

Pablo Muñoz Gacto

BIOFEEDBACK

Tecnología y entrenamiento
para el control del estrés



EL
BIOFEEDBACK

Profit Editorial, sello editorial de referencia en libros de empresa y management. Con más de 400 títulos en catálogo, ofrece respuestas y soluciones en las temáticas:

- Management, liderazgo y emprendeduría.
- Contabilidad, control y finanzas.
- Bolsa y mercados.
- Recursos humanos, formación y coaching.
- Marketing y ventas.
- Comunicación, relaciones públicas y habilidades directivas.
- Producción y operaciones.



E-books:

Todos los títulos disponibles en formato digital están en todas las plataformas del mundo de distribución de e-books.



Manténgase informado:

Únase al grupo de personas interesadas en recibir, de forma totalmente gratuita, información periódica, newsletters de nuestras publicaciones y novedades a través del QR:



Dónde seguimos:



Ejemplares de evaluación:

Nuestros títulos están disponibles para su evaluación por parte de docentes. Aceptamos solicitudes de evaluación de cualquier docente, siempre que esté registrado en nuestra base de datos como tal y con actividad docente regular. Usted puede registrarse como docente a través del QR:



Nuestro servicio de atención al cliente:

Teléfono: **+34 934 109 793**
E-mail: **info@profiteditorial.com**

EL BIOFEEDBACK

TECNOLOGÍA Y
ENTRENAMIENTO
PARA EL CONTROL
DEL ESTRÉS

Pablo Muñoz Gacto



No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal).

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicenca.com; teléfono 91 702 19 70 – 93 272 04 45).

© Pablo Muñoz Gacto, 2019

© Profit Editorial I., S.L., 2019

Amat Editorial es un sello editorial de Profit Editorial I., S.L.

Diseño de cubierta: XicArt

Maquetación: Martín Garcés

ISBN: 978-84-17208-64-6

Primera edición: Marzo, 2019

Producción del ebook: booqlab.com

*A quienes han estado y están,
porque siempre estarán conmigo.*

Referencias

Sobre el autor

Pablo Muñoz Gacto es Licenciado en Derecho y Empresariales, Máster en Gestión Financiera y Master en Control de Estrés. CEO y fundador de Nascia, Pablo Muñoz Gacto es colaborador habitual en medios de comunicación y uno de los mayores expertos españoles en la aplicación práctica del biofeedback, técnica innovadora que combina tecnología y entrenamiento para el control del estrés y la mejora del rendimiento. Creador del Método Nascia como metodología exclusiva registrada, es asesor y formador en numerosas instituciones públicas y privadas: universidades, hospitales, equipos y deportistas de élite, ejército y fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado, clínicas y profesionales de primer nivel. Nascia es hoy la primera red de centros dedicados en exclusiva al control del estrés y mejora del rendimiento con tecnología, con presencia nacional e internacional.

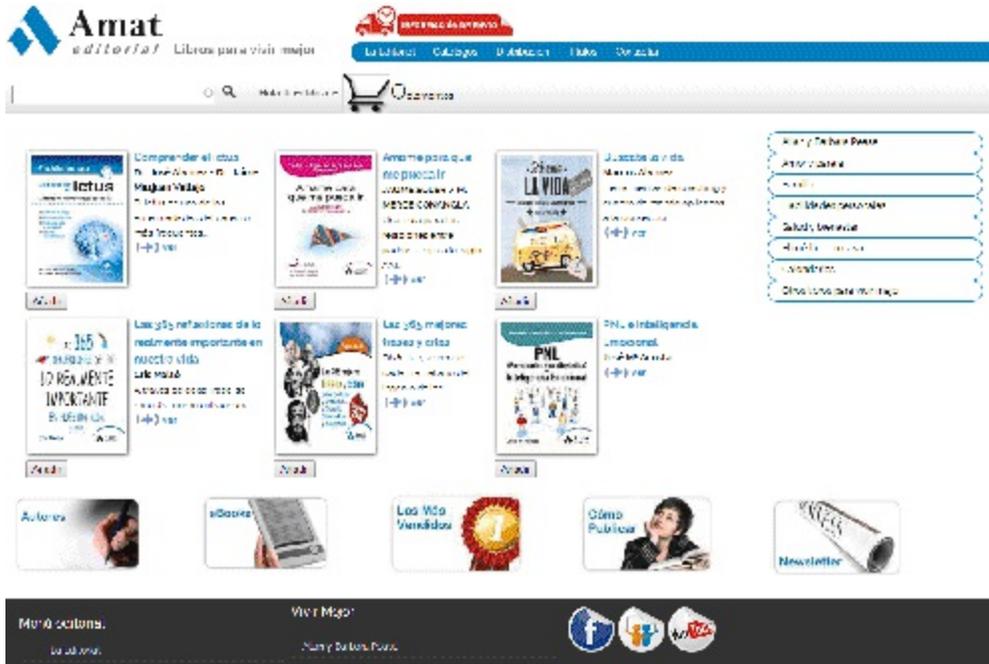
Más información sobre Pablo Muñoz.

