

## INTERVENCIÓN CON RETROALIMENTACIÓN BIOLÓGICA DE LA VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDIACA PARA PACIENTES CON TRASTORNO DE ANSIEDAD GENERALIZADA.

INTERVENTION WITH BIOLOGICAL COMMENTS ON HEART RATE  
VARIABILITY FOR PATIENTS WITH GENERALIZED ANXIETY DISORDER.

**Gloria Bulfeda-Rosales<sup>†</sup>, María Fernanda Monroy-Jiménez<sup>\*\*</sup>,**

**David Alberto Rodríguez-Medina<sup>\*\*</sup>, Patricia Zamudio-Silva<sup>\*\*\*</sup>, Benjamín Domínguez-Trejo<sup>†</sup>**

Universidad Nacional Autónoma de México<sup>\*</sup>, Universidad Autónoma Metropolitana<sup>\*\*</sup>,

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza<sup>\*\*\*</sup>, México.

*Correspondencia:* gloriabulfeda@gmail.com

### RESUMEN

El Trastorno de Ansiedad Generalizada (TAG) se caracteriza por preocupaciones excesivas e hiperactivación del Sistema Nervioso Autónomo (SNA). Diversos estudios sugieren que la medición de la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC) es un marcador útil del funcionamiento SNA. El objetivo de esta investigación fue explorar el efecto de una intervención psicofisiológica con Retroalimentación Biológica de VFC y medición de ansiedad y depresión en pacientes con TAG. Se utilizó un diseño de medidas repetidas para la valoración de la VFC, y un análisis pre – post intervención de las puntuaciones de una prueba para evaluar ansiedad y depresión. Los resultados mostraron una disminución de actividad simpática y un incremento de la respuesta parasimpática; además, una mejoría clínica y estadísticamente significativa. Sin embargo, un análisis

de la distribución de los datos reveló que no todos los participantes se benefician de la intervención, por lo que se sugiere el uso de marcadores autonómicos para identificar a los pacientes vulnerables.

**Palabras Clave:** Retroalimentación Biológica, Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca, Ansiedad, Depresión, Psicología clínica.

### ABSTRACT

Generalized anxiety disorder (GAD) is characterized by excessive worry and hyperactivation of the Autonomous Nervous System (ANS). Several studies suggest that the measurement of heart rate variability (HRV) is a useful marker of ANS function. The aim of this research was to explore the effect of a psychophysiological intervention based on biofeedback on HRV and clinical anxiety and depression scales in patients with GAD. A repeated measures design was used to assess HRV and a pre - post-intervention analysis of anxiety and depression. The results showed a decrease in sympathetic activity and an increase in the parasympathetic, in addition, to a clinically and statistically significant improvement. However, an analysis of the distribution of the data revealed that not all participants benefit from the intervention, so the use of autonomic markers is suggested to identify vulnerable patients.

**Keywords:** Biofeedback, Heart Rate Variability, Anxiety, Depression, Clinical psychology.

### INTRODUCCIÓN

Kaplan & Sadock (2015) definen al Trastorno de Ansiedad Generalizada (TAG) como una ansiedad y preocupación excesivas sobre diversos acontecimientos o actividades durante la mayor parte de los días, a lo largo de un periodo de 6 meses como mínimo. Los principales síntomas del TAG son: preocupación recurrente por eventos cotidianos y síntomas

físicos que deterioran las áreas de funcionamiento personal, ocupacional u otras (DeMartini, et al., 2019).

Los síntomas fisiológicos y la desregulación son criterios importantes para tomar en cuenta en el diagnóstico del trastorno de ansiedad generalizada o en el trastorno de estrés postraumático. La activación del sistema nervioso autónomo, en su rama simpática, se encuentra íntimamente relacionada con el TAG, siendo los síntomas respiratorios como aumento de la presión o constricción del tórax, disnea, respiración superficial, hiperventilación o aumento de la frecuencia respiratoria y síntomas cardiovasculares que incluyen taquicardia, palpitaciones y aumento de la frecuencia respiratoria periférica y del flujo sanguíneo, los más frecuentes dentro de este trastorno. Es por esto, que la participación del sistema nervioso parasimpático se vuelve fundamental, pues logra un aumento en la concentración y relajación, así como un incremento en la temperatura corporal y una estabilización de los latidos del corazón y la presión arterial, lo cual logra disminuir los niveles de ansiedad, (Chen, et al., 2017).

Ahora bien, la farmacología y la Terapia Cognitivo-Conductual (TCC), forman el estándar de oro para el tratamiento del TAG; varios criterios de la TCC implican prestar atención a las señales fisiológicas de la ansiedad, como al autocontrol, o al entrenamiento de relajación, el objetivo de estos programas es modificar los componentes cognitivos y conductuales que se consideran desadaptativos en el trastorno de la ansiedad (TAG) (Weerdmeester, et al., 2020). Es por esto, que integrar a la intervención un tratamiento que facilite la conciencia, el seguimiento y la regulación de las señales fisiológicas puede fortalecer la eficacia del tratamiento del TAG (Weerdmeester, et al., 2020).

