiérrez, R., Solera-Martínez, M., & Martínez-Vizcaíno, V. (2012). Validez de la escala de resiliencia de Connor-Davidson(10 ítems) en una población de mayores no institucionalizados. *Enfermería Clínica*, 23(1), 14–21.

<https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2012.11.006>

Sgoifo, A., Carnevali, L., Pico Alfonso, M. D. L. A., & Amore, M. (2015). Autonomic dysfunction and heart rate variability in depression. *Stress*, 18(3), 343–352.

<https://doi.org/10.3109/10253890.2015.1045868>

Shapero, B. G., Farabaugh, A., Terechina, O., DeCross, S., Cheung, J. C., Fava, M., & Holt, D. J. (2019). Understanding the effects of emotional reactivity on depression and

suicidal thoughts and behaviors: Moderating effects of childhood adversity and resilience. *Journal of Affective Disorders*, 245, 419–427.

<https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.11.033>

Shapira, N. A., Lessig, M. C., Goldsmith, T. D., Szabo, S. T., Lazoritz, M., Gold, M. S., & Stein, D. J. (2003). Problematic internet use: Proposed classification and diagnostic criteria. *Depression and Anxiety*, 17(4), 207–216. <https://doi.org/10.1002/da.10094>

Sheppes, G., Luria, R., Fukuda, K., & Gross, J. J. (2013). There's more to anxiety than meets the eye: Isolating threat-related attentional engagement and disengagement biases. *Emotion*, 13(3), 520–528. <https://doi.org/10.1037/a0031236>

Sinclair, V. G., & Wallston, K. A. (2004). The development and psychometric evaluation of the Brief Resilient Coping Scale. *Assessment*, 11(1), 94–101.

<https://doi.org/10.1177/1073191103258144>

Sloan, D. M., & Sandt, A. R. (2010). Depressed mood and emotional responding. *Biological Psychology*, 84(2), 368–374. <https://doi.org/10.1016/J.BIOPSYCHO.2010.04.004>

Smeets, E., Neff, K., Alberts, H., & Peters, M. (2014). Meeting suffering with kindness: Effects of a brief self-compassion intervention for female college students. *Journal of Clinical Psychology*, 70(9), 794–807. <https://doi.org/10.1002/jclp.22076>

Smeets, T. (2010). Autonomic and hypothalamic-pituitary-adrenal stress resilience: Impact of cardiac vagal tone. *Biological Psychology*, 84(2), 290–295.

<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2010.02.015>

Smith, B. W., & Zautra, A. J. (2008). Vulnerability and Resilience in Women With Arthritis: Test of a Two-Factor Model. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 76(5),

799–810. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.76.5.799>

- Smith, J. L., & Hollinger-Smith, L. (2015). Savoring, resilience, and psychological well-being in older adults. *Aging and Mental Health, 19*(3), 192–200.  
<https://doi.org/10.1080/13607863.2014.986647>
- Smith, K. G., Cunningham, K. B., Cecil, J. E., Laidlaw, A., Cairns, P., Scanlan, G. M., Tooman, T. R., Aitken, G., Ferguson, J., Gordon, L., Johnston, P. W., Pope, L., Wakeling, J., & Walker, K. A. (2021). Supporting doctors' well-being and resilience during COVID-19: A framework for rapid and rigorous intervention development. *Applied Psychology: Health and Well-Being, 1*–16. <https://doi.org/10.1111/aphw.12300>
- Smokowski, P. R., Reynolds, A. J., & Bezruczko, N. (1999). Resilience and Protective Factors in Adolescence: An Autobiographical Perspective from Disadvantaged Youth. *Journal of School Psychology, 37*(4), 425–448. [https://doi.org/10.1016/S0022-4405\(99\)00028-X](https://doi.org/10.1016/S0022-4405(99)00028-X)
- Soares, A. P., Pinheiro, A. P., Costa, A., Frade, C. S., Comesaña, M., & Pureza, R. (2014). *Adaptation of the International Affective Picture System (IAPS) for European Portuguese. 47*(4), 1159–1177. <https://link.springer.com/article/10.3758/s13428-014-0535-2>
- Sokolov, E. N. (1963). Higher Nervous Functions: The Orienting Reflex. *Annual Review of Physiology, 25*(1), 545–580. <https://doi.org/10.1146/annurev.ph.25.030163.002553>
- Soltani, E., Shareh, H., Bahrainian, S. A., & Farmani, A. (2013). The mediating role of cognitive flexibility in correlation of coping styles and resilience with depression. *Pajoohandeh Journal, 18*(2), 88–96. <http://pajoohande.sbmu.ac.ir/article-1-1518-en.html>
- Southwick, Steven M., Bonanno, G. A., Masten, A. S., Panter-Brick, C., & Yehuda, R. (2014). Resilience definitions, theory, and challenges: Interdisciplinary perspectives.

