



Termorregulación Afectiva: Funcionamiento Biopsicosocial de la Respuesta de Estrés Social en Universitarios Post-Sismo del 19S¹

Affective Thermoregulation: Biopsychosocial Functioning of the Social Stress Response in Post-Earthquake University Students of 19S

David Alberto Rodríguez Medina^{2, a, b},
y María del Rocío Hernández Pozo^{b, c}

^a Programa de Becas Posdoctorales, Universidad Nacional Autónoma de México, México

^b Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma de México, México

^c Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, México

Recibido 25 julio 2020, Aceptado 3 de marzo 2021

Resumen

La exposición al sismo del 19-Septiembre (19S) de 2017 en Ciudad de México fue percibido como un estresor. En personas con vulnerabilidad biopsicosocial a desarrollar trastorno de estrés agudo y postraumático se presenta una elevada actividad simpática. Una medida no invasiva para evaluar el tono simpático es la temperatura nasal. Estudios recientes sugieren que en personas con estrés postraumático un estresor induce un prolongado descenso térmico nasal; mientras que la estimulación térmica no nociva puede mejorar el estado anímico. El presente estudio propone un proceso de termorregulación afectiva: el decremento térmico nasal durante una tarea de estrés social agudo y el incremento térmico nasal durante la relajación en estudiantes universitarios expuestos al sismo del 19-S mientras sostuvieron en manos un estímulo térmico no nocivo. Se utilizó un diseño cuasiexperimental de medidas repetidas de temperatura nasal, mediante un sensor infrarrojo, en 21 estudiantes, 20 días después del 19S. También se evaluó, mediante escalas psicométricas, el nivel de ansiedad, depresión, estrés postraumático, alexitimia, apoyo social, y percepción de estrés. Los resultados indicaron que la temperatura nasal disminuyó con el estresor ($p<0.001$); el 38% del grupo incrementó su temperatura ($p<0.05$) durante

1 Fuente de financiación: Universidad Nacional Autónoma de México, Programa de Becas Posdoctorales en la UNAM. Becario del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, asesorado por la doctora María del Rocío Hernández-Pozo.

2 Correspondencia: David Alberto Rodríguez Medina, CRIM, UNAM. Contacto: Tel: 5530827176. E-mail: davidromed@crim.unam.mx; Dirección: Laboratorio de Felicidad y Bienestar Subjetivo del CRIM, UNAM. Av. Universidad s/n, Circuito 2, 62210, Col. Chamilpa, Ciudad Universitaria de la UAEM, Cuernavaca, Morelos, México

la relajación, mientras que el 62% del grupo no revirtió el descenso térmico ($p>0.05$). Al analizar las diferencias psicosociales, el estrés percibido fue menor en quienes incrementaron su temperatura nasal ($p<0.05$). El nivel de estrés reveló una relación moderada directa con el puntaje de ansiedad, depresión y alexitimia; y una relación inversa moderada con el apoyo social. La termorregulación puede considerarse como un biomarcador de la capacidad de regulación autonómica afectiva.

Palabras Clave: TSST-C, Temperatura Nasal, Estrés Postraumático, Relajación, Estimulación Térmica

Abstract

The exposure to the earthquake of September 19 (19-S) 2017 in Mexico City was perceived as a stressor. In people with a biopsychosocial vulnerability to developing acute and post-traumatic stress disorder, high sympathetic activity occurs. A non-invasive measure to assess sympathetic tone is nasal temperature. Recent studies suggest that in people with post-traumatic stress a stressor induces a prolonged nasal thermal drop, while non-harmful thermal stimulation can improve mood. The present study proposes an affective thermoregulation process: the nasal thermal decrease during an acute social stress task and the nasal thermal increase during relaxation in university students exposed to the 19-S earthquake while holding a non-harmful thermal stimulus in their hands. A quasi-experimental repeated measures design was used to evaluate affective thermoregulation in 21 students, 20 days after 19-S. The level of anxiety, depression, post-traumatic stress, alexithymia, social support, and perception of stress was also evaluated. The results indicated that the nasal temperature decreased with the stressor ($p < 0.001$); 38% of the group increased their temperature ($p < 0.05$) during relaxation, while 62% of the group did not reverse the thermal drop ($p > 0.05$). When analyzing the psychosocial differences, the perceived stress was lower in those who increased their nasal temperature ($p < 0.05$). The stress level revealed a direct relationship between the anxiety, depression, and alexithymia score, and an inverse relationship with social support. Thermoregulation can be considered as a biomarker of emotional regulation capacity.

Keywords: TSST-C, Nasal Temperature, Stress, Relaxation, Thermal Stimulation

De acuerdo con la guía práctica clínica (GPC) para el diagnóstico y manejo del estrés postraumático de la Secretaría de Salud en México, cuando una persona enfrenta estímulos percibidos como amenazantes para su integridad física, psicológica o social, genera un nivel excesivo de estrés. Una persona expuesta a situaciones estresantes, como experimentar un desastre natural, puede presentar trastorno de estrés agudo (TEA) (caracterizado por crisis de ansiedad, inquietud y/o duelo durante un mes), y si este no se maneja adecuadamente puede evolucionar a trastorno de estrés postraumático (TEP), cuyos criterios generales del diagnóstico clínico son: a) la exposición a un estresor, b) reexperimentación, c) conductas evitativas y d) hiperactivación (hipervigilancia, irritabilidad, falta de concentración) (Secretaría de Salud, 2011).