Las preocupaciones, los sentimientos negativos y la respiración pueden alterar la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC). La Retroalimentación Biológica es una técnica psicofisiológica para el aprendizaje de la autorregulación autonómica y somática asociada a un estado afectivo negativo. Una de sus aplicaciones es la regulación de la coherencia cardíaca para disminuir el estrés (Díaz-Sánchez, 2020), e incluso McCraty & Zayas (2014) sostienen que la inducción de estados afectivos positivos puede modificar el ritmo cardíaco promoviendo una alta Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC), la cual facilita funciones cognitivas superiores, facilitando la calma, como lo reportó Kim, et al. (2013) con el entrenamiento en meditación autógena.

Weerdmeester, et al. (2020) consideran a la Retroalimentación Biológica como el proceso de medir los estados fisiológicos de un individuo y devolverle esa información para que pueda aprender cómo cambiar su actividad fisiológica, con el propósito de mejorar la salud. Se ha demostrado que es eficaz como tratamiento para una gran variedad de problemas de salud física y mental, incluidos el estrés y la ansiedad, a través de una representación visual que devuelve el ordenador al paciente en tiempo real para conocer y modular su grado de activación y desempeño en las tareas realizadas

En el caso específico de los pacientes con Trastorno de Ansiedad Generalizada, la intervención a través de un entrenamiento de Retroalimentación Biológica de variabilidad de la frecuencia cardíaca se ha vuelto una gran alternativa en el tratamiento (Goessl, et al., 2017), pues es una forma simple y no invasiva de impactar en la actividad autónoma, esta herramienta puede aumentar la VFC, principalmente a través de la

regulación de la respiración en respuesta a la Retroalimentación Biológica externa, y así influir en las reacciones autónomas asociadas.

La actividad cardiovascular es innervada tanto por la rama simpática, como parasimpática del sistema nervioso autónomo, y presenta una comunicación directa con el sistema nervioso central. Una de las estrategias de regulación cardiovascular es la respiración diafragmática, la cual disminuye la actividad simpática, desacelerando el pulso, aumentando la actividad parasimpática, lo cual se asocia con una disminución de ansiedad. Uno de sus objetivos, es aumentar la conciencia de la respiración ayudando a las personas a percibir su ritmo natural y lento, equilibrando los niveles de oxígeno y dióxido de carbono en el cuerpo, y, por tanto, se reduce la frecuencia cardiaca (Ruvalcaba, Galván & Ávila). El proceso debe realizarse inhalando aire por la nariz, y exhalándolo por la boca (Aritzeta, et al., 2017).

Existe evidencia de una reducción de la sintomatología de los trastornos de ansiedad, a través del aumento de la frecuencia alta de la VFC con Retroalimentación Biológica (McAusland & Addington, 2016). La Alta Frecuencia (HF) de la VFC se relaciona con un ritmo respiratorio lento y profundo y funciona como un índice de tono vagal. La Frecuencia Media es regulada por los barorreceptores dependientes de la presión arterial. Por último, la Baja Frecuencia (LF) de la VFC está influenciada por la temperatura ambiental, las respuestas vasomotoras, hormonal y metabólica, y es regulada principalmente por el sistema nervioso simpático (Tabachnick, 2015).

Además de la respiración lenta y profunda, otra técnica que ha sido útil para disminuir la actividad simpática es el entrenamiento autógeno. Aún

(2016) explica que dicha técnica consiste en una serie de ejercicios que hacen referencia a sensaciones propioceptivas a partir de instrucciones para la activación de diferentes zonas del cuerpo como fórmulas de peso, calor, corazón, respiración, plexo solar y frescor en la frente. Este entrenamiento se relaciona con mayor presencia de la VFC alta en personas con ansiedad, es decir, que la predominancia del tono vagal incrementa el SNP.

Finalmente, la estrategia de imaginiería guiada llevada a cabo mediante la visualización mental de imágenes agradables a través de la guía de un profesional, grabación o autoguía, promueve la relajación basándose en una interacción entre cerebro, mente y conducta; lo cual conlleva a cambios fisiológicos asociados a la activación del SNP disminuyendo la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y la presión arterial (Papathanassoglou, et al. 2018). Una variante de esta técnica es la denominada *Centrada en el Corazón* creada por el instituto *Heart Math* (Culbert, et al., s.f.) sus autores sostienen que las emociones influyen en el ritmo cardiaco del corazón por lo que mediante el ejercicio de enfocar la atención en el corazón y la respiración se obtiene un estado emocional positivo, el corazón late de una manera más rítmica y coherente gracias al proceso de arritmia respiratoria sinuosa.

Aunque existen revisiones y metaanálisis publicados sobre la efectividad de la retroalimentación biológica para disminuir el estrés, la ansiedad y la depresión (Lehrer et al., 2020; Pizzoli et al., 2021) no se han reportado intervenciones psicológicas en el ambiente hospitalario sobre el uso de la retroalimentación biológica para regular el funcionamiento autónomo de los pacientes con TAG.

El objetivo de esta investigación fue explorar la efectividad del entrenamiento en Retroalimentación Biológica sobre las frecuencias de la VFC mediante estrategias de relajación (respiración diafragmática, entrenamiento autógeno e imaginación guiada) y evaluar su efecto sobre la puntuación de escalas clinimétricas de ansiedad y depresión en pacientes con TAG.

## MÉTODO

### *Diseño de investigación*

Estudio cuantitativo, prospectivo, pre-post intervención psicológica para las medidas psicométricas, y unifactorial de medidas repetidas de grupo único para la Variabilidad de la Frecuencia Cardiaca (Fontes & Rubio, 2010) (Ver figura 1).