- Southwick, Steven M., Pietrzak, R. H., & White, G. (2011). Interventions to enhance resilience and resilience-related constructs in adults. In *Resilience and Mental Health: Challenges Across the Lifespan* (pp. 289–306). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511994791.022>
- Souza, G. G. L., Magalhães, L. N., Da Cruz, T. A. R., Mendonça-De-Souza, A. C. F., Duarte, A. F. A., Fischer, N. L., Souza, W. F., Coutinho, E. D. S. F., Vila, J., Gleiser, S., Figueira, I., & Volchan, E. (2013). Resting vagal control and resilience as predictors of cardiovascular allostasis in peacekeepers. *Stress*, *16*(4), 377–383. <https://doi.org/10.3109/10253890.2013.767326>
- Souza, G. G. L., Mendonça-De-Souza, A. C. F., Barros, E. M., Coutinho, E. F. S., Oliveira, L., Mendlowicz, M. V., Figueira, I., & Volchan, E. (2007). Resilience and vagal tone predict cardiac recovery from acute social stress. *Stress*, *10*(4), 368–374. <https://doi.org/10.1080/10253890701419886>
- Spangler, D. P., & Friedman, B. H. (2015). Effortful control and resiliency exhibit different patterns of cardiac autonomic control. *International Journal of Psychophysiology*, *96*(2), 95–103. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2015.03.002>
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., Lushene, R. E., Buena-Casal, G., Guillén, A., Nicolás, R., & Cubero, S. (2015). *Manual Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo Adaptación española*.
- Stanton, A., Chisholm, K., Kaiser, N., Rosen, M., Upthegrove, R., Ruhrmann, S., & Wood, S. J. (2019). Resilience as a multimodal dynamic process. *Early Intervention in Psychiatry*, *13*(4), 725–732. <https://doi.org/10.1111/eip.12726>

- Steinhardt, M., & Dolbier, C. (2008). Evaluation of a resilience intervention to enhance coping strategies and protective factors and decrease symptomatology. *Journal of American College Health, 56*(4), 445–453. <https://doi.org/10.3200/JACH.56.44.445-454>
- Stratta, P., Capanna, C., Patriarca, S., de Cataldo, S., Bonanni, R. L., Riccardi, I., & Rossi, A. (2013). Resilience in adolescence: Gender differences two years after the earthquake of L'Aquila. *Personality and Individual Differences, 54*(3), 327–331. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.09.016>
- Sumitsuji, N., Matsumoto, K., & Kaneko, Z. (1965). A new method to study facial expression using electromyography. *Electromyography, 11*(4), 269–272. <https://europepmc.org/article/med/5889549>
- Sun, S., Hu, C., Pan, J., Liu, C., & Huang, M. (2019). Trait mindfulness is associated with the self-similarity of heart rate variability. *Frontiers in Psychology, 10*, 314. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00314>
- Surzykiewicz, J., Konaszewski, K., & Wagnild, G. (2019). Polish version of the Resilience Scale (RS-14): A validity and reliability study in three samples. *Frontiers in Psychology, 9*, 2762. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02762>
- Tassinari, L. G., Cacioppo, J. T., & Geen, T. R. (1989). A Psychometric Study of Surface Electrode Placements for Facial Electromyographic Recording: I. The Brow and Cheek Muscle Regions. *Psychophysiology, 26*(1), 1–16. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1989.tb03125.x>
- Thayer, J. F., & Lane, R. D. (2000). A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. *Journal of Affective Disorders, 61*(3), 201–216. [https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(00\)00338-4](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(00)00338-4)



- Tohen, M., & Tsuang, M. T. (1995). Risk and Protective Factors in the Development of Psychopathology. *American Journal of Psychiatry*, *152*(2), 287–288.  
<https://doi.org/10.1176/ajp.152.2.287>
- Trigueros, R., Magaz-González, A. M., García-Tascón, M., Alias, A., & Aguilar-Parra, J. M. (2020). Validation and Adaptation of the Academic-Resilience Scale in the Spanish Context. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, Vol. 17, Page 3779, *17*(11), 3779. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17113779>
- Tugade, M. M., & Fredrickson, B. L. (2004). Resilient Individuals Use Positive Emotions to Bounce Back From Negative Emotional Experiences. *Journal of Personality and Social Psychology*, *86*(2), 320–333. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.86.2.320>
- Tugade, M. M., Fredrickson, B. L., & Barrett, L. F. (2004). Psychological resilience and positive emotional granularity: Examining the benefits of positive emotions on coping and health. *Journal of Personality*, *72*(6), 1161–1190. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.2004.00294.x>
- Turpin, G. (1986). Effects of Stimulus Intensity on Autonomic Responding: The Problem of Differentiating Orienting and Defense Reflexes. *Psychophysiology*, *23*(1), 1–14.  
<https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1986.tb00583.x>
- Turpin, G., & Siddle, D. A. T. (1978). Cardiac and forearm plethysmographic responses to high intensity auditory stimulation. *Biological Psychology*, *6*(4), 267–281.  
[https://doi.org/10.1016/0301-0511\(78\)90029-7](https://doi.org/10.1016/0301-0511(78)90029-7)
- Turpin, G., & Siddle, D. A. T. (1983). Effects of Stimulus Intensity on Cardiovascular Activity. *Psychophysiology*, *20*(6), 611–624. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1983.tb00927.x>

- Ungar, M. (2013). Resilience, Trauma, Context, and Culture. *Trauma, Violence, and Abuse*, 14(3), 255–266. <https://doi.org/10.1177/1524838013487805>
- Ungar, M. (2015). Practitioner review: Diagnosing childhood resilience - A systemic approach to the diagnosis of adaptation in adverse social and physical ecologies. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 56(1), 4–17. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12306>
- Ungar, M., & Theron, L. (2020). Resilience and mental health: how multisystemic processes contribute to positive outcomes. *The Lancet. Psychiatry*, 7(5), 441–448. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(19\)30434-1](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(19)30434-1)
- Vanderbilt-Adriance, E., & Shaw, D. S. (2008). Protective factors and the development of resilience in the context of neighborhood disadvantage. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36(6), 887–901. <https://doi.org/10.1007/s10802-008-9220-1>
- Venables, P. H., & Christie, M. J. (1980). Electrodermal activity. In I. Martin & P. H. Venables (Eds.), *Techniques in psychophysiology* (pp. 4–67). wiley.
- Verschuere, B., Crombez, G., & Koster, E. (2001). The international affective picture system: A flemish validation study. *Psychologica Belgica*, 41(4), 205–217. <https://doi.org/10.5334/pb.981>
- Vestberg, T., Gustafson, R., Maurex, L., Ingvar, M., & Petrovic, P. (2012). Executive Functions Predict the Success of Top-Soccer Players. *PLOS ONE*, 7(4), e34731. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0034731>
- Viedma, M. I. (2008). *Mecanismos psicofisiológicos de la ansiedad patológica: implicaciones clínicas* [Universidad de Granada]. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/2017>