Entre los factores de riesgo para presentar TEA-TEP se encuentran: el nivel de exposición al evento, sus consecuencias (daño personal, social, familiar, o a un inmueble), así como también trastornos afectivos previos, su condición sociodemográfica (edad, bajo nivel socioeconómico y educativo). En contraparte, el apoyo social (familia, amigos) resulta un factor protector (Álvarez-Icaza & Medina-Mora, 2018).

El sismo en Ciudad de México del pasado 19 de septiembre de 2017 (19S), precipitó un incremento considerable en los servicios de atención en salud mental en el Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz cuyo principal motivo de consulta fue la presencia de TEA y TEP (Fresán et al., 2019). La evidencia disponible sugiere que la intervención psicológica temprana atenúa las respuestas emocio-

nales negativas en la población afectada (Palacios & Bernarda, 2017).

En situaciones de desastres naturales se recomienda aplicar un instrumento breve de detección de TEP. Sin embargo, aun cuando en la misma GPC se recomienda el uso de una prueba de tamizaje, esta escala no es breve para una persona que presenta un estado de hiperactivación fisiológica autonómica.

Una medida útil para valorar el funcionamiento biopsicosocial es la medición de la temperatura periférica en manos y nariz, un indicador de termorregulación afectiva, es decir, la regulación del tono autonómico simpático/parasimpático. De manera particular, cuando una persona experimenta una reacción emocional de estrés los vasos sanguíneos en las manos y en nariz se constriñen y ello induce un enfriamiento en estas regiones (actividad simpática) (Cruz-Albarrán, et al., 2018; Ioannou, Gallese, & Merla, 2014). Por el contrario, si se induce una respuesta de relajación, la temperatura periférica aumenta (actividad parasimpática) reduciendo la presión arterial.

En un estudio antecedente (Di Giacinto, Brunetti, Sepede, Ferretti & Merla, 2017) se evaluó la temperatura periférica ante una situación estresante de laboratorio en personas diagnosticadas con TEP. Sus resultados muestran que las personas con TEP presentaron una disminución de temperatura nasal más prolongada después del estresor respecto a personas sin diagnóstico de TEP.

Durante el estrés agudo la termorregulación afectiva se puede ver alterada debido a concentración de citoquinas inflamatorias. El estudio de Rodríguez, Domínguez, Cortés, et al. (2018), encontró una relación inversa entre la temperatura nasal y el nivel de interleucina 6 (IL-6) (una citoquina inflamatoria); es decir, a mayor expresión de IL-6, menor temperatura nasal. Esto implica que no todas las personas logran alcanzar un estado de tranquilidad durante las intervenciones psicológicas si la actividad inflamatoria es elevada (Lasselin, et al., 2016; Rodríguez, Domínguez, Cortés, et al., 2018). En personas que experimentaron experiencias traumáticas se presenta un nivel elevado de IL-6 después de inducir estrés agudo (Grippo & Scotti, 2013) mediante una tarea

de laboratorio, el Trier Social Stress Test (TSST), el cual cuenta con una sólida evidencia de los cambios psicofisiológicos, inmunológicos, endocrinológicos y subjetivos que genera (Allen, Kennedy, Cryan, Dinan & Clarke, 2014). Si una persona cuenta con un nivel bajo a moderado de IL-6, tiene mayor probabilidad de poder transitar de un estado de estrés con predominio simpático (decremento de temperatura periférica), a un estado de relajación con predominio parasimpático (incremento de temperatura periférica) con apoyo psicológico (Rodríguez, Domínguez, Cortés, et al., 2018).

Para facilitar la inducción de la respuesta vasomotora periférica se ha propuesto el uso de estimulación térmica periférica en manos (alrededor de los 41°C), cuyo efecto vasodilatador inhibe la producción de catecolaminas. Se han estudiado las vías termosensoriales y estructuras en sistema nervioso central sobre los efectos de disminución afectiva negativa que induce un calor no nocivo, agradable (aquel que no supera los 41°C) en las regiones periféricas, aumentando la actividad parasimpática (Raison, Hale, Williams, Wager, & Lowry, 2015). En un estudio previo se demostró que sostener entre las palmas de las manos una bolsa con gel termorreactivo a esa temperatura inhibía los efectos psicofisiológicos cardiovasculares del TSST (Rodríguez, Domínguez, Leija, et al., 2018). Sin embargo, se desconoce el efecto en personas que hayan experimentado un estresor agudo, como el sismo del 19S, durante la realización de la tarea de estrés social agudo TSST. Se hipotetizó que la actividad nerviosa simpática asociada a estrés por exposición al fenómeno natural podría decrementar la temperatura nasal durante el TSST, y que algunas personas podrían recuperar su temperatura nasal durante la relajación, mientras que otras podrían no hacerlo, como lo sugiere el estudio de Di Giacinto, et al. (2014).

La presente investigación tuvo como objetivos: 1) Evaluar el efecto psicofisiológico de la inducción de estrés agudo y su capacidad de regulación autonómica térmica, mediante la estimulación térmica no nociva en manos y una estrategia de relajación, en estudiantes universitarios expuestos al desastre natural del 19S; y 2) Describir y correlacionar las características biopsicosociales en este grupo.

Método

Diseño

Se consideró un estudio cuantitativo, prospectivo, unifactorial de medidas repetidas de un solo grupo (Fontes & Rubio, 2010).