Sobre el libro

Herramientas y soluciones para controlar el estrés. El estrés es un problema que va en aumento en la sociedad actual y que requiere soluciones rápidas y efectivas. El biofeedback, una técnica innovadora basada en la tecnología, es una gran herramienta en este sentido porque nos permite observar y medir nuestras reacciones al estrés, controlarlas y modificarlas a voluntad. Los entrenamientos personalizados —que pueden hacerse desde el propio smartphone—, los resultados permanentes y la ausencia de medicación son solo algunas de sus claves. Esta guía, dirigida a toda persona interesada en el estrés, muestra cómo el biofeedback puede ayudar a controlar desde el estrés y la ansiedad, a la depresión, los trastornos del comportamiento, la falta de control emocional, el dolor, la hipertensión, las incontinencias o la falta de tono muscular en el suelo pélvico, entre otros problemas, sin contraindicaciones y con solo unos minutos de entrenamiento a la semana.

Más información sobre el libro y/o material complementario

Otros libros de interés



Web de Amat Editorial

ÍNDICE

Introducción

1. ¿Qué es el biofeedback?

Aspectos clave del biofeedback

¿Qué son las «variables fisiológicas»?

El biofeedback, un espejo para aprender a controlar

¿Cómo nos ayuda el biofeedback?

2. Una definición completa de biofeedback

3. Breve historia del biofeedback

4. El biofeedback hoy

Ámbitos de aplicación

El *boom* actual del biofeedback

5. El futuro, ya presente, del biofeedback

6. ¿Cómo funciona el biofeedback?

Aprendizaje y práctica

Las fases del biofeedback

Tipos de feedback

7. Tipos de biofeedback

8. Principales aplicaciones del biofeedback

Listado y valoración de las aplicaciones del biofeedback según la AAPB

9. ¿Por qué el biofeedback es diferente?

Factores diferenciales del biofeedback

10. ¿Para quién es el biofeedback?

Una técnica para (casi) todo el mundo

El usuario de biofeedback

El entrenador o terapeuta

11. Biofeedback y estrés: la conexión entre el cuerpo y la mente

La fisiología del estrés: la respuesta de lucha o huida

Las respuestas fisiológicas ante el estrés

Los síntomas del estrés

El círculo vicioso del estrés

12. La importancia del biofeedback como técnica de control del estrés

13. Biofeedback y control del estrés: una solución efectiva

Aplicaciones relacionadas

Medición de las reacciones al estrés

14. Las alertas del estrés

Tensión muscular (EMG/Electromiografía)

Respiración (RESP)

Sistema cardiovascular (BVP/HRV)

Conductancia de la piel (SC/GSR)

Temperatura periférica (TEMP)

15. Beneficios del biofeedback

16. La práctica del biofeedback

Características generales de la práctica del biofeedback

17. Protocolo de control del estrés con biofeedback

18. La evaluación inicial: una foto actual y real

Perfil psicofisiológico del estrés

Informe de resultados

Otros elementos de la evaluación inicial

19. La práctica: recuperar el control

Fases comunes del proceso de práctica

Tipos de prácticas según las variables

Práctica de relajación muscular

Entrenamiento de la respiración

Entrenamiