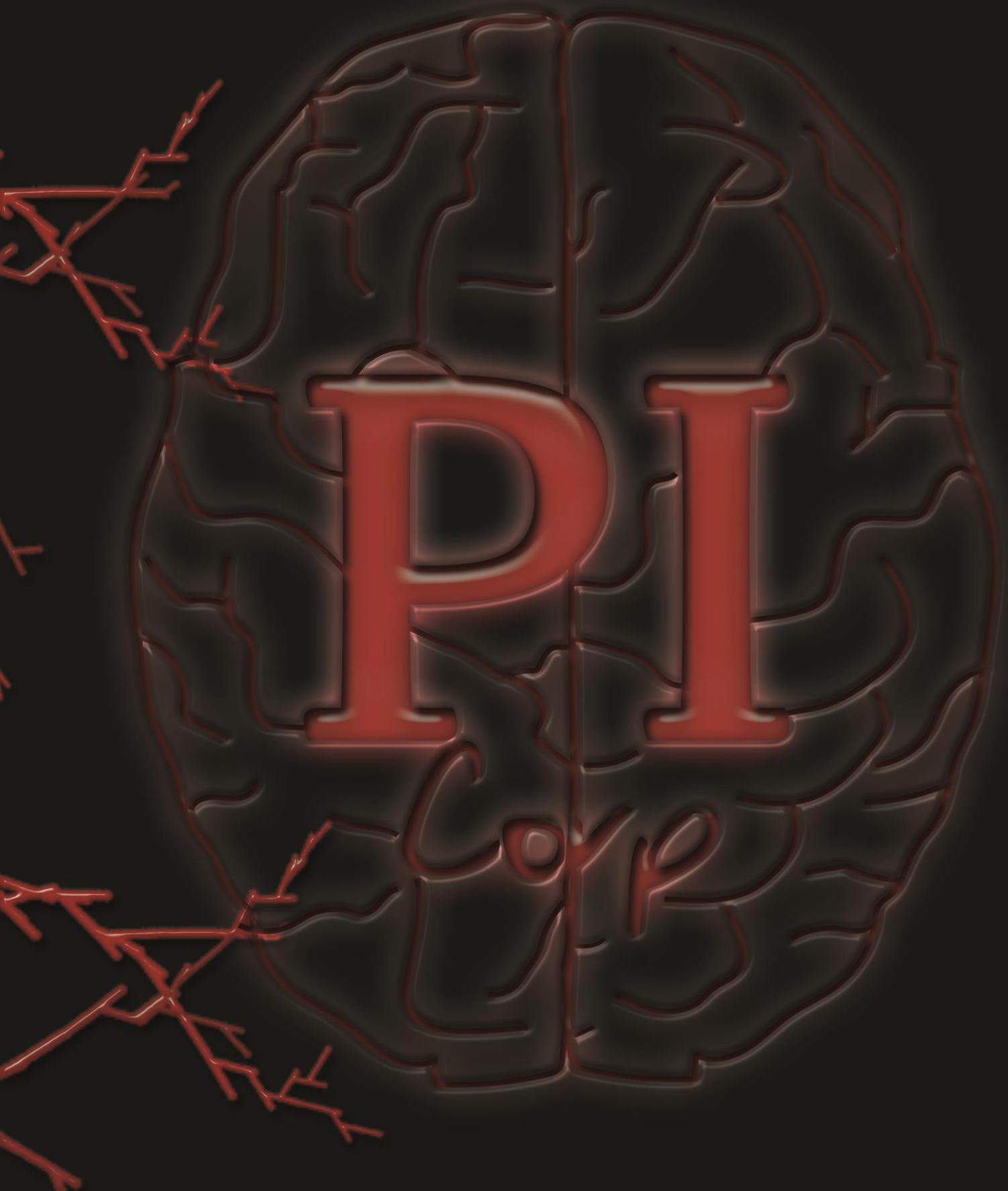


# TALLERES



# **RETROALIMENTACIÓN BIOLÓGICA EN ANSIEDAD Y DEPRESIÓN. TÉCNICAS DE RETROALIMENTACIÓN BIOLÓGICA PARA EL TRATAMIENTO DE LA ANSIEDAD Y LA DEPRESIÓN**

**Gerardo Ruvalcaba<sup>1</sup>**  
**Departamento de Enfermería y Obstetricia**  
**Universidad de Guanajuato**  
**Campus Irapuato-Salamanca**  
**México**

## **RESUMEN**

Los estados patológicos de tristeza y temor son los sufrimientos más comunes y severos que aquejan a la humanidad y tan es así, que actualmente se les considera entre los problemas de salud pública más importantes a nivel mundial.

Parece ser que la presencia de desequilibrios en la actividad autonómica podría subyacer al desarrollo y permanencia de estos estados emocionales patológicos, principalmente cuando hay una elevada actividad simpática y una decrecida actividad parasimpática.

La retroalimentación biológica (RAB), es una estrategia de intervención cuyo objetivo es precisamente desarrollar en el paciente la capacidad de lograr el control volicional de la actividad autónoma. Su uso promueve pues, la autorregulación, el bienestar, el control emocional y el logro de mejores estados de salud.

En el presente documento se expondrán los principales fundamentos teóricos y prácticos del uso de la RAB como herramienta de intervención para la atención de los trastornos de ansiedad y depresión.

---

<sup>1</sup> Este artículo fue escrito con el apoyo de la Dirección de Apoyo a la Investigación y el Posgrado (DAIP) de la Universidad de Guanajuato, a través del proyecto de investigación 384/2014 “Terapia asistida por animales en la demencia de ancianos institucionalizados: ¿Cuál es el rol de la actividad autonómica?”.

## **MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION PSYCHOLOGY INVESTIGATION**

En primer lugar se presentarán algunos antecedentes y definiciones básicas que permitan entender la RAB como una herramienta para medir e influir sobre la actividad nerviosa autónoma. Posteriormente se realizará la presentación de generalidades sobre la metodología de intervención y la aplicación de protocolos para el tratamiento de la ansiedad y depresión.