Participantes

Mediante un muestreo no probabilístico, por conveniencia, se convocó públicamente mediante el permiso anuncios verbales por parte de los experimentadores, a estudiantes universitarios expuestos al 19S de la Facultad de Psicología de la UNAM (Ciudad de México) a participar de manera voluntaria, con el propósito de estudiar su reactividad del estrés. Participaron diecinueve mujeres y dos hombres estudiantes universitarios con una edad $M = 22.2$ (± 1.2) años. Como criterio de inclusión se consideraron: ser estudiante universitario, ayuno de al menos 3 horas y haber sido expuesto al sismo del 19S. en la Ciudad de México. Los criterios de exclusión fueron que el participante deseara suspender su participación, que presentara un cuadro febril, y/o que estuviera consumiendo fármacos al momento del estudio. Los participantes no tuvieron ninguna clase de remuneración, ni económica ni académica, con el único beneficio fue conocer su capacidad de regulación de estrés. Todos los participantes firmaron su consentimiento informado de acuerdo con los lineamientos éticos de la Declaración de Helsinki, así como los artículos 8.02, 8.07a,c y 8.08 del código de ética establecido por la APA (American Psychological Association, 2017).

Instrumentos y materiales

Patient Health Questionnaire (PHQ-4) (Kroenke, Spitzer, Williams & Löwe, 2009). Es un cuestionario para evaluar sintomatología de ansiedad y depresión. Se consideran los siguientes niveles de distrés: pun-

tajes entre 0 y 2 se considera sin distrés; puntuación entre 3 y 5 corresponde a un nivel bajo; puntuación entre 6 y 8 es nivel moderado; y puntaje entre 9 y 12 nivel alto. La validez del instrumento es alta, con un 84% de varianza explicada de los 2 factores (ansiedad y depresión), y niveles altos de confiabilidad que van de .82 a .90.

Primary Care of Post-Traumatic Stress Disorder (Prins et al., 2003). Sustentado bajo los criterios diagnósticos del TEP del DSM-IV-R, se trata de un instrumento autoaplicable de sintomatología de este trastorno con cuatro preguntas cuya respuesta es dicotómicas (si/no). Si el participante obtiene al menos una puntuación $3 \geq$ se considera la presencia de TEP. Este instrumento se ha utilizado en investigaciones similares en población mexicana con la traducción de la versión original (Rodríguez, Domínguez, Leija, et al., 2018; Rodríguez, Domínguez, Ortiz, et al. 2018). Su nivel de confiabilidad test-retest es alto con un coeficiente de correlación de .83.

Escala de Alexitimia de Toronto (Taylor, Ryan, & Bagby, 1985). Validado en población estudiantil universitaria mexicana (Durán, 2007), se trata de un instrumento de autorreporte sobre la dificultad para identificar y expresar sus emociones y sentimientos hacia sí mismo y hacia los demás. Cuenta con cinco niveles de alexitimia que van desde Nula (0-5 puntos.) y hasta Completa (32 o más puntos). La validez del instrumento es del 42.51% de la varianza explicada, mientras que la confiabilidad es .689 a .744.

Puntaje de Estrés. El participante califica el nivel de estrés percibido en una escala numérica análoga, cuyas unidades van del 0 (Poco o nada) al 10 (máximo estrés). Esta medida se utiliza en tres ocasiones: al término de la línea base, inmediatamente después del estresor e inmediatamente después de un ejercicio de relajación.

Cuestionario de Apoyo Social de Amigos y Familiar. Instrumento autoaplicable validado en población estudiantil universitaria mexicana (González & Landero, 2014) sobre el apoyo social familiar y de sus amigos del participante. Su rango de puntuación va de 14 – 70 pts. Mientras más alto es el puntaje se considera que el participante cuenta con mayor apoyo social. El instrumento cuenta con una validez

del 59.58% de la varianza explicada, mientras que su confiabilidad es alta $\alpha = .918$.

Non-contact infrared body Thermometer DM300®. Termómetro de luz infrarroja con diámetro de 0.5cm² el cual registra la temperatura de la piel entre los 0°C a 100°C. En la presente investigación se registró la temperatura de la punta de la nariz.

Protocolo de Estrés. Trier Social Stress Test – Cognitivo (TSST-C) (Rodríguez-Medina, Domínguez, Leija, Ortíz, et al., 2018), es una prueba experimental para inducir estrés social en su versión cognitiva, la cual requiere la presencia de un grupo de personas, una silla frente al grupo, una cámara de video frente a la silla a 1 metro de distancia y dos experimentadores. Se les dieron las siguientes indicaciones: “cada uno de ustedes va a pasar al frente del salón a exponer un discurso verbal de porqué serían buenos candidatos para ejercer su trabajo ideal durante cinco minutos. Al término, van a realizar una numeración hacia atrás de 17 en 17 a partir de 1021; si se equivocan vuelven a iniciar desde el principio. Tienen tres minutos para preparar su discurso”.

Estímulo térmico. Compresa con gel termorreactivo de la empresa Home Care®, medidas: 10 X 8 cm, que al activarse alcanza una temperatura aproximada de 41°C.

Relajación. Se indujo un ejercicio de Imaginería Guiada por uno de los psicólogos experimentadores calificado en brindar estrategias de relajación.