- Vila, J. (1995). Cardiac psychophysiology and health. In J. Marín, Rodríguez (Ed.), *Health Psychology and Quality of Life Research*. Universidad de Alicante.
- Vila, J. (1996). *Una introducción a la psicofisiología clínica*. Madrid: Editorial Pirámide.
- 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(1), 93–100. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8260.1978.tb00901.x>
- Vila, J., & Fernandez, M. C. (1981). Responsividad y condicionamiento semántico en relación con el ciclo menstrual. *Estudios de Psicología*, 2(8), 31–48. <https://doi.org/10.1080/02109395.1981.10821279>
- Vila, J., & Fernández, M. C. (1989). The cardiac defense response in humans: Effects of predictability and adaptation period. *Psychophysiology*, 3(3), 245–258.
- Vila, J., & Fernández, M. C. (1990). Activación y Conducta. In J. En Mayor, J y Pinillos (Ed.), *Motivación y Emoción*. Alhambra.
- Vila, J., Fernández, M. C., & Godoy, J. (1992). The cardiac defense response in humans: Effect of stimulus modality and gender differences. *Journal of Psychophysiology*, 6(2), 140–154.
- Vila, J., Guerra, P., Muñoz, M. Á., Perakakis, P., Carlos Delgado, L., Figueroa, M., & Mohamed, S. (2009). La dinámica del miedo: la cascada defensiva. *Escritos de Psicología*, 3(1), 37–42.
- Vila, J., Guerra, P., Muñoz, M. Á., Vico, C., Viedma-del Jesús, M. I., Delgado, L. C., Perakakis, P., Kley, E., Mata, J. L., & Rodríguez, S. (2007). Cardiac defense: From attention to action. *International Journal of Psychophysiology*, 66(3), 169–182. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2007.07.004>

- Vila, J., Pérez, M. N., Fernández, M. D. C., Pegalajar, J., & Sánchez, M. B. (1997). Attentional modulation of the cardiac defense response in humans. *Psychophysiology*, 34(4), 482–487. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9260502/>
- Vila, J., Sánchez, M. B., Ramírez, I., & Fernández, M. C. (1997). *Effect of stimulus intensity, risetime and duration on the cardiac defense response*. 34.
- Vila, J., Sánchez, M., Ramírez, I., Fernández, M. C., Cobos, P., Rodríguez, S., Muñoz, M. Á., 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.
- Vogt, D., King, M. W., Borowski, S., Finley, E. P., Perkins, D. F., & Copeland, L. A. (2021). Identifying factors that contribute to military veterans' post-military well-being. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 13(2), 341–356. <https://doi.org/10.1111/aphw.12252>
- Von Soest, T., Mossige, S., Stefansen, K., & Hjemdal, O. (2010). A validation study of the resilience scale for adolescents (READ). *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 32(2), 215–225. <https://doi.org/10.1007/s10862-009-9149-x>
- Vrana, S. R., Spence, E. L., & Lang, P. J. (1988). The Startle Probe Response: A New Measure of Emotion? *Journal of Abnormal Psychology*, 97(4), 487–491. <https://doi.org/10.1037/0021-843X.97.4.487>
- Waaktaar, T., Christie, H. J., Borge, A. I. H., & Torgersen, S. (2004). How Can Young People's Resilience be Enhanced? Experiences from a Clinical Intervention Project. *Clinical Child Psychology and Psychiatry*, 9(2), 167–183. <https://doi.org/10.1177/1359104504041917>