Cómo conclusión puede decirse que el uso de la RAB en la atención de pacientes con trastornos emocionales (ansiedad y depresión) ha demostrado beneficios en la reducción de los síntomas físicos y psicológicos. La utilización de protocolos adecuados facilitará que los beneficios se extiendan a un mayor número de personas por lo que es imprescindible la difusión de este tipo de conocimiento.

**PALABRAS CLAVE:** Retroalimentación Biológica, Ansiedad, Depresión, Psicofisiología, Intervenciones Cognitivo Conductuales

### **INTRODUCCIÓN**

Los estados patológicos de tristeza y temor son los sufrimientos más comunes y severos que aquejan a la humanidad y tan es así, que actualmente se les considera entre los problemas de salud pública más importantes a nivel mundial, al grado de que se ha estimado que casi todas las personas en algún momento de su vida podrían llegar a padecerlos (Beiter, et al., 2015).

En México la depresión afecta hasta al 11.1 % de la población general y la ansiedad hasta al 11.6% en una proporción de alrededor un hombre por cada dos mujeres, lo que hace que estos trastornos sean la principal causa de padecimientos psiquiátricos en el país (Medina-Mora, et al., 2009) y, debido a que los efectos perniciosos de estas enfermedades no se limitan a la esfera emocional o física de quién los padece, también son un factor muy importante de deterioro económico y social (Ibrahim, Kelly, Adams & Glazebrook, 2013). Por ejemplo, para el 2009 en el país se solicitaron en promedio 6.9 días de ausencia laboral al año debido a los síntomas de alguna enfermedad física crónica como diabetes,

hipertensión, artritis, cefaleas o dolores de espalda. Mientras que los afectados por depresión llegaron a solicitar hasta 25.5 días, y los que padecen ansiedad hasta alrededor de 17 días de incapacidad por año (Medina-Mora, et al., 2009).

A estas afectaciones socioeconómicas también hay que agregar el hecho de que las personas que sufren ansiedad o depresión tienden también a desarrollar alteraciones físicas o bien, hábitos conductuales poco saludables o que ponen en riesgo la salud (Kemp & Quintana, 2013) como adicción al alcohol u otras drogas. En nuestro país hasta el 37% de las personas con ansiedad y hasta el 50% de los afectados por depresión también presentan patrones de abuso de sustancias (Medina-Mora, et al., 2009). Estas comorbilidades agravan el cuadro clínico, complican el tratamiento y agudiza la problemática de salud pública.

Desgraciadamente, en México, la presencia de estos trastornos no sólo va en aumento, sino que se presenta entre la población a edades cada vez más tempranas, con un efecto de cohorte en el cual los jóvenes presentan más riesgo de padecer estos síndromes que las generaciones posteriores. Este efecto se presenta de manera muy significativa entre los jóvenes en edad universitaria (de los 18 a los 26 años de edad) pues se ha documentado en ellos una vulnerabilidad hasta 2.5 veces mayor de padecer ansiedad y hasta 6.3 veces más de padecer cualquier trastorno afectivo, en comparación con las personas de los grupos poblacionales más viejos (Medina-Mora, et al., 2009).

La literatura científica ofrece evidencia sobre la relación estrecha que existe entre la presencia de estrés crónico y el desarrollo de trastornos de ansiedad y depresión (Beiter, et al., 2015). Por ejemplo, se ha determinado que la exposición repetida a eventos estresantes durante las diferentes etapas del crecimiento afecta directamente el proceso de regulación emocional, lo que al final deriva en estados patológicos de ansiedad, depresión e incluso en el desarrollo de otros trastornos psiquiátricos (Abravanel & Sinha, 2015).

Ya Sapolsky en el 2003 explicaba que los estados crónicos de estrés pueden llegar a condicionar cambios fisiológicos y químicos muy importantes en el sistema nervioso autónomo; los cuales estarán encaminados a la utilización de la ansiedad, y posteriormente de la depresión, como estrategia adaptativa. En primer lugar se utilizará un estado permanente de ansiedad, la cual, al no permitir una adecuada adaptación del organismo al

## MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION PSYCHOLOGY INVESTIGATION

entorno, entonces motivará un funcionamiento neuroquímico que resultará en ese estado de abatimiento, falta de capacidad para establecer objetivos, incapacidad para disfrutar la vida e incluso tendencia a la extinción que caracteriza a la depresión.

Algunos autores han documentado (Dieleman, et al., 2015; Streeter, Gerbarg, Saper, Ciraulo & Beown, 2012) que a los estados de estrés crónico subyacen niveles elevados de glucocorticoides y que la presencia constante de estos afecta de manera notable ciertas estructuras del cerebro; principalmente aquellas asociadas con la integración de reacciones adaptativas de lucha-huida, en especial la amígdala, encargada de procesar los estímulos que desencadenan reacciones de miedo.

La consecuencia de la influencia prolongada de los glucocorticoides en esta estructura resulta en una sobre activación que lleva al organismo a interpretar el contexto como amenazante, lo que desencadena un estado de alerta generalizada que al final deriva en algún trastorno de ansiedad. A su vez, la ansiedad constante y la liberación continuada de hormonas precursoras del estrés que se le asocia, afectan la producción de dopamina. El descenso en los niveles de este neurotransmisor condicionará la presencia de estados de anhedonia, abulia y en general la falta de capacidad para disfrutar la vida y el alejamiento emocional que caracteriza a la depresión (Sapolsky, 20003). De esta manera, el estrés prolongado puede llevar al organismo a niveles de ansiedad y depresión patológicos. Una revisión más amplia de estos postulados puede verse en Kemp y Felmingham (2008).

Así pues, parece que a estos trastornos subyace un desequilibrio en la actividad nerviosa autonómica, caracterizado por la presencia crónica de una elevada actividad simpática y una decrecida actividad parasimpática (Dieleman, et al., 2015; Streeter, et al., 2012; van Reedt Dortland, et al., 2013). Como lo demuestra también el hecho de que los síntomas de estos trastornos pueden corregirse mediante la aplicación de intervenciones destinadas a modular este desbalance (Bajkó, et al., 2012; Regehr, et al., 2013; Schumacher, Kirschbaum, Fydrich & Ströhle, 2013; Streeter, et al., 2012).