Procedimiento

Se reunieron los estudiantes, 20 días después del 19S, en un horario habitual de clases entre las 10:00 – 11:00 horas en un aula universitaria de las instalaciones de la UNAM, con una temperatura ambiente de 22°C. Se les explicó el objetivo del estudio, brindaron su consentimiento y se les administraron las escalas psicométricas.

Permanecieron sentados en reposo durante 10 minutos antes de comenzar con el TSST-C y al final de este periodo se tomó su temperatura nasal (T1). Posteriormente, se les dieron las indicaciones de cerrar sus ojos durante tres minutos (al término de este periodo los psicólogos registraron la temperatura nasal con el termómetro infrarrojo) (T2). Luego se les aplicó el TSST-C (T3). Finalmente realizaron una tarea de relajación por imaginería guiada alternando con respiración diafragmática durante tres minutos (T4). La figura 1 muestra el esquema del protocolo.

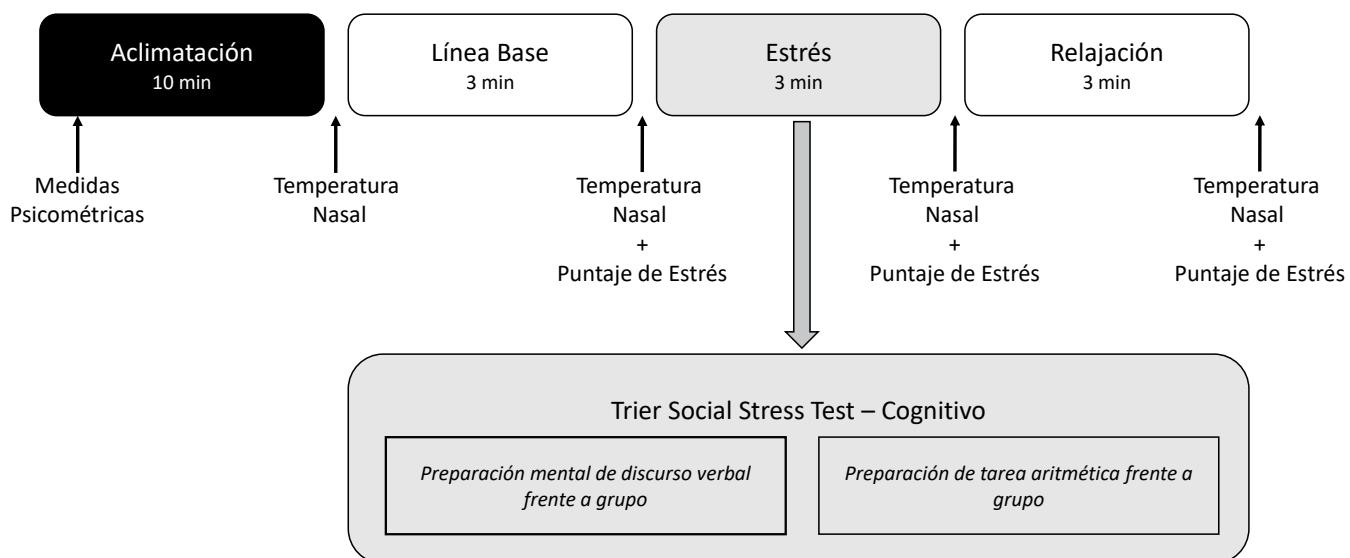


Figura 1. Esquema del protocolo de evaluación e intervención psicofisiológica sobre la temperatura nasal y el nivel de estrés.

Análisis estadísticos

Para analizar los efectos de este procedimiento no invasivo psicológico se consideraron las diferencias de temperatura de una condición a la subsecuente ($\Delta^{\circ}\text{C}$) de la siguiente manera: *Línea Base* = $T_2 - T_1$; *Estrés* = $T_3 - T_2$; y *Relajación* = $T_4 - T_3$. Se extrajeron los datos descriptivos de las medidas psicométricas y psicofisiológicas explorando la normalidad de los datos con la prueba Kolmogórov-Smirnov ($p < 0.05$), encontrando una distribución normal de los datos, lo cual permitió analizar los datos mediante pruebas *t* de Student para muestras relacionadas, y para muestras independientes, según sea el caso de comparación entre e intragrupos. Para el puntaje de estrés, al tratarse de una medida discreta, se utilizó una prueba estadística de Friedman y Wilcoxon para evaluar el puntaje de estrés. Para comparar diferencias en medidas psicométricas entre subgrupos se utilizó la prueba estadística U de Mann Whitney. Adicionalmente se obtuvieron las correlaciones entre las medidas de autorreporte con la prueba estadística rho de Spearman. En todos los casos se consideró un nivel de significancia $p \leq 0.05$.

Resultados

Los datos indican un efecto estadísticamente significativo del TSST-C sobre el puntaje de estrés subjetivo ($X^2 (2) = 30.33, p < 0.001$). Se reportó un incremento de la Línea Base $Md = 3$ a la condición de Estrés $Md = 6$ ($Z = -3.219, p < 0.001$); y un decremento en este puntaje durante la fase de Relajación $Md = 2$ ($Z = -4.031, p < 0.001$) (Figura. 2a).

Con el aumento en la percepción de estrés se presentó un decremento en la temperatura nasal en todos los participantes, cuya Media basal = 1.176 (1.31), y Media de estrés = -0.461(1.025), cuyo descenso fue estadísticamente significativo ($t (20) = 3.970, p < 0.001$).

Sin embargo, durante la fase de relajación, un análisis visual de dispersión sugirió la existencia de dos subgrupos: aquellos que incrementaron su temperatura nasal durante la imaginería guiada (38% de la muestra) con una Media de estrés = -0.65 (1.44), y Media de relajación = 0.737 (.41) ($t (7) = -2.41, p$

= 0.047). Por otra parte, el 62% de la muestra que descendió su temperatura nasal durante la relajación: Media basal = 1.26 (1.26), Media de estrés = -0.346 (1.16) con una diferencia significativa durante el estrés ($t (12) = 3.100, p = 0.009$), cuyo comportamiento térmico durante la Media de relajación = -1.11 (1.009) no presentó cambios significativos en esta fase ($t (12) = 1.86, p = 0.086$), e incluso tendió a la baja.

Entre estos 2 subgrupos se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre quienes lograron relajarse (incremento de la temperatura) y quienes no lo lograron (decremento de temperatura) únicamente en la fase de relajación ($t = 5.878, p = 0.008$) (Figura 2b).

Esta distinción de actividad térmica durante la fase de relajación dio paso a comparar los puntajes psicométricos entre ambos subgrupos. Sin embargo, la única diferencia estadísticamente significativa entre ellos se presentó en la percepción de estrés después de la aplicación del TSST-C: aquellos participantes que incrementaron su temperatura nasal durante la relajación también reportaron menor nivel de estrés respecto a aquellos participantes cuya temperatura continuó bajando (ver Tabla 1).

Adicionalmente, se encontró una correlación inversa entre el nivel de estrés al finalizar la relajación y la temperatura nasal en la relajación ($r = - .596, p = 0.004$); es decir, a mayor temperatura nasal, menor estrés percibido. La Tabla 2 presenta las correlaciones obtenidas entre los puntajes psicométricos.

Discusión

Con base a los objetivos propuestos, se evaluó el estado autonómico de una situación estresante y su capacidad de relajación en estudiantes universitarios expuestos a un desastre natural. De manera similar a un estudio previo (Rodríguez, Domínguez, Ortiz, et al., 2018), el TSST-C fue suficiente para inducir una respuesta de estrés subjetiva acompañada de un cambio psicofisiológico, el decremento en la temperatura nasal en todos los participantes.

Sin embargo, durante la fase de relajación se identificaron dos subgrupos: aquellos que revirtieron su temperatura nasal incrementándola durante esta fase (una proporción menor respecto a lo reportado