**Figura 1.** *Diseño de Investigación*



## PARTICIPANTES

Se empleó un muestreo no probabilístico, por conveniencia. El grupo estuvo formado por 20 pacientes, 13 mujeres y 7 hombres, en un rango de edad de 21 a 53 años, derivados por el servicio de Psiquiatría y Urgencias los cuales fueron diagnosticados con TAG con niveles de moderado a severo, derechohabientes del Hospital Regional “General Ignacio Zaragoza” ISSSTE, provenientes de la Zona Oriente de la Ciudad de México, la

mayoría laboralmente activos. Ninguno de ellos había recibido tratamiento psicológico previo, pero sí psiquiátrico. Es importante destacar que algunos de estos pacientes presentaban comorbilidad clínica con enfermedades crónicas no transmisibles, al tratarse médicamente en un hospital público general. Este estudio fue aprobado por el comité de Ética e Investigación del HRGIZ con el número de RPI 280.2018.

### **MATERIALES E INSTRUMENTOS**

*Inventario de depresión de Beck (BDI)*. Estandarización con residentes de la ciudad de México (Jurado, et al., 1998), este instrumento mide el trastorno de depresión dividido en tres factores altamente correlacionados: actitudes negativas hacia sí mismo, deterioro del rendimiento y alteración somática, con un alfa de Cronbach de 0.87. Los puntajes van de depresión mínima 0 a 9, leve 10 a 16, moderada 17 a 29 y severa 30 a 63.

*Escala de Hamilton para la Ansiedad (HAM-A)*. Es un instrumento muy utilizado en ensayos clínicos de ansiedad generalizada para conocer la respuesta al tratamiento (Kaplan & Sadock, 2016), con una alfa de Cronbach de 0.79 a 0.86. Los puntajes indican ansiedad leve > 18, moderada >25 y severa >30.

*Emwave Pro®*. Es un equipo de Retroalimentación Biológica, basado en el condicionamiento operante, donde la persona aprende a autorregular su estado fisiológico y combatir la ansiedad. Es de la empresa HeartMath EmWave®, y está equipado con un sensor de pinza que se coloca en el lóbulo de la oreja para captar el pulso y el intervalo entre un latido y otro, además cuenta con una interfaz con puerto micro-usb para conectar a una computadora, (Wen-Chin, et al., 2021). El software registra el pulso en tres frecuencias de coherencia cardiaca: alto (0.15 a 0.4 Hz), bajo (0.003 a 0.04

Hz) y medio (0.04 a 0.15 Hz) y pondera el porcentaje de cada una de ellas en tiempo real cada 5 segundos durante el periodo de registro, generando un porcentaje global de cada sesión, el cual se utilizó para el análisis de los datos. Para estimar el predominio de alguna frecuencia, el software presenta la información visual en gráficas de barras porcentuales en colores, como se muestra en Díaz-Sánchez (2020). La coherencia alta se asocia a un predominio parasimpático o estado de relajación (apareciendo un recuadro verde); la coherencia media está asociada a la actividad barorreceptora (mostrando un color azul en la pantalla), es decir, a el cambio entre la actividad simpática y la parasimpática; mientras que la coherencia baja está asociada al predominio simpático o distrés en condiciones de reposo (el cual muestra un recuadro color rojo en pantalla).

## PROCEDIMIENTO

1. Los pacientes fueron derivados a Psicología por parte del servicio de psiquiatría y urgencias de la misma unidad hospitalaria.
2. En la primera sesión individual, se les realizó la historia clínica y para completar la valoración se aplicaron la HAM-A y BDI.
3. Se inició la intervención de psicoterapia grupal una vez a la semana durante seis meses, abordando la psicoeducación, entrenamiento en técnicas de relajación (respiración diafragmática, entrenamiento autógeno y ejercicio centrado en el corazón) e identificación de pensamientos irracionales.
4. Se realizaron 3 sesiones de entrenamiento en Retroalimentación Biológica con el equipo Emwave Pro®, una con cada ejercicio de relajación aprendido en las sesiones grupales. El entrenamiento

en Retroalimentación Biológica se desarrolló como se describe a continuación: Primero, al llegar al servicio de psicología del hospital, se solicitó al paciente permanecer en una postura erguida, sin cruzar piernas ni brazos. Posteriormente, se colocó frente a una pantalla de una computadora portátil y se instrumentó el equipo de Retroalimentación Biológica Emwave Pro®. Este es un dispositivo tecnológico, cuyas dimensiones son de 14 x 3.8 x 17.8 cm, el cual cuenta con una salida de datos a la computadora, y un electrodo tipo pinza que se sujeta en el lóbulo de la oreja izquierda. A continuación, se dieron las siguientes indicaciones: “voy a limpiar tu oreja izquierda con una torunda (en caso de traer aretes se le pide que se los quite) para colocarte este sensor que va conectado al transductor, el cual no es invasivo y nos va a permitir registrar tu ritmo cardiaco”. Con base a las instrucciones del manual del equipo Emwave Pro®, se le explicó al paciente cada apartado de la pantalla: Una onda suave y ondulada indicaba ausencia de ansiedad, mientras que una onda con muchos “dientes de sierra” e irregular indicaba ansiedad, en forma de gráfico ascendente el estado de coherencia. El gráfico ascendente indica que a coherencia más alta irá la gráfica y finalmente, las tres barras, la de la izquierda marcada en color rojo indica el grado de ansiedad que es perjudicial para la salud. La barra central marcada en color azul muestra un nivel de ansiedad normal que se puede tener en la vida cotidiana. Y por último la barra de la derecha marcada en color verde se refiere al grado de ausencia de ansiedad, es decir, estado de coherencia y activación del sistema nervioso parasimpático. El porcentaje de las tres frecuencias suma 100% del ritmo cardiaco y con los ejercicios de relajación se trata de concentrar el mayor porcentaje posible en la barra de la derecha. Se tomaron tres minutos de línea base y posteriormente se le pidió al paciente realizar su ejercicio de relajación correspondiente como lo aprendió en las sesiones