La retroalimentación biológica (RAB), es una estrategia de intervención cuyo objetivo es precisamente desarrollar en el paciente la capacidad de lograr el control volicional de la

actividad autónoma (Ruvalcaba & Domínguez, 2009). Su uso promueve pues, la autorregulación, el bienestar, el control emocional y el logro de mejores estados de salud.

En el presente documento se expondrán los principales fundamentos teóricos y prácticos del uso de la RAB como herramienta de intervención para la atención de los trastornos de ansiedad y depresión.

En primer lugar se presentarán algunos antecedentes y definiciones básicas que permitan entender la RAB como una herramienta para medir e influir sobre la actividad nerviosa autónoma. Posteriormente se realizará la presentación de generalidades sobre la metodología de intervención y la aplicación de protocolos de intervención para el tratamiento de la ansiedad y depresión.

## **1. ANTECEDENTES Y DEFINICIÓN DE RAB**

De manera general puede decirse que la RAB es una herramienta terapéutica que desarrolla sus intervenciones alrededor de tres conceptos fundamentales: consciencia, aprendizaje y control voluntario.

Así, las intervenciones basadas en esta técnica, buscan que los pacientes tomen consciencia de su capacidad para aprender a controlar voluntariamente procesos fisiológicos clave, relacionados principalmente con el funcionamiento autonómico adaptativo. Para entender estos conceptos, puede decirse que el ser humano es un conjunto de sistemas que continuamente están procesando estímulos provenientes del medio interno y externo, de tal manera que permanentemente está desarrollando las respuestas adecuadas para hacerles frente. El producto final puede ser observado en respuestas emocionales y procesos psicofisiológicos que no pueden ser observados a simple vista, pero que constituyen el sustrato de las conductas adaptativas con las que el individuo enfrenta el devenir diario de su medio ambiente.

Los conceptos anteriores pueden verse en la figura 1

# MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION PSYCHOLOGY INVESTIGATION

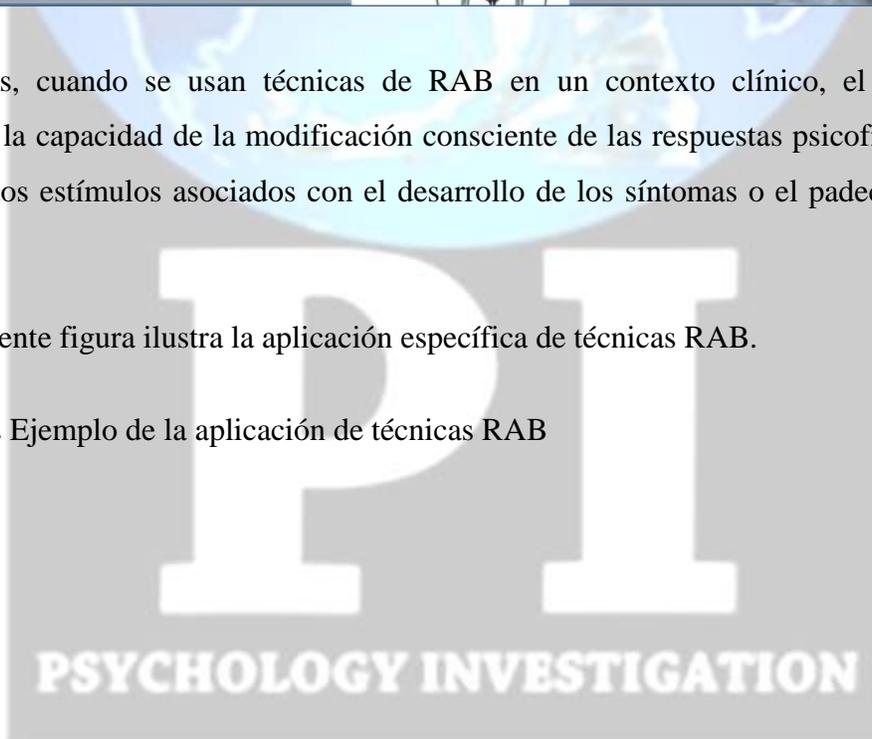
Figura 1. Esquema general del proceso adaptativo del individuo al medio ambiente.



Entonces, cuando se usan técnicas de RAB en un contexto clínico, el objetivo es desarrollar la capacidad de la modificación consciente de las respuestas psicofisiológicas a determinados estímulos asociados con el desarrollo de los síntomas o el padecimiento del paciente.

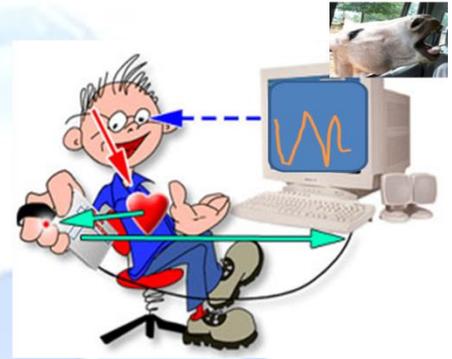
La siguiente figura ilustra la aplicación específica de técnicas RAB.

Figura 2 Ejemplo de la aplicación de técnicas RAB





APRENDIZAJE  
MODIFICACION  
CONSCIENTE



Como puede verse, en realidad la aplicación de las técnicas RAB, se basan en principios simples: si el cuerpo reacciona de manera que se produce alteración, en lugar de un equilibrio homeostático, entonces hay que desarrollar un proceso educativo que permita al paciente modificar sus patrones de respuesta ante estímulos específicos.

Sin embargo, la aplicación práctica de estos principios requirió de un arduo trabajo por parte de científicos y estudiosos que permitió el lento desarrollo de equipos, procedimientos y fundamentos teóricos que culminaron en lo que conocemos actualmente como RAB.

Los científicos pioneros en el estudio de la modificación consciente de la actividad autonómica fueron los siguientes:

E. Jacobson (1939-1940).

Realizó estudios que permitieron establecer claramente relaciones entre la actividad fisiológica y el estado emocional. Principalmente entre los estados de relajación y la frecuencia del pulso y la presión arterial.

Trowill (1967); Miller y Cols. (1969)

## MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION PSYCHOLOGY INVESTIGATION

El trabajo de estos científicos estuvo más relacionado con el estudio del condicionamiento operante de las respuestas viscerales cardiacas de ratas. Entre sus aportaciones más importantes para el campo, está el logro de la capacidad de roedores de modular su actividad cardiaca en ausencia de actividad muscular estriada y con ello, sentar las bases para visualizar la capacidad de los organismos para controlar conscientemente sistemas que hasta entonces se creían autónomos o involuntarios.

Kimmel, Shapiro, Schwartz, Hefferline (Finales 60's inicio 70's).

Basados en los trabajos desarrollados hasta el momento, estos científicos trabajaron en el condicionamiento operante de respuestas viscerales en humanos, principalmente la actividad cardiaca y la temperatura.

Las principales conclusiones de sus estudios los llevaron a establecer que era posible entrenar en seres humanos el condicionamiento de las respuestas del sistema nervioso autónomo. Sus estudios también los ayudaron a entender el papel y tipo de reforzadores que pudieran emplearse para lograr este condicionamiento.

Así, lograron establecer que utilizando conceptos de la teoría del aprendizaje los seres humanos podían desarrollar la capacidad voluntaria para el control de la actividad autonómica.

Varios investigadores (década de los 70's)

Durante esta década se afianzó el conocimiento sobre la capacidad de los organismos para modificar conscientemente su actividad fisiológica, principalmente a través de técnicas de condicionamiento operante. Además, comenzaron a utilizarse también los principios cognitivos del aprendizaje, lo que permitió concebir estrategias que implicaran no solo el proceso instrumental del condicionamiento, sino también entender el papel importante del individuo en el logro de la capacidad de volver voluntario aquello que se concebía como involuntario.

A partir de los trabajos de estos pioneros se logró un cuerpo de conocimiento y de uso de metodologías que intervención que derivaron en lo que actualmente conocemos como retroalimentación biológica o RAB.

De manera muy general, puede decirse que el término comenzó a utilizarse a principios de la década de los 70 para describir los procedimientos de laboratorio que los científicos comenzaban a utilizar con el objeto de capacitar a las personas en la modificación de su actividad cerebral, presión sanguínea, tasa cardíaca y otras funciones que normalmente, se creía, no estaban bajo el control voluntario.

En la actualidad la RAB es definida como un conjunto de herramientas y procedimientos terapéuticos utilizados para entrenar a las personas en el control intencional de sus funciones autonómicas y cambiar su conducta mediante la retroalimentación de su fisiología (Ruvalcaba & Domínguez, 2009).

Por lo tanto, el término debe ser entendido como un conjunto de técnicas y procedimientos no invasivos que sirven para ofrecer al paciente información “en tiempo real” de parámetros psicofisiológicos específicos, de tal manera que pueda aprender a modificar intencionalmente aquellos asociados con el inicio o perpetuación de sus síntomas o trastornos. Entonces, al final, la RAB es una herramienta que sirve para el logro de mejores estados de salud.

Su fin último es fomenta la adquisición de la habilidad de modificarlos, apoyándose en la mediación consciente.

## 2. La RAB como herramienta para medir la actividad del SNA

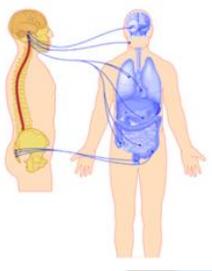
La RAB pues, es una técnica o una intervención en sí misma, que permite al paciente entrar en contacto con aspectos específicos de su funcionamiento orgánico. Ayuda a iniciar cambios en su actividad autonómica de tal manera que se reduce la actividad simpática y se incrementa la parasimpática, buscando al final establecer estados fisiológicos y psicológicos más saludables.

## MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION PSYCHOLOGY INVESTIGATION

Cómo es sabido, el sistema nervioso autónomo, autonómico o vegetativo, está encargado de mantener al organismo vivo, integrando las respuestas adaptativas necesarias para mantener el equilibrio homeostático necesario para la supervivencia. Este sistema se divide en dos grandes ramas: el sistema nervioso parasimpático y el sistema nervioso simpático. Ambos se complementan para el logro de la adaptación, desarrollando procesos muy específicos.

El sistema nervioso parasimpático.

### PARASIMPÁTICO

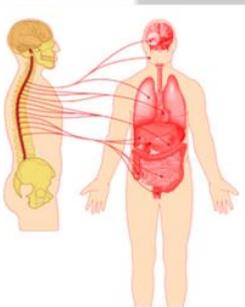


En general puede decirse que promueve el establecimiento de estados de calma y relajación. Su activación se asocia con estados cognitivos y emocionales saludables; la recuperación del organismo ante las lesiones o la enfermedad; el desarrollo y el crecimiento del organismo; el desarrollo de conductas de socialización y de salud.

Así, la activación constante de este sistema se asocia con una mayor inteligencia emocional, una mayor eficacia para enfrentar de manera positiva los síntomas de los estados mórbidos, mayor confianza en sí mismo, un mejor control emocional del dolor, la exhibición de conductas prosociales y en general un estado de ánimo positivo.

El sistema nervioso simpático.

### SIMPÁTICO



Se encarga de la integración de importantes respuestas adaptativas, esenciales para la supervivencia del organismo. Principalmente aquellas conocidas como lucha-huida, es decir, de estrés.

Desgraciadamente, su activación exagerada, constante o prolongada se asocia con el establecimiento de enfermedades crónicas, además de una elevada tendencia al deterioro emocional, físico e intelectual.

Desequilibrios en la actividad simpática llevan a la personas a manifestarse ansiosa, estresada y muy alterada.

A nivel fisiológico se le asocia con la presencia de trastornos físicos crónicos, el desarrollo de comorbilidades emocionales, elevado consumo de medicamentos, mayor tiempo de recuperación e incapacidad.