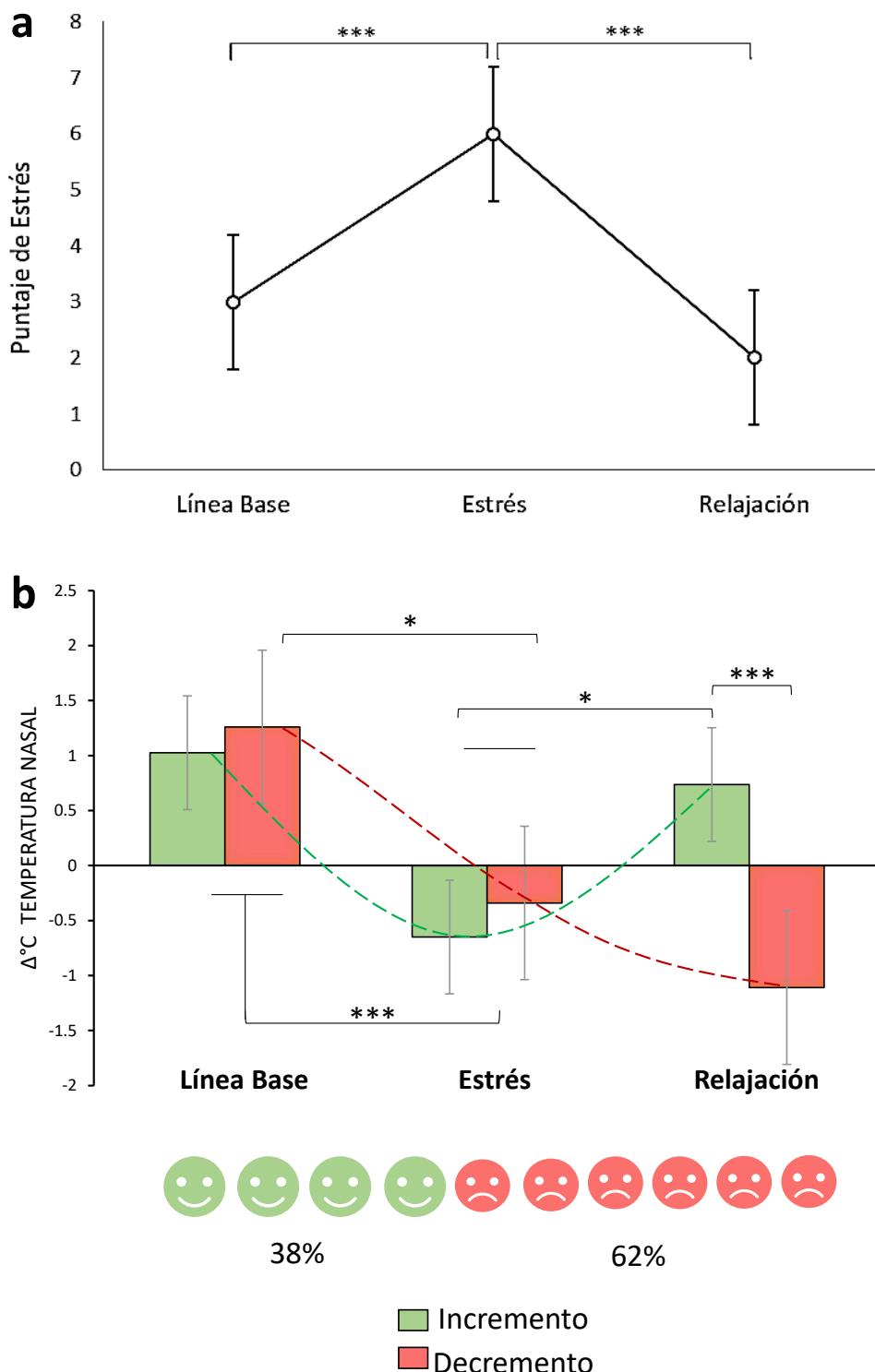


Figura 2. Efectos psicofisiológicos del TSST: El puntaje estrés subjetivo y la variación en la temperatura nasal durante la línea base, la tarea TSST-C y la relajación. Enfoque experimental. En (a) el puntaje de estrés subjetivo: el TSST-C incrementó el puntaje de estrés subjetivo y decrementó la temperatura nasal. En (b) los cambios de temperatura ($\Delta^{\circ}\text{C}$) asociados al nivel de estrés revelaron la existencia de dos subgrupos: Un subgrupo que incrementó su temperatura durante la fase relajación y otro que continuó decrementándola. Ambos grupos disminuyeron su temperatura durante el estrésor, pero se diferenciaron durante la relajación. * = $p < 0.05$, *** = $p < 0.001$

Tabla 1

Comparación de los puntajes de autorreporte entre el grupo que incrementó su temperatura nasal y el grupo que la decrementó durante la fase de relajación

Medida Psicológica	Grupo con Incremento Térmico	Grupo con Decremento Térmico	Estadístico	p
Ansiedad	1.37 (0.51)	2.46 (1.50)	U= 29.0	0.104
Depresión	1.12 (0.83)	1.30 (1.37)	U= 51.5	0.972
Estrés Postraumático	1.75 (1.03)	1.23 (1.09)	U= 37.5	0.301
Alexitimia	12.12 (7.51)	17.84 (11.17)	U= 37.5	0.301
Apoyo Social	57.50 (9.79)	58.15 (12.74)	U= 43.5	0.547
Estrés Pre-TSST	2.00 (2.32)	3.84 (2.44)	U= 28.5	0.089
Estrés Post-TSST	5.37 (2.26)	6.07 (2.17)	U= 43.0	0.547
Relajación	0.87 (1.72)	2.30 (1.43)	U= 22.5	0.03*

Nota: Comparación mediante la prueba U Mann Whitney. * p ≤ 0.05

Tabla 2

Correlación entre las medidas de autorreporte psicológicas

Medida Psicológica	ANS	DEP	TEP	ALEXIT	AS	EST Pre-TSST
1. ANS	1					
2. DEP	.26	1				
3. TEP	.32	.11	1			
4. ALEXIT	.504*	.30	.05	1		
5. AS	-.31	-.64**	-.23	-.559**	1	
6. EST Pre-TSST	.768**	.50*	.15	.652**	-.608**	1

Nota: ANS= Ansiedad, DEP= Depresión, TEP= Trastorno de Estrés Postraumático, ALEXIT= Alexitimia, AS= Apoyo Social, EST Pre-TSST= Puntaje de estrés pre-TSST. Correlación Rho de Spearman. * p ≤ 0.05, ** p ≤ 0.01

sin estresor por Rodríguez, Domínguez, Ortiz, et al., 2018), y aquellos que continuaron descendiendo su temperatura, un indicador del predominio simpático. La hipótesis de investigación se cumple al distinguir la existencia de dos subgrupos, como lo reportó Di Giacinto, et al. (2014).

Durante la relajación, todos los participantes autorreportaron percibir un nivel de estrés bajo; sin embargo, se encontró que los participantes que aumentaron su temperatura nasal obtuvieron un menor nivel de estrés respecto a aquellos que continuaron decrementando su temperatura.

Ningún participante con puntuación clínica de TEP logró revertir el descenso de temperatura nasal durante la relajación. Incluso algunos de los participantes sin autorreporte de TEP tuvieron el mismo descenso térmico durante la relajación, lo que podría

indicar que estos últimos participantes podrían ser vulnerables al desarrollo del TEP (Di Giacinto, et al., 2014). Esto sugiere que el uso del autorreporte sobre la sintomatología de estrés postraumático debe acompañarse con una medida psicofisiológica de estrés, como la temperatura periférica, que permita distinguir entre aquellas personas que al momento de la evaluación sus síntomas vegetativos comprometan su estabilidad emocional para una atención psicológica breve, respecto aquellas personas cuya sintomatología pueda atenderse mediante la atención médica psiquiátrica y terapia cognitivo-conductual.