de psicoterapia grupal (respiración diafragmática, entrenamiento autógeno, ejercicio centrado en el corazón) mientras el psicólogo tratante iba guiando con las instrucciones de cada ejercicio. Al finalizar su ejercicio de relajación, se revisó junto con el paciente los apartados de la pantalla y se señaló los patrones coherentes del ritmo del corazón para reforzar el desempeño del paciente, sus avances, por mínimos que sean, indicándole realizar el ejercicio diariamente.

### ANÁLISIS DE DATOS

Se realizó el análisis de datos mediante el programa estadístico *JAMOV* (2022). Se exploró la distribución de los datos con la prueba estadística Shapiro Wilk, y se encontró una distribución no normal para el registro de Coherencia Cardíaca, mientras que las puntuaciones clinimétricas de ansiedad y depresión sí presentaron normalidad pre – post intervención ( $W = .956, p = .463$  para ansiedad, y  $W = .972, p = .797$  en el caso de la depresión). Para analizar el efecto de la intervención psicológica sobre la coherencia cardíaca se realizaron dos análisis: primero, se examinaron los efectos pre-post de cada estrategia de relajación sobre los tres tipos de coherencia cardíaca: baja, media y alta con una prueba de Wilcoxon se obtuvo del tamaño del efecto  $r$  de Rosenthal. Segundo, para identificar a los pacientes que se beneficiaron de cada estrategia de relajación de quienes no lo hicieron, se obtuvieron las diferencias individuales pre-post y se examinaron por separado a los participantes con incrementos y a los pacientes que presentaron decrementos en cada estrategia relajación para cada tipo de coherencia cardíaca y a cada subgrupo se aplicó una prueba  $W$  de Wilcoxon. Finalmente, para valorar el efecto de la intervención sobre las puntuaciones de ansiedad y depresión se empleó una  $t$  de student de muestras pareadas, y se obtuvieron los tamaños del efecto con una  $d$  de Cohen. Por último, se examinaron las correlaciones entre el puntaje de

ansiedad y depresión, antes y después de la intervención, para estimar su grado de asociación mediante una  $r$  de Pearson. Todos los análisis estadísticos se consideraron significativos con un nivel  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

### 1. *Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca*

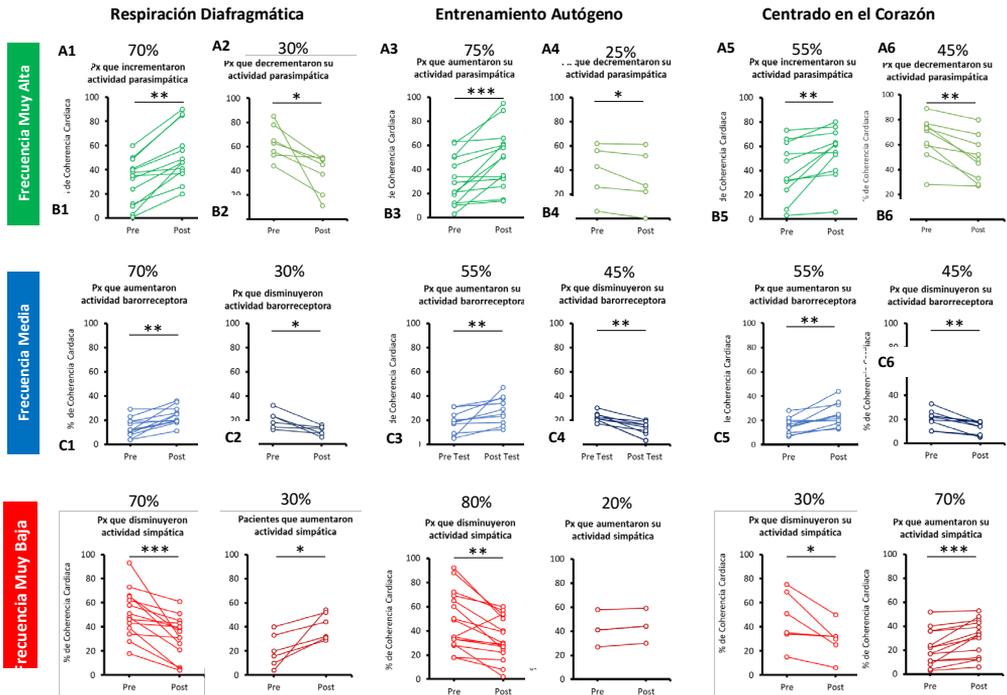
La respiración diafragmática disminuyó la coherencia cardíaca baja (M pre = 41.5% a una M post = 34%), aumentó tanto la coherencia cardíaca media (M pre = 13% a una M post = 19%), como la coherencia cardíaca alta (M pre = 42.5% a una M post = 46%), aunque ninguna de las 3 coherencias fue significativa ( $p > .05$ ) en todos los pacientes en ninguna de las 3 frecuencias de coherencia cardíaca. Sin embargo, en el 70% de los pacientes, la respiración diafragmática aumentó su actividad parasimpática ( $Z = 3.182$ ,  $p = .001$ ,  $r = .624$ ) (**Figura 2 A1**), su respuesta barorreceptora ( $Z = -2.987$ ,  $p = .003$ ,  $r = -0.564$ ) (**Figura 2 B1**) y decrementaron su actividad simpática ( $Z = 3.3$ ,  $p < .001$ ,  $r = .624$ ) (**Figura 2 C1**). Por otro lado, se identificaron a los pacientes que se les dificultó la regulación autonómica; es decir, aquellos pacientes que decrementaron su actividad parasimpática ( $Z = 2.366$ ,  $p = .018$ ,  $r = .632$ ) (**Figura 2 A2**), su respuesta barorreceptora ( $Z = 2.201$ ,  $p = .028$ ,  $r = 0.635$ ) (**Figura 2 B2**) y que incrementaron su actividad simpática ( $Z = 2.207$ ,  $p = .027$ ,  $r = .637$ ) (**Figura 2 C2**).