- Wagnild, G. (2003). Resilience and Successful Aging: Comparison Among Low and High Income Older Adults. *Journal of Gerontological Nursing*, 29(12), 42–49.  
<https://doi.org/10.3928/0098-9134-20031201-09>
- Wagnild, G. (2009). A review of the resilience Scale. *Journal of Nursing Measurement*, 17(2), 105–113. <https://doi.org/10.1891/1061-3749.17.2.105>
- Wagnild, G., & Collins, J. A. (2009). Assessing resilience. *Journal of Psychosocial Nursing and Mental Health Services*, 47(12), 28–33. <https://doi.org/10.3928/02793695-20091103-01>
- Wagnild, G., & Young, H. M. (1993). Development and psychometric evaluation of the Resilience Scale. *Journal of Nursing Measurement*, 1(2), 165–178.
- Walker, F. R., Pflingst, K., Carnevali, L., Sgoifo, A., & Nalivaiko, E. (2017). In the search for integrative biomarker of resilience to psychological stress. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 74, 310–320. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.05.003>
- Walker, F. R., Thomson, A., Pflingst, K., Vlemincx, E., Aidman, E., & Nalivaiko, E. (2019). Habituation of the electrodermal response - A biological correlate of resilience? *PLoS ONE*, 14(1), e0210078. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210078>
- Waller, M. A. (2001). Resilience in ecosystemic context: Evolution of the concept. *American Journal of Orthopsychiatry*, 71(3), 290–297. <https://doi.org/10.1037/0002-9432.71.3.290>
- Ward, P., & Williams, A. M. (2003). Perceptual and Cognitive Skill Development in Soccer: The Multidimensional Nature of Expert Performance. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 25(1), 93–111. <https://doi.org/10.1123/JSEP.25.1.93>
- Waugh, C. E., Thompson, R. J., & Gotlib, I. H. (2011). Flexible emotional responsiveness in

trait resilience. *Emotion*, 11(5), 1059–1067. <https://doi.org/10.1037/a0021786>

Waugh, C. E., Wager, T. D., Fredrickson, B. L., Noll, D. C., & Taylor, S. F. (2008). The neural correlates of trait resilience when anticipating and recovering from threat. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 3(4), 322–332.  
<https://doi.org/10.1093/scan/nsn024>

Weber, C. S., Thayer, J. F., Rudat, M., Wirtz, P. H., Zimmermann-Viehoff, F., Thomas, A., Perschel, F. H., Arck, P. C., & Deter, H. C. (2010). Low vagal tone is associated with impaired post stress recovery of cardiovascular, endocrine, and immune markers. *European Journal of Applied Physiology*, 109(2), 201–211.  
<https://doi.org/10.1007/s00421-009-1341-x>

Werner, E. E., & Smith, R. (1982). Vulnerable But Invincible: A Study of Resilient Children and Youth. In *Vulnerable But Invincible: A Study of Resilient Children and Youth*.  
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=flh&AN=MRB-FSD0248084&site=ehost-live&scope=site>

Werner, E. E., & Smith, R. (1992). Overcoming the odds: High risk children from birth to adulthood. - PsycNET. In *Overcoming the odds: High risk children from birth to adulthood*. Cornell University Press. <https://www.jstor.org/stable/10.7591/j.ctvv415s4>

Wessa, M., Kanske, P., Neumeister, P., Bode, K., Heissler, J., & Schön-Felder, S. (2010). EmoPicS: subjective and psychophysiological evaluation of new imagery for clinical biopsychological research. Suppl. 1/11, 77. *Zeitschrift Für Klinische Psychologie Und Psychotherapie*, 39, 77.

Whatmore, G. B., & Ellis, R. M. (1959). Some neurophysiologic aspects of depressed states: An electromyographic study. *A.M.A. Archives of General Psychiatry*, 1(1), 70–80.

<https://doi.org/10.1001/archpsyc.1959.03590010086010>

Whatmore, G. B., & Ellis, R. M. (1962). Further Neurophysiologic Aspects of Depressed States: An Electromyographic Study. *Archives of General Psychiatry*, 6(3), 243–253.

<https://doi.org/10.1001/archpsyc.1962.01710210059007>

Whitmer, A. J., & Banich, M. T. (2007). Inhibition versus switching deficits in different forms of rumination: Research article. *Psychological Science*, 18(6), 546–553.

<https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01936.x>

Williams, W. C., Morelli, S. A., Ong, D. C., & Zaki, J. (2018). Interpersonal emotion regulation: Implications for affiliation, perceived support, relationships, and well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 115(2), 224–254.

<https://doi.org/10.1037/pspi0000132>

Windle, G. (2011). What is resilience? A review and concept analysis. *Reviews in Clinical Gerontology*, 21(2), 152–169. <https://doi.org/10.1017/S0959259810000420>

Winton, W. M., Putnam, L. E., & Krauss, R. M. (1984). Facial and autonomic manifestations of the dimensional structure of emotion. *Journal of Experimental Social Psychology*, 20(3), 195–216. [https://doi.org/10.1016/0022-1031\(84\)90047-7](https://doi.org/10.1016/0022-1031(84)90047-7)

Wittchen, H. U., Nelson, C. B., & Lachner, G. (1998). Prevalence of mental disorders and psychosocial impairments in adolescents and young adults. *Psychological Medicine*, 28(1), 109–126. <https://doi.org/10.1017/S0033291797005928>

Wu, Y., Sang, Z. Q., Zhang, X. C., & Margraf, J. (2020). The Relationship Between Resilience and Mental Health in Chinese College Students: A Longitudinal Cross-Lagged Analysis. *Frontiers in Psychology*, 11, 108.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00108>

Yang, Y., Li, M.-H., & Xia, Y. (2012). Measurement invariance of the Resilience Scale. *The International Journal of Educational and Psychological Assessment, 11*(2), 1–19.

<https://psycnet.apa.org/record/2012-28410-001>

Yoon, S., Howell, K., Dillard, R., Shockley McCarthy, K., Rae Napier, T., & Pei, F. (2021). Resilience Following Child Maltreatment: Definitional Considerations and Developmental Variations. *Trauma, Violence, and Abuse, 22*(3), 541–559.

<https://doi.org/10.1177/1524838019869094>

Youssef, C. M., & Luthans, F. (2007). Positive organizational behavior in the workplace: The impact of hope, optimism, and resilience. *Journal of Management, 33*(5), 774–800.

<https://doi.org/10.1177/0149206307305562>

Yu, X., & Zhang, J. (2007). Factor analysis and psychometric evaluation of the Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC) with chinese people. *Social Behavior and Personality, 35*(1), 19–30. <https://doi.org/10.2224/sbp.2007.35.1.19>

Zolkoski, S. M., & Bullock, L. M. (2012). Resilience in children and youth: A review. *Children and Youth Services Review, 34*(12), 2295–2303.

<https://doi.org/10.1016/j.chilyouth.2012.08.009>



# ANEXOS

## ANEXO I

### Adaptación de la Escala de Resiliencia

(Wagnild y Young, 1993)

Marque con una “X” el número que indique hasta qué punto está de acuerdo o en desacuerdo con las siguientes afirmaciones.

	Desacuerdo				Acuerdo		
1. Cuando hago planes, los llevo a cabo.	1	2	3	4	5	6	7
2. Normalmente me las arreglo de una u otra forma.	1	2	3	4	5	6	7
3. Soy capaz de valerme por mí mismo, más que cualquier otra persona.	1	2	3	4	5	6	7
4. Me es importante mantener el interés por las cosas.	1	2	3	4	5	6	7
5. Puedo estar solo si es necesario.	1	2	3	4	5	6	7
6. Me siento orgulloso de haber logrado cosas en mi vida.	1	2	3	4	5	6	7
7. Generalmente me tomo las cosas con calma.	1	2	3	4	5	6	7
8. Soy mi propio amigo.	1	2	3	4	5	6	7
9. Me siento capaz de hacer muchas cosas a la vez.	1	2	3	4	5	6	7
10. Soy resolutivo/decidido.	1	2	3	4	5	6	7
11. Rara vez me pregunto por el sentido de las cosas.	1	2	3	4	5	6	7
12. Afronto las cosas día a día.	1	2	3	4	5	6	7
13. Puedo superar las dificultades porque he pasado por experiencias difíciles en otras ocasiones.	1	2	3	4	5	6	7
14. Tengo autocontrol.	1	2	3	4	5	6	7