Por otra parte, uno de los síntomas psicosociales del estrés agudo y de estrés postraumático es el distanciamiento social de la persona quien padece uno u otro trastorno. El puntaje de apoyo social encontrado en esta muestra se asoció de manera inversa con el

puntaje de depresión, alexitimia y estrés pre-TSST-C. A su vez, el nivel de estrés pre-TSST-C indicó una correlación directa con las puntuaciones de ansiedad, depresión y alexitimia. Sin embargo, la puntuación de escala clínica breve de estrés postraumático no arrojó ninguna correlación con ninguna medida psicosocial de distrés o apoyo social.

En concordancia con Álvarez-Icaza & Medina-Mora (2018), los resultados presentados en esta investigación sugieren el uso de mediciones psicofisiológicas durante la evaluación e intervención grupal en lugar de hacerlo exclusivamente individual. Se ha documentado la terapia comunitaria como una estrategia eficaz para afrontar los desastres naturales (Valarezo, 2017). Esto es posible mediante la tecnología psicofisiológica portátil para evaluar la respuesta de relajación en un contexto social, el cual puede servir como indicador de regulación de actividad fisiológica autonómica afectiva.

Dentro de las limitaciones se encuentran que la estimulación térmica facilitó la respuesta de relajación solo en el grupo que incrementó su temperatura nasal durante la fase de relajación. Será preciso que se realice un seguimiento a todo el grupo para valorar si los efectos de predominio simpático se mantienen luego del mes de la exposición del desastre natural o disminuye como lo sugiere el TEA. En aquellos sujetos cuya sintomatología se perpetúa después del mes y que cumpla con los criterios del TEP se sugiere llevar un tratamiento psicológico especializado cognitivo conductual a propósito de revertir el predominio simpático de la respuesta de hipervigilancia y el distanciamiento social (Prins et al., 2003), por un tono parasimpático el cual se asocia con el estado de calma y permite el involucramiento social (Porges, 2001).

El examen de las escalas psicométricas de esta población reveló algunas correlaciones a examinar. Por ejemplo, el nivel de estrés previo al TSST-C se asoció con el nivel de ansiedad, depresión y alexitimia, de manera directa, y una relación inversa con el apoyo social (a mayor estrés, menor apoyo social). La alexitimia, concebida como la dificultad para identificar y expresar emociones en uno mismo y en otros, correlacionó positivamente con el puntaje de ansiedad y de manera inversa con el apoyo social; es decir,

a mayor alexitimia, menor apoyo social. Este último puntaje también presentó una relación negativa con la sintomatología depresiva (menor apoyo social se vinculó con mayor depresión).

Conclusiones

La termorregulación afectiva es un proceso dinámico de la interacción entre el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico, y es influida por el estado afectivo de una persona (Raison et al., 2015). Esto implica que la actividad simpática se puede regular mediante procedimientos psicofisiológicos no invasivos, como las estrategias de relajación y su condicionamiento térmico, la expresión emocional; o procedimientos de intervención psicosocial cuyo objetivo es la reinserción social. El uso potencial clínico de la termorregulación sugiere considerarlo como un biomarcador del componente afectivo de estrés-relajación.

Los datos presentados aportan evidencia del uso del TSST-C y la imaginería guiada como prueba psicofisiológica diagnóstica dinámica sobre el funcionamiento autonómico afectivo de personas expuestas a un estresor social sobrevivientes de un desastre natural. Una parte del grupo logró revertir los efectos del estrés mediante la relajación sosteniendo un estímulo térmico no nocivo, mientras que el resto del grupo mantuvo un tono simpático y un nivel mayor de estrés. Este último subgrupo debe evaluarse periódicamente a fin de detectar si desarrolla TEP.

Se sugiere contar con un dispositivo que permita regular la temperatura periférica a fin de ajustarla con base a las necesidades de cada persona.

Conflicto de intereses

Ninguno

Agradecimientos

Apreciamos el apoyo invaluable para la realización de este estudio de Gabriela Jael Pérez García. Un agradecimiento especial al Dr. Benjamín Domínguez, Omar Chavarría, Esael Pineda, Erick Mateos, Li

Erandi, Sandra Vergara, Mariana Ortiz, Nadia Martínez y a Paola Díaz, UNAM. Gerardo Leija, IPN. A Omar Manjarrez y Joel Ortega, UAM-I. Finalmente a Fernando Marmolejo Ramos, *University of Adelaide*, Australia,