Por su parte, el entrenamiento autógeno redujo el tono simpático (M pre = 41% a una M post = 34.5%,  $Z = 2.895$ ,  $p = .004$ ,  $r = .458$ ) y aumentó la respuesta parasimpática (M pre = 29% a una M post = 42.5%,  $Z = 2.297$ ,  $p = .022$ ,  $r = -0.363$ ), aunque no se encontró cambio significativo la coherencia cardíaca media ( $p > .05$ ). El análisis de distribución de datos identificó que el 75% pacientes aumentaron su actividad parasimpática ( $Z = 3.304$ ,  $p < .001$ ,  $r = .603$ ) (**Figura 2 A3**), el 55% mostró un ascenso en la coherencia

cardiaca media ( $Z = 2.949$ ,  $p = .003$ ,  $r = -0.629$ ) (**Figura 2 B3**), y el 80% de los pacientes decrementaron su actividad simpática ( $Z = 2.975$ ,  $p = .003$ ,  $r = .526$ ) (**Figura 2 C3**). Por otro lado, a un subgrupo de pacientes se les dificultó seguir el entrenamiento autógeno: el 25% decrementaron su actividad parasimpática ( $Z = 2.032$ ,  $p = .042$ ,  $r = .643$ ) (**Figura 2 A4**), en el 45% bajó la coherencia media ( $Z = 2.668$ ,  $p = .008$ ,  $r = .629$ ), mientras que el 20% incrementó su actividad simpática, aunque no significativamente ( $p > .05$ ) (**Figura 2 C4**).

Finalmente, la técnica Centrada en el Corazón no generó cambios significativos sobre la coherencia cardiaca baja (M pre = 23% a una M post = 32%,  $Z = .991$ ,  $p > .05$ ), tampoco modificó la coherencia cardiaca media (M pre = 18.5% a una M post = 18%,  $Z = .383$ ,  $p > .05$ ), ni en la coherencia cardiaca alta (M pre = 56.5% a una M post = 54%,  $Z = .131$ ,  $p > .05$ ) en todos los pacientes. Sin embargo, se identificó a aquellos pacientes (55%) que incrementaron su actividad parasimpática ( $Z = 2.937$ ,  $p = .003$ ,  $r = .626$ ) (**Figura 2 A5**) y respuesta barorreceptora ( $Z = 2.807$ ,  $p = .005$ ,  $r = -0.598$ ) (**Figura 2 B5**), mientras que un 30% de los pacientes disminuyeron su actividad simpática ( $Z = 2.201$ ,  $p = .028$ ,  $r = .635$ ) (**Figura 2 C5**). Por otro lado, se muestran a los pacientes que se les dificultó la regulación autonómica; es decir, aquellos pacientes (45% de la muestra) que decrementaron su actividad parasimpática ( $Z = 2.668$ ,  $p = .008$ ,  $r = .629$ ) (**Figura 2 A6**), y actividad barorreceptora ( $Z = 2.666$ ,  $p = .008$ ,  $r = .628$ ) (**Figura 2 B6**), y en el 70% de los pacientes aumentó su actividad simpática ( $Z = 3.306$ ,  $p < .001$ ,  $r = -.625$ ) (**Figura 2 C6**).

**Figura 2.** Efecto del entrenamiento en Retroalimentación Biológica sobre las coherencias de la VFC en los pacientes con TAG.