Por lo tanto, desde hace tiempo, se considera que un desequilibrio en la actividad autonómica, en el cual hay una excesiva actividad simpática y una decrecida actividad parasimpática, subyace al desarrollo de trastornos crónicos, incluyendo la ansiedad y la depresión. De igual manera, también se ha documentado que las intervenciones que reducen este desequilibrio y que incluso promueven una mayor activación parasimpática, normalmente ofrecen el beneficio de decrecer el estrés, la ansiedad y la depresión crónicas, además de incrementar el bienestar general de los pacientes. Otro beneficio consiste en reducir la sensación de dolor, la intensidad de los síntomas, el consumo de medicamentos, el tiempo de incapacidad y de recuperación (Bernardi, et al., 2001; Bernardi, Gabutti, Porta & Spicuzza, 2001; Brown & Gerbarg, 2005; Mason, et al., 2013).

Esto hace que la RAB se utilice actualmente como una estrategia de intervención valiosa, que ayuda a los pacientes a modular la actividad autonómica asociada con la presencia de sus síntomas.

### 3. Generalidades de las intervenciones RAB

Con lo revisado hasta ahora, puede decirse que la RAB es un conjunto de técnicas e intervenciones que, utilizando aquellas señales relacionadas con los estados de enfermedad, promueven en el paciente la conciencia de su capacidad para modularlas; al tiempo que le proveen de la información necesaria para que aprenda hacerlo.

Así pues, los componentes básicos de un equipo de RAB son: Un sensor para captar las señales autonómicas de interés, un procesador de estas señales y, un monitor que permita mostrar al paciente, en tiempo real, la información captada. Actualmente, una gran mayoría

## MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION PSYCHOLOGY INVESTIGATION

de los equipos de RAB que hay en el mercado vienen acompañados por software que permite visualizar las señales registradas (así como opciones de entrenamiento para su modulación), tan variadas como útiles para facilitar el aprendizaje. Por ejemplo, la actividad eléctrica de alguna región del cerebro puede ser presentada al paciente como una imagen que le resulte agradable, como un video juego en el que debe mover un vehículo, como un sonido o un color, etc. En la figura 4 se presenta un software como ejemplo.

Figura 3. Componentes de un equipo RAB



Un proceso clave en los entrenamientos de RAB, es presentar al individuo información sobre su actividad psicofisiológica y sobre los resultados de sus esfuerzos para modificarla. En esencia, este es el proceso de retroalimentación y puede ser presentado al individuo utilizando señales visuales o auditivas, emitidas de forma binaria o continua. Lo importante es que siempre se dirija la atención a la toma de conciencia de lo que se hace para producir cambios en las señales mostradas.

Cuando se utiliza la retroalimentación binaria se presenta una señal que viene o va, dependiendo de un umbral especificado previamente. La retroalimentación continua implica el decremento de un tono o la tasa de aparición de una señal al tiempo que ocurre la relajación.

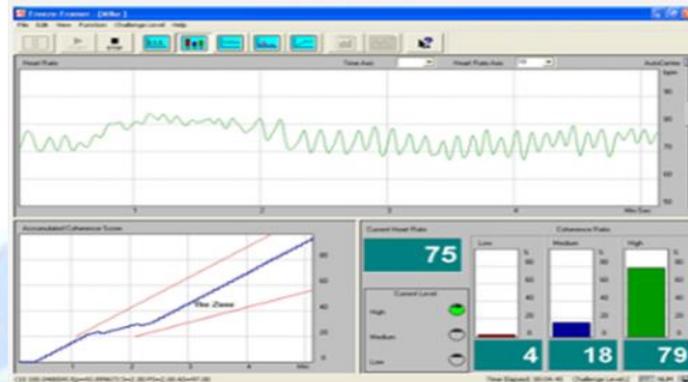


Figura 4. Ejemplo de un software para equipos RAB

Cómo podrá inferirse, existen diferentes señales que pueden ser utilizadas como reflejo de algún tipo de actividad autonómica, y por lo tanto con fines de RAB. Estas señales se asocian con la presencia de actividad simpática o parasimpática e incluyen señales de temperatura, eléctricas, de presión e incluso de luz infrarroja. En la siguiente figura se enuncian las principales señales psicofisiológicas utilizadas en los procesos RAB.

Figura 5. Principales señales psicofisiológicas utilizadas en entrenamientos RAB



#### 4. Objetivos de un entrenamiento RAB

Todas las intervenciones RAB se dirigen al logro de tres objetivos específicos:

- Que el paciente adquiera, recupere o incremente el control de una respuesta fisiológica por medio del entrenamiento.
- Que logre mantener el control de dicha respuesta en ausencia de retroalimentación.
- Que pueda generalizar esta nueva conducta y aplicarla como estrategia de enfrentamiento ante las diferentes circunstancias estresantes de la vida, o ante la presencia de síntomas.

Debe medirse además la cantidad de cambios en los registros autonómicos finales con respecto a los iniciales. En términos generales, al final del entrenamiento la personas debe haber modificado los registros basales de la o las señales de interés, por lo que la intervención debe comenzar siempre con el establecimiento de una línea base y el compromiso del paciente de modificar ese registro hasta lograr parámetros más saludables.

#### 5. Lineamientos generales de un procedimiento RAB

Cómo ya se dijo, todo proceso RAB comienza con el registro de una línea base. Sin embargo, antes de hacerlo, el clínico o investigador debe establecer el enfoque que utilizará y el protocolo que seguirá. A continuación se presentan las características generales de los elementos anteriores.

##### A) Enfoque a utilizar

Existen al menos tres enfoques desde los cuales se puede aplicar la intervención en RAB (Ruvalcaba & Domínguez, 2009): General, Específico e Indirecto. Cada enfoque permite abordar al paciente desde una perspectiva diferente, acorde con sus características

personales, el tipo de padecimiento, los objetivos perseguidos y su actitud ante la intervención.

a) General

El objetivo de este enfoque es promover un estado de relajación global mediante el decremento de la activación autonómica. Puede usarse en estados de dolor crónico, ansiedad o depresión. Los objetivos de la intervención son que el paciente adquiera la habilidad de modificar su estado general de estrés, module el dolor o su estado emocional.