Referencias

- Allen, A., Kennedy, P., Cryan, J., Dinan, T., & Clarke, G. (2014). Biological and psychological markers of stress in humans: Focus on the Trier Social Stress Test. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 38, 94-124. doi: 10.1016/j.neubiorev.2013.11.005
- Álvarez-Icaza, D., & Medina-Mora, M. (2018). Impacto de los sismos de septiembre de 2017 en la salud mental de la población y acciones recomendadas. *Salud Pública De México*, 60(Supl.1), 52. doi: 10.21149/9399
- American Psychological Association. (2017). *Ethical principles of psychologists and code of conduct*. <https://www.apa.org>. Recuperado de <https://www.apa.org/ethics/code#807>
- Cruz-Albarrán, I., Benítez-Rangel, J., Osornio-Ríos, R., Domínguez-Trejo, B., Rodríguez-Medina, D., & Morales-Hernández, L. (2018). A methodology based on infrared thermography for the study of stress in hands of young people during the Trier Social Stress Test. *Infrared Physics & Technology*, 93, 116-123. doi: 10.1016/j.infrared.2018.07.017
- Di Giacinto, A., Brunetti, M., Sepede, G., Ferretti, A., & Merla, A. (2014). Thermal signature of fear conditioning in mild post-traumatic stress disorder. *Neuroscience*, 266, 216-223. doi: 10.1016/j.neuroscience.2014.02.009
- Durán W. (2007). Validación de la Escala de Alexitimia de Toronto (TAS - 20). Recuperado de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lps/weisel_d_m/in-dice.html
- Fontes, S., & Rubio, P. (2010). Método y diseños experimentales. En S. Fontes, C. García-Gallego, L. Quintanilla, R. Rodríguez, P. Rubio & E. Sarriá, *Fundamentos de investigación en Psicología* (1st ed., pp. 171-172). Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Fresán, A., Robles-García, R., Becerra-Palars, C., Muñoz-Suárez, M., Rangel-Cupa, O., Monroy-Cortés, B., y Molina-López, A. (2019). Reacción ante el estrés severo y los trastornos de adaptación después de los terremotos de septiembre de 2017 en un departamento de emergencias psiquiátricas en la Ciudad de México. *Medicina de desastres y preparación para la salud pública*, 13(4), 686-690. doi: 10.1017/dmp.2018.136
- Grippo, A., & Scotti, M. (2013). Stress and Neuroinflammation. *Inflammation in Psychiatry*, 28, 20-32. doi: 10.1159/000343965
- González Ramírez, M., & Landero Hernández, R. (2014). Propiedades Psicométricas de la Escala de Apoyo Social Familiar y de Amigos (AFA-R) en una Muestra de Estudiantes. *Acta De Investigación Psicológica*, 4(2), 1469-1480. doi: 10.1016/S2007-4719(14)70387-4
- Ioannou, S., Gallese, V., & Merla, A. (2014). Thermal infrared imaging in psychophysiology: potentialities and limits. *Psychophysiology*, 51(10), 951-963. <https://doi.org/10.1111/psyp.12243>
- Kroenke, K., Spitzer, R., Williams, J., & Löwe, B. (2009). An Ultra-Brief Screening Scale for Anxiety and Depression: The PHQ-4. *Psychosomatics*, 50(6), 613-621. doi: 10.1016/s0033-3182(09)70864-3
- Lasselin, J., Kemanli, M. K., Kanstrup, M., Olsson, G. L., Axelsson, J., Andreasson, A., ... Wicksell, R. K. (2016). Low-grade inflammation may moderate the effect of behavioral treatment for chronic pain in adults. *Journal of behavioral medicine*, 39(5), 916-924. doi: 10.1007/s10865-016-9769-z
- Palacios Hernández, B. & Bernarda Téllez Alanis, M. (2017). La importancia de la atención a la salud mental en una situación de desastre. Experiencia de brigadas de apoyo psicológico de emergencia universitarias después del Sismo del 19 de septiembre 2017 en México. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 49(4), 513-516.
- Porges, S. (2001). The polyvagal theory: phylogenetic substrates of a social nervous system. *International Journal Of Psychophysiology*, 42(2), 123-146. doi: 10.1016/s0167-8760(01)00162-3
- Prins, A., Ouimette, P., Kimerling, R., Cameron, R. P., Hugelshofer, D. S., Shaw-Hegwer, J., ... Sheikh, J. I. (2003). The primary care PTSD screen (PC-PTSD): development and operating characteristics. *Primary Care Psychiatry*, 9(1), 9-14. doi: 10.1185/135525703125002360
- Raison, C., Hale, M., Williams, L., Wager, T., & Lowry, C. (2015). Somatic influences on subjective well-being and affective disorders: the convergence of thermo-sensory and central serotonergic systems. *Frontiers in Psychology*, 5, 1-22. doi: 10.3389/fpsyg.2014.01580.
- Rodríguez Medina, D., Domínguez Trejo, B., Cortés Esteban, P., Cruz Albarrán, I., Morales Hernández, L., & Leija Alva, G. (2018). Biopsychosocial Assessment of Pain with Thermal Imaging of Emotional Facial Expression in Breast Cancer Survivors. *Medicines*, 5(2), 30. doi: 10.3390/medicines5020030
- Rodríguez, D., Domínguez, B., Leija G., Ortiz, M. & Carreño, C. (2018). Efectos psicofisiológicos de la

respiración diafragmática y la estimulación térmica sobre la actividad autonómica del estrés agudo. *Acta de Investigación Psicológica*, 8(2), 101-113. doi: 10.22201/fpsi.20074719e.2018.2.09

Rodríguez-Medina, D., Domínguez T., B., Ortiz O., M., Leija A., G. & Chavarría, O. (2018). Efecto de la valencia afectiva del pensamiento sobre la temperatura nasal: imaginería guiada y estrés psicosocial. *Psicología y Salud*, 28(2), 187-194. doi: 10.25009/pys.v28i2.2555

Taylor, G., Ryan, D., & Bagby, M. (1985). Toward the Development of a New Self-Report Alexithymia Scale. *Psychotherapy And Psychosomatics*, 44(4), 191-199. doi: 10.1159/000287912

Secretaría de Salud. (2011). *Diagnóstico y Manejo de Estrés Postraumático* (1^a p. 1-50). Ciudad de México: Cenetec. Valarezo, M. (2017). La terapia comunitaria integrativa como herramienta eficaz en situaciones de desastres naturales. *PUCE*, 3(105), 365-384.