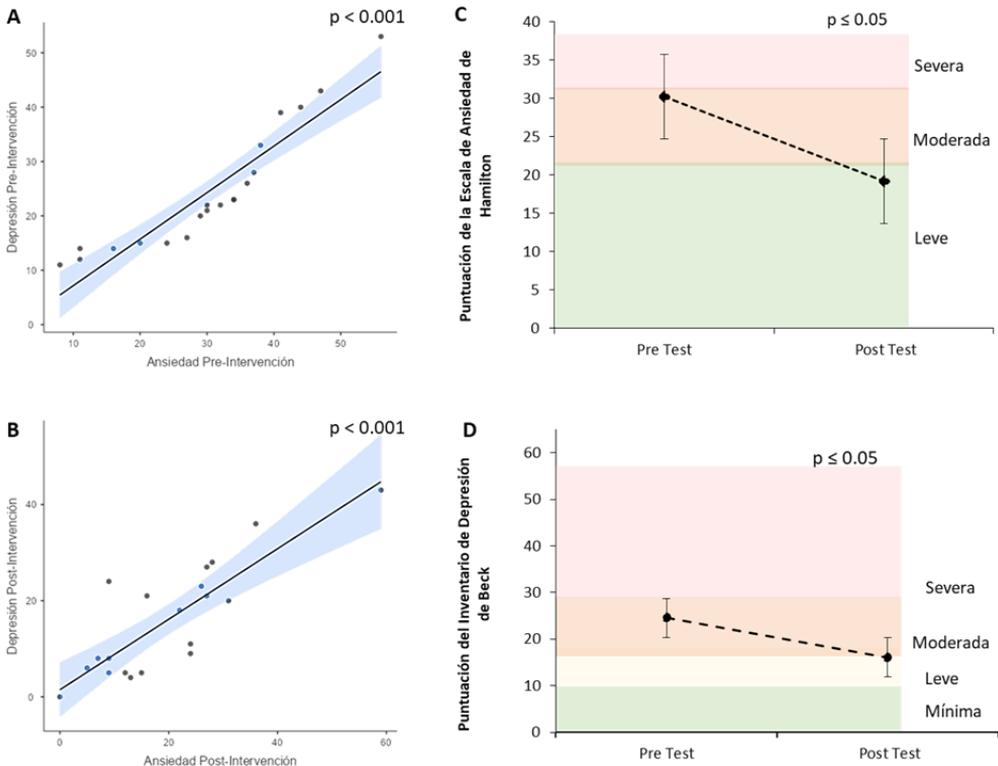


## 2. Resultados de las medias de las escalas clínicas

Las puntuaciones de las escalas de ansiedad y depresión presentaron una correlación muy alta antes de la intervención ( $r = 0.93, p < .001$ ) (**Figura 3A**) y alta después de la misma ( $r = 0.83, p < .001$ ) (**Figura 3B**).

Los puntajes de ansiedad de la escala de Hamilton para Ansiedad presentaron una distribución normal disminución significativa (M pre = 30.25(12.6) a una M post = 19.95(13.5),  $t = 2.73 (19), p = .013, d = 0.626$ ) (**Figura 3C**). El puntaje de Depresión de también mostraron un decremento moderado (M pre = 24.5(11.6) a una M post = 16.1(11.8),  $t = 2.80, p = .011, d = 0.611$ ) (**Figura 3D**).

**Figura 3.** Puntuaciones clinimétricas de ansiedad y depresión pre – post intervención psicológica.



Enfoque de la investigación. En (A) se muestra la correlación entre el puntaje de ansiedad y de depresión pre-intervención; en (B) aparece la correlación entre ansiedad y depresión post-intervención. En (C) y en (D) se presentan los cambios estadística y clínicamente significativos de las puntuaciones de ansiedad y depresión, respectivamente, pre – post intervención.

## DISCUSIÓN

El objetivo de esta investigación es valorar el entrenamiento en Retroalimentación Biológica sobre la regulación del tono simpático / parasimpático y la puntuación de escalas clinimétricas de ansiedad y depresión en pacientes con TAG. Los resultados muestran que los participantes aumentaron su activación parasimpática mediante el entrenamiento en Retroalimentación Biológica con el ejercicio de entrenamiento autógeno, seguido de la respiración diafragmática, y en cuanto al ejercicio de imaginación guiada “centrado en el corazón” no obtuvieron beneficios significativos. En una investigación realizada por Salinas, Campos, Velázquez & Sánchez (2017) se encontraron resultados similares, la frecuencia respiratoria disminuyó, mientras que las habilidades de autorregulación mejoraron.

En cuanto a las preocupaciones excesivas, el principal síntoma que define al Trastorno de Ansiedad Generalizada, y que fueron evaluadas a través de escalas clinimétricas de ansiedad y depresión, se vieron disminuidas, esto al notar una reducción en los puntajes obtenidos en las escalas mencionadas. Algo similar ocurrió en diferentes investigaciones que aplicaron protocolos de intervención con Retroalimentación Biológica, las puntuaciones, en este caso con la medición del *Penn State Worry Questionnaire* (PSWQ), mostraron reducciones significativas en la cantidad de pensamientos e imágenes preocupantes después del tratamiento, e incluso en las sesiones de seguimiento (Salinas, et al., 2017) El encontrar este tipo de resultados, muestra que el impacto en intervenciones de Retroalimentación Biológica, no sólo tiene como alcance el manejo del área fisiológica, sino que también se logran cambios a nivel cognitivo.

Un tema importante de este estudio fue su pequeño número de participantes, lo cual dificulta la posibilidad de generalizar los resultados obtenidos. Para una futura investigación se sugiere el aumento de la muestra, así como la distribución de estos en tres grupos, el primero contará únicamente con una intervención del tipo farmacológica, mientras que el segundo, será sometido al entrenamiento con Retroalimentación Biológica, para el tercer grupo se integraría una intervención cognitiva, esto con el objetivo de medir el impacto de más intervenciones y comparar sus resultados y eficacia.