Cuando se utiliza para entrenar la modulación emocional del dolor, se hace sobre el supuesto de que la reducción en la actividad autonómica disminuirá el procesamiento central de la información sensorial periférica (nocicepción) y por lo tanto se producirá una sensación general de alivio del dolor y de relajación general.

El estado de relajación además de contribuir a mejorar el funcionamiento emocional, proporcionar una sensación de calma y optimismo que contribuye a incrementar la tolerancia y modificar los umbrales de activación autonómica, (por ejemplo nociceptivos) por lo que el paciente tenderá a reportar menos dolor.

En este enfoque pueden utilizarse señales relacionadas específicamente con la actividad simpática o bien con la actividad parasimpática y, recomendablemente la de ambos sistemas. Es común que en estos entrenamientos se utilice la conductancia galvánica de la piel (un indicador de la actividad simpática) y/o la variabilidad de la frecuencia cardiaca (un indicador de la actividad parasimpática).

b) Específico

A diferencia del anterior, este enfoque se dirige a modificar la disfunción fisiológica o la respuesta de algún sistema autonómico directamente relacionado con la condición patológica o los síntomas. Así, debe conocerse la relación que existe entre los diferentes sistemas psicofisiológicos y la presencia de los síntomas (ver figura 5). El objetivo de la intervención es capacitar al paciente en el control de aspectos específicos de su actividad autonómica y en consecuencia de sus síntomas.

## MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION PSYCHOLOGY INVESTIGATION

Por ejemplo un paciente con cefalea tensional debe ser sometido a un entrenamiento RAB basado en la modificación de la actividad electromiográfica de los trapecios superiores.

### c) Indirecto

Aquí el objetivo es aplicar la técnica de RAB en pacientes refractarios o poco colaboradores, sin que tengan al principio conciencia de la intervención. Algunos pueden ser reacios para aceptar la idea de que los factores ambientales, emocionales y conductuales pueden precipitar, perpetuar o exacerbar su dolor u otros síntomas, o bien creer que solamente la intervención farmacológica o quirúrgica le ayudará y así, rechazar otro tipo de intervenciones y más si son de corte psicológico.

Normalmente se utiliza indicando al paciente que el objetivo de las mediciones y de las actividades dentro del tratamiento tienen la intención de “tratar síntomas físicos, mediante la modulación fisiológica”. Una vez que el paciente observa los beneficios del tratamiento se van introduciendo los principios de la psicofisiología y se le deja en claro su capacidad para modular sus síntomas. La intervención se complementa utilizando un enfoque específico o general, dependiendo de los objetivos planteados.

### B) Línea Base

Todo proceso de RAB debe comenzar con el establecimiento de una línea base. Normalmente esta se toma a partir de la aplicación de un Perfil Psicofisiológico del Estrés (Ruvalcaba & Domínguez, 2009), el cual está constituido por al menos cuatro condiciones: Línea Base Inicial (en la cual se puede pedir al paciente que permanezca sentado, con los ojos abiertos); Estrés Cognitivo (implica un reto mental, como contar hacia atrás de siete en siete partiendo de cien); Estrés Emocional (se requiere que el paciente haga una evocación de una experiencia reciente, emocionalmente negativa); Respuesta Natural de Relajación (se pide al paciente que intente relajarse o ponerse tranquilo según crea puede hacerlo).

Normalmente cada condición dura dos minutos, por lo que se requieren alrededor de diez para completarlo. Algunos protocolos incluyen el registro de dos líneas base más; una

después de cada condición de estrés, lo que permite una evaluación de la capacidad del organismo para recuperarse después de estas.

En algunos protocolos el registro de la línea base consiste únicamente en tres minutos de registro, con la persona sentada y con los ojos abiertos. Al final del tratamiento se vuelve a tomar una línea base para evaluar los cambios entre ambas y así comprobar el grado de dominio del individuo sobre su actividad autónoma

### C) Protocolo a seguir

Hasta ahora se ha dicho que la RAB es, en esencia, un proceso cuyo objetivo es ofrecer información al paciente sobre aspectos específicos de su funcionamiento autonómico, con la intención de que pueda modificarlos de manera consciente. Al final, la RAB es básicamente un proceso que busca que el sujeto logre la autorregulación voluntaria.

Normalmente este autocontrol voluntario se logra en entre seis y 12 sesiones, una o dos por semana. En cada sesión el tiempo efectivo dedicado al entrenamiento varía de 20 a 40 minutos por sesión, dependiendo del enfoque, el padecimiento y el paciente.

Por lo general las sesiones se desarrollan bajo el siguiente esquema:

2 a 4 sesiones dedicadas al entrenamiento de relajación general,

2 a 5 sesiones dedicadas al control de la actividad específica, y finalmente

2 o 3 sesiones dedicadas a mantener y generalizar la respuesta sin apoyo del equipo de retroalimentación.

Es necesario indicar que las actividades de cada sesión comienzan con la colocación de los sensores. Luego se deja un tiempo de adaptación a los equipos (un par de minutos, aunque depende del equipo utilizado), durante este tiempo también se revisa la calidad de las señales y se corrigen posibles errores de colocación de sensores. En seguida se registra la línea base, y se procede con la intervención. De manera general, una sesión de intervención está compuesta por tres series de 3 a 5 minutos de entrenamiento, entre las cuales hay de

## MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION PSYCHOLOGY INVESTIGATION

tres a cinco de descanso. Así mismo, debe incluirse una serie que permita evaluar la eficacia del paciente para controlar la señal seleccionada.

Se recomienda terminar cada sesión con una revisión de los avances obtenidos y el diseño de estrategias para aplicar en la vida real las conductas aprendidas.

Es necesario que el terapeuta considere siempre que todos los pacientes son distintos y que la línea base es el único parámetro que nos podrá ayudar a determinar el avance que está logrando un paciente.