15. Mantengo el interés por las cosas.	1	2	3	4	5	6	7
16. Generalmente puedo encontrar algo de lo que reírme.	1	2	3	4	5	6	7
17. Creer en mí mismo me ayuda a superar los momentos difíciles.	1	2	3	4	5	6	7
18. Generalmente, soy una persona en la que la gente puede confiar en caso de emergencia.	1	2	3	4	5	6	7
19. Normalmente puedo ver una situación desde diferentes puntos de vista.	1	2	3	4	5	6	7
20. A veces me obligo a hacer cosas tanto si quiero como si no.	1	2	3	4	5	6	7
21. Mi vida tiene sentido.	1	2	3	4	5	6	7
22. No me preocupo por cosas sobre las que no puedo hacer nada.	1	2	3	4	5	6	7
23. En general, cuando estoy en una situación difícil, sé cómo salir de ella.	1	2	3	4	5	6	7
24. Tengo energía suficiente para hacer lo que tengo que hacer.	1	2	3	4	5	6	7
25. No importa si hay personas a las que no le caigo bien.	1	2	3	4	5	6	7

## ANEXO II

### Instrucciones de las tareas expuestas en el apartado de líneas futuras de investigación

#### 1. Tarea de evitación y escape

A continuación, se presentarán 3 figuras diferentes (un triángulo, un círculo o un rombo), que indican la aparición de una imagen. Inmediatamente después de la desaparición de esta figura (un triángulo, un círculo o un rombo), deberías pulsar la tecla amarilla lo más rápidamente que puedas, así podrías sustituir una imagen con contenido desagradable por otra más agradable. Es importante que respondas después de ver la figura, e intenta hacerlo rápidamente.

Cuando aparezca un TRIÁNGULO, seguidamente aparecerá una flecha, lo cual estará indicando que es el momento de apretar la tecla, lo más rápido posible. Una respuesta rápida a la tecla amarilla sustituye la imagen de contenido desagradable por otra más agradable.

Cuando aparezca un CÍRCULO, seguidamente aparecerá una imagen de contenido desagradable, que podrías sustituir apretando rápidamente la tecla amarilla.

Cuando aparezca un ROMBO, seguidamente aparecerá una imagen de contenido desagradable, sin tener la posibilidad de sustituirla, por lo que no deberías pulsar la tecla amarilla.

Es importante resaltar que se debe presionar el botón tras la desaparición de la clave en la pantalla y NO antes, ya que la respuesta no sería válida.

Se presentarán algunos sonidos de forma ocasional a través de los auriculares. No tienes que realizar ningún comportamiento ante la presencia de los mismos.

## **2. Tarea de aritmética**

A continuación, se va a realizar una tarea que consiste en sumar una serie de números. Para ello, te presentamos dos dígitos en la pantalla. La tarea consistirá en sumar dichos dígitos, y añadir únicamente el último dígito del resultado.

Veamos un ejemplo. Supongamos que los dígitos que aparecen son el 1 y el 6. Tu tarea consistirá en sumar los números  $1 + 6$ , esto es 7. A continuación, aparecen otros dos dígitos diferentes, por ejemplo, el 7 y el 9,  $7 + 9 = 16$ , por lo que deberías teclear un 6. A continuación aparecerían otros dos dígitos, por ejemplo, el 8 y el 5,  $8 + 5 = 13$ , y deberías teclear un 3 y así sucesivamente.

Realiza las operaciones sin parar durante todo el tiempo que dure la tarea, procura no equivocarte y trabaja tan rápido como puedas.

### ANEXO III

#### Diseño experimental de la tarea de evitación y escape (Sege et al., 2018)