Otra limitación del presente estudio es que ante la falta de un grupo control, no se puede estimar con exactitud la contribución del tratamiento psicológico propuesto para la disminución de los puntajes clinimétricos de ansiedad y depresión y cuánto se debe al efecto de regresión a la media. Sin embargo, los resultados de las escalas clínica consistentes con la reducción de la activación psicofisiológica asociada al estrés. En este estudio, si bien no se puede atribuir el cien por ciento de la disminución de los puntajes de ansiedad y depresión al tratamiento, se lograron los objetivos clínicos del manejo afectivo del paciente con TAG, mostrando una reducción no solo estadística, sino clínicamente significativa con base a los puntos de corte de las escalas utilizadas para población mexicana.

El ejercicio por medio del cual los participantes se vieron mayormente beneficiados fue mediante el entrenamiento autógeno, seguido de la respiración diafragmática, mientras que el ejercicio de imaginación centrado en el corazón no generó el beneficio esperado en el total de la muestra. El entrenamiento autógeno parte de inducir sensaciones corporales cálidas, suaves, cuya desactivación somática se da a partir de la repetición de autoinstrucciones, retirando el foco de atención en el malestar derivado

de las preocupaciones que el paciente con TAG puede mantener continuamente. Este efecto, por tanto, puede ser momentáneo y se sugiere mantener la práctica de este tipo de estrategias cognitivas que permitan regular la atención, el entrenamiento en Mindfulness (Hodan & Serrano, 2016; Spindola, 2022).

## REFERENCIAS

- Abuín, M. (2016). Terapia autógena: técnicas, fundamentos, aplicaciones en la salud y clínica y apoyo empírico. *Clínica y Salud*, 27(3), 133-145. <https://doi.org/10.1016/j.clysa.2016.09.004>
- Aritzeta, A., Soroa, G., Balluerka, N., Muelar, A., Gorostiaga, A. & Aliri, J. (2017). Reducing Anxiety and Improving Academic Performance Through a Biofeedback Relaxation Training Program. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 42(3), 193-202. <https://doi.org/10.1007/s10484-017-9367-z>
- Chen, Y. F., Huang, X. Y., Chien, C. H., & Cheng, J. F. (2017). The Effectiveness of Diaphragmatic Breathing Relaxation Training for Reducing Anxiety. *Perspectives in psychiatric care*, 53(4), 329-336. <https://doi.org/10.1111/ppc.12184>
- Culbert, T., Martin, H & Mc Craty, R. (s.f.). EmWave Pc Guía para el practicante. Hearth Math LLC.
- DeMartini, J., Patel, G., & Fancher, T. L. (2019). Generalized Anxiety Disorder. *Annals of internal medicine*, 170(7), ITC49- ITC64, <https://doi.org/10.7326/AITC201904020>
- Díaz-Sánchez, E. (2020). La coherencia cardíaca como técnica para disminuir el estrés y desarrollar resiliencia. *SANUM Científico-Sanitaria*, 4(3), 76-81. <https://www.revistacientificasanum.com/articulo.php?id=100>
- 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
- Goessl, V, Curtiss, J., & Hofmann, S. (2017). The effect of heart rate variability biofeedback training on stress and anxiety: a meta-analysis. *Psychological medicine*, 47 (15), 2578-2586. <https://doi.org/10.1017/S0033291717001003>
- Hodann, R. & Serrano, I. (2016). Revisión sistemática de la eficacia de los tratamientos basados en mindfulness para los trastornos de ansiedad. *Ansiedad y Estrés*, 22(1), 39-45. <https://doi.org/10.1016/j.anyes.2016.04.001>

- Jurado, S., Villegas, Ma., Méndez, L., Rodríguez, F., Loperena, V. & Valera, R. (1988). La estandarización de Depresión de Beck para los residentes de la ciudad de México. *Salud Mental*, 21 (3), 26-31. [http://www.revistasaludmental.mx/index.php/salud\\_mental/article/view/706](http://www.revistasaludmental.mx/index.php/salud_mental/article/view/706)
- Kaplan, B. & Sadock, V. (2015). SINOPSIS DE PSIQUIATRIA. Ciencias del comportamiento/ Psiquiatría clínica. España: Wolters Kluwer
- Kim, D., Lee, K., Kim, J., Whang, M., & Kang, S. (2013). Dynamic correlations between heart and brain rhythm during Autogenic meditation. *Frontiers In Human Neuroscience*, 7, 414. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00414>
- Lehrer, P., Kaur, K., Sharma, A., Shah, K., Huseby, R., Bhavsar, J., Sgobba, P., & Zhang, Y. (2020). Heart Rate Variability Biofeedback Improves Emotional and Physical Health and Performance: A Systematic Review and Meta Analysis. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 45(3), 109-129. <https://doi.org/10.1007/s10484-020-09466-z>
- McAusland, L., & Addington, J. (2016). Biofeedback to treat anxiety in young people at clinical high risk for developing psychosis. *Early Intervention in Psychiatry*, 12(4), 694-701. <https://doi.org/10.1111/eip.12368>
- McCraty, R., & Zayas, M. (2014). Cardiac coherence, self-regulation, autonomic stability, and psychosocial well-being. *Frontiers In Psychology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01090>
- Papathanassoglou, E., Hadjibalassi, M., Miltiadous, P., Lambrinou, E., Papastavrou, E., Paikousis, L., & Kyprianou, T. (2018). Effects of an Integrative Nursing Intervention on Pain in Critically Ill Patients: A Pilot Clinical Trial. *American journal of critical care* 27 (3), 172-185. <https://doi.org/10.4037/ajcc2018271>
- Pizzoli, S. F. M., Marzorati, C., Gatti, D., Monzani, D., Mazzocco, K., & Pravettoni, G. (2021). A meta-analysis on heart rate variability biofeedback and depressive symptoms. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-86149-7>
- Ruvalcaba, G., Galván, A., & Ávila, G. (2015). Respiración para el tratamiento de trastornos crónicos: ¿entrenar la mecánica o la química

respiratoria? *Revista de Psicología y Ciencias del Comportamiento de la Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales*, 113-129. <https://doi.org/10.29365/rpcc.20150529-40>