Por lo tanto, deberá determinarse siempre dicha línea base, tratando, en la medida de lo posible, utilizar las señales apropiadas para el tipo de padecimiento que la persona presenta y al enfoque que se desea utilizar: Por ejemplo si lo que se quiere es lograr un estado de relajación general que ayude a un paciente con cefalea a tener menos sensación de dolor, puede utilizarse la variabilidad de la frecuencia cardiaca como señal principal. Pero si lo que se desea es que la persona disminuya la contracción muscular de trapecios superiores, la cual se asocia con la presencia de cefalea (es decir un enfoque específico), se deberá tomar la actividad electromiográfica como la señal principal.

De cualquier manera, independientemente del tipo de enfoque y los síntomas a tratar, un protocolo RAB por lo general se distribuye de la siguiente manera:

Tabla 1 Esquema general de un protocolo de RAB de 10 sesiones.

PSYCHOLOGY INVESTIGATION

FASE		SESIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO		
Recepción del paciente	1 -10		Rapport	10	15 min	
			Instrumentación	03		
			Línea base	02		
Entrenamiento	Respiración diafragmática	1 -4	Relajación guiado por el terapeuta, asistido por RAB visual	10	25 min	
			Período de descanso y comentarios	05		
			Relajación por sí misma apoyada por RAB auditiva	10		
	Relajación muscular dirigida	5 - 7		Relajación muscular guiada por el terapeuta asistida por RAB visual	10	25 min
				Periodo de Descanso y comentarios	05	
				Relajación por sí misma apoyada por RAB auditiva	10	
	Relajación muscular específica	8 -10		Relajación músculos trapecios por sí misma apoyada con RAB visual	05	21 min
				Periodo de Descanso y comentarios	02	
				Relajación músculos trapecios por sí misma apoyada con RAB visual	05	
				Periodo de Descanso y comentarios	02	
				Relajación músculos trapecios por sí misma apoyada con RAB visual	05	
				Periodo de Descanso y comentarios	02	
Despedida del paciente	1 -10		Comentarios sobre el desempeño, solución de dudas, comentarios generales sobre la practica en casa. Retirar sensores	10	10 min	

No debe olvidarse que la RAB es ante todo un proceso de aprendizaje, en el que se busca precisamente que el paciente adquiera, mediante el entrenamiento, la habilidad de controlar sus respuestas fisiológicas. Así pues, es importante que en la organización de las sesiones se realicen considerando los principios de las teorías del aprendizaje, de tal manera que pueda facilitarse en la medida de lo posible la adquisición de la nueva habilidad (es decir el control voluntario de la actividad autonómica).

En general, debe considerarse que el proceso de RAB transita por cuatro fases en el proceso de aprendizaje de la nueva habilidad: Educación, Adquisición, Discriminación y Autoeficacia.

En la primera fase el paciente no sabe incluso que es incapaz de mostrar la habilidad. Por lo tanto, debe explicarse la relación que existe entre funcionamiento autonómico, síntomas y proceso RAB. En la segunda fase, el paciente se vuelve consciente de su incapacidad para controlar su actividad autonómica y de la relación de esta con sus síntomas. Luego, durante la fase de discriminación, el paciente adquiere la habilidad de modificar su actividad autonómica de manera consciente, para finalmente, durante la fase

## MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION PSYCHOLOGY INVESTIGATION

de autoeficacia, lograr la habilidad, es decir el dominio inconsciente de la habilidad para modular su actividad autónoma.

Figura 6 Proceso RAB, basado en la Teoría del aprendizaje



Así pues, la aplicación de protocolos de RAB, deben basarse siempre en la noción de que ante todo, se busca que la persona desarrolle la capacidad de controlar su funcionamiento autonómico, por lo tanto, mediante un proceso de aprendizaje, buscar que la persona controle sus reacciones, sus síntomas y su proceso de curación.

### CONCLUSIÓN

El uso de la RAB en la atención de pacientes con trastornos emocionales (ansiedad y depresión) ha demostrado beneficios en la reducción de los síntomas físicos y psicológicos. La utilización de protocolos adecuados facilitará que los beneficios se extiendan a un mayor número de personas.

Es necesario investigar los mecanismos a partir de los cuales suceden estos cambios y utilizarse el conocimiento obtenido para fomentar su uso en el primer nivel de atención. Por

lo tanto es imperativo que profesionales de la enfermería, psicología, trabajo social y medicina general, se capaciten en el uso de estas técnicas que ha demostrado ser efectivas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abravanel, T.B. & Sinha, R. (2015). Emotion dysregulation mediates the relationship between lifetime cumulative adversity and depressive symptomatology. *Journal of Psychiatric Research*, 61: 89-96. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpsychires.2014.11.012>.

Bajkó, Z., Szekeres, C., Kovács, R.K., Csapó, K., Molnár, S., ..., Csiba, L. (2012). Anxiety, depression and autonomic nervous system dysfunction in hypertension. *Journal of the Neurological Sciences*, 317: 112-116. DOI: 10.1016/j.jns.2012.02.014.

Beiter, R., Nash, R., McCrady, M. Rhoades, D., Linscomb, M., ..., Sammut, S. (2015) The prevalence and correlates of depression, anxiety, and stress in a sample of college students. *Journal of Affective Disorders*, 173: 90-96. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jad.2014.10.054>.

Bernardi, L., Gabutti, A., Porta, C., & Spicuzza, L. (2001) Slow breathing reduces chemoreflex response to hypoxia and hypercapnia, and increases baroreflex sensitivity. *Journal of hypertension*, 19(2): 2221-2229.

Bernardi, L., Sleight, P., Bandinelli, G., Cencetti, S., Fattorini, L., ..., Lagi, A. (2001). Effect of rosary prayer and yoga mantras on autonomic cardiovascular rhythms: comparative study. *BMJ*, 323: 1446-1449.

Brown, R.P. & Gerbarg, P.L. (2005) Sudarshan Kriya yogic breathing in the treatment of stress, anxiety, and depression. Part II – Clinical application and guidelines. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 11(4): 711-717. DOI: 10.1089/acm.2005.11.711.

## MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION PSYCHOLOGY INVESTIGATION

Buchanan, W.T. & Tranel, D. (2009) Central and peripheral nervous system interactions: From mind to brain to body. [Editorial] *International Journal of Psychophysiology*, 1-4.

Conrad, A. & Roth, T.W. (2007) Muscle relaxation therapy for anxiety disorders. It works, but how?, *Journal for anxiety disorders*, 21, 243-264

Critchley, D.H., Melmed, R.N., Featherstone, E., Mathias, J.C. & Dolan, R.J. (2001) Brain activity during biofeedback relaxation: a functional neuroimaging investigation, *Brain*, 124, 1003-1012  
Gerrits, M.J.G.M., et al. (2012) Impact of pain on the course of depressive and anxiety disorders, *Pain*, 153, 429-436.

Dieleman, C.G., Huizink, C.A., Tulen, M.J.H., Utens, J.E.M.W., Creemers, E.H., ..., Verhulst, C.F. (2015) Alterations in HPA-Axis and autonomic nervous system functioning in childhood anxiety disorders point to a chronic stress hypothesis. *Psychoneuroendocrinology*, 51: 135-150. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.psyneuen.2014.09.002>.

Ibrahim, K.A., Kelly, J.S., Adams, E.C. & Glazebrook, C. (2013). A systematic review of studies of depression prevalence in university students. *Journal of Psychiatric Research*, 47: 391-400. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpsychires.2012.11.015>

Kappes, M.B. (Febrero, 2008) Biofeedback therapy and applied psychophysiology. En M. Fuhs (Presidencia) 12th Annual meeting of the Biofeedback Foundation of Europe, Salzburg, Austria.  
Kreibig, S.D. (2010) Autonomic nervous system activity in emotion: A review. *Biological Psychology*, 84, 394-421.

Kemp, H.A. & Felmingham, L.K. (2008). The psychology and neuroscience of depression and anxiety: towards an integrative model of emotions disorder. *Psychology & Neuroscience*, 1(2), 177-181. DOI: 10.3922/j.psns.2008.2.010

Kemp, H.A. & Quintana, S.D. (2013). The relationship between mental and physical health: Insights from the study of heart rate variability. *International Journal of Psychophysiology*, 89: 288-296. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2013.06.018>.

Lerma, C., Martínez, A., Ruíz, N., Vargas, A., Infante, O. & Martínez-Lavin, M. (2011) Nocturnal heart rate variability parameters as potential fibromyalgia biomarker: correlations with symptoms severity, *arthritis research and therapy*, 13, 185-197

Martínez-Lavin, M.(2012) Fibromyalgia: When distress becomes (un)sympathetic pain, *Pain Research and Treatment*, 1-6.

Mason, H., Vandoni, M., deBarbieri, G., Codrons, E., Ugargol, V. & Bernardi, L. (2013). Cardiovascular and respiratory effect of yogic slow breathing in the yoga begginer: What is the best approach?. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, 2013, Article id 743504: 7 pages. DOI: 10.1155/2013/743504

Medina-Mora, M.E., Borges, G., Benjet, C., Lara, M. del C., Rojas, E., ..., Aguilar-Gaxiola, S. (2009) Estudio de los trastornos mentales en México: Resultados de la encuesta mundial de salud. En: J.J., Rodríguez, R., Khon &S., Aguilar-Gaxiola (Eds) *Epidemiología de los trastornos mentales en América Latina y el Caribe*. Washington, D.C.: Editorial de la Organización Panamericana de la Salud.

Raymond, J., et al., (2004) The effects of alpha tetha neurofeedback on personality and mood, *Cognitive Brain Research*, 23, 287-292.

Regehr, C., Glancy, D. & Pitts, A. (2013) Interventions to reduce stress in university students: A review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 148: 1-11. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jad.2012.11.026>

Ruvalcaba, P.G. & Domínguez, T.B. (2009) Uso de la retroalimentación biológica en el dolor crónico. En: C.S. Bistre (Ed.) *Dolor*. (pp. 366-386). México: Trillas.

Sapolsky, R. ( 2003) El control del estrés. *Scientific American Latinoamerica*. 16: 60-68.

Schumacher, S., Kirschbaum, C., Fydrich, T. & Ströhle, A. (2013). Is salivary alpha-amylase an indicator of sautonomic nervous system dysregulations in mental disorders? –A review of preliminary findings and the interactions with cortisol.

**MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION  
PSYCHOLOGY INVESTIGATION**

Psychoneuroendocrinology, 38, 729-743. DOI:  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.psyneuen.2013.02.003>.

Streeter, C.C., Gerbarg, L.P., Saper, B.R., Ciraulo, A.D. & Beown, P.R. (2012). Effects of yoga on the autonomic nervous system, gamma-aminobutyric-acid, and allostasis in epilepsy, depression, and post-traumatic stress disorder. *Medical Hypotheses*, 78: 571-579. DOI: 10.1016/j.mehy.2012.01.021.

van Reedt Dortland, K.B.A., Vreeburg, A.S., Giltay, J.E., Licht, M.M.C., Vogelzangs, N., ..., Zitman, G.F. (2013). The impact of stress systems and lifestyle on dyslipidemia and obesity in anxiety and depression. *Psychoneuroendocrinology*, 38, 209-218.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.psyneuen.2012.05.017>

**RESEÑA AUTOR**

**GERARDO RUVALCABA PALACIOS**

Doctor en Psicología de la Salud por parte de la Universidad Nacional Autónoma de México, Profesor Investigador en el Departamento de Enfermería y Obstetricia, Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca.

Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SIN), del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México.

Profesor con Reconocimiento al Perfil Deseable por parte del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) de la SEP.

Líneas de investigación: Dolor crónico, actividad autonómica, ansiedad y depresión; Demencia, dolor y actividad autonómica.

Es autor de distintos libros, manuales, capítulos de libros y artículos sobre dolor, retroalimentación biológica, psicofisiología y trastornos crónicos, para publicaciones nacionales e internacionales.

Participa continuamente como instructor o conferencista en congresos y eventos científicos a nivel nacional e internacional.

Revisor de proyectos de investigación para distintas instituciones y universidades.