- Salinas, E., & Campos-Coy, Patricia E., & Velázquez-Jurado, Héctor, & Sánchez-Sosa, Juan José (2017). Multiple- Response Biofeedback Assisted Relaxation for Generalized Anxiety Disorder. *Revista Latinoamericana de Medicina Conductual / Latin American Journal of Behavioral Medicine*, 7(2),58-68.I SSN: 2007-0799 <https://www.revistas.unam.mx/index.php/rlmc/article/view/62347>
- Spindola, F. M. (2022). Respuesta al tratamiento psicoterapéutico cognitivo-conductual y mindfulness en una mujer con trastorno de ansiedad generalizada. *Revista del Hospital Psiquiátrico de La Habana*. (17)3. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=106182>
- Tabachnick, L. (2015). Biofeedback and anxiety disorders: a critical review of EMG, EEG, and HRV feedback. *CONCEPT*, 38, <https://concept.journals.villanova.edu/index.php/concept/article/view/1831>
- The jamovi project (2022). *jamovi* (Version 2.2.5) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>
- Weerdmeester J., Van Rooij M., Engels R., Granic I. (2020). An Integrative Model for the Effectiveness of Biofeedback Interventions for Anxiety Regulation: Viewpoint. *Journal of medical Internet Research*, 22 (7), e14958. <https://www.doi.org/10.2196/14958>
- Wen-Chin & Zhang, Jingyi & Kearney, Peter & Braithwaite, G. (2021). Psychophysical Coherence Training Regulating Air Traffic Controller's Heart Rate Variability and Resilience to Fatigue. In: Harris D., Li WC. (eds) *Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics*, 142-150. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-77932-0\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-77932-0_12)

**Envió dictamen:** 22 noviembre 2022

**Reenvió:** 16 marzo 2023

**Aprobación:** 27 abril 2023

**Gloria Bulfeda Rosales.** Licenciada en Psicología por la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. Cuenta con experiencia profesional en el diseño y la aplicación de programas de intervención en pacientes con ansiedad y en acompañamiento psicológico en enfermedades crónicas degenerativas.

**Ma. Fernanda Monroy Jiménez.** Licenciada en Psicología por la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM; maestra en Rehabilitación Neurológica por la Universidad Autónoma Metropolitana. Especialista en diagnóstico e intervención en población infantil y juvenil, así como en evaluación del neurodesarrollo. Cuenta con experiencia profesional en la atención y acompañamiento a pacientes diagnosticados con trastorno de ansiedad generalizada en instituciones de tercer nivel de atención.

**David Alberto Rodríguez Medina.** Profesor Investigador Titular C, adscrito a la Licenciatura en Psicología Social en el Departamento de Sociología, División de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Iztapalapa. Licenciado y Doctor en Psicología por la Facultad de Psicología y becario posdoctoral en el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM. Es Investigador Nacional del SNI, premio en el Foro Estatal de Salud en Querétaro (2016) y en el 1er Coloquio de Educación Virtual de la UAM (2021). Especialista en termografía aplicada al manejo psicológico del estrés, dolor crónico, atención plena y cognición social, responsable de intervención psicosocial comunitaria en cuidadores primarios informales. Cuenta con 37 artículos en revistas científicas nacionales e internacionales, 10 capítulos en libros universitarios y 2 artículos de divulgación.

**Patricia Zamudio Silva.** Licenciada en Psicología y Especialidad en Psicología Clínica por la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM; psicóloga tratante en el Hospital Regional Ignacio Zaragoza, ISSSTE, CDMX. Manejo psicológico de enfermedades crónicas no transmisibles (cáncer, diabetes, asma, hipertensión, sida, dolor crónico) y de trastornos clínicos psiquiátricos y neurológicos, además de burn out en personal sanitario.

**Benjamín Domínguez Trejo.** Profesor de Tiempo Completo Titular «C» Definitivo, División de Investigación y Posgrado, Trabajo profesional vinculado a aplicación y diseño de tratamientos psicológicos en problemas de estrés postraumático, dolor crónico, hipertensión, asma. Autor de 16 libros, 47 capítulos y 83 artículos en revistas científicas nacionales e internacionales, 170 reconocimientos y premios entre los que destacan: Premio a la Innovación Tecnológica “León Bialik” 2002 del Instituto de Ingeniería, UNAM, Premio Nacional CNEIP “Enseñanza en Psicología” 2006, Investigador Nacional Nivel I del SNI (1987-2017), Cátedra Especial “Ezequiel A. Chavez”, UNAM (2011), Investigador del Sistema Mexicano de Investigación en Psicología (SMIP) 2010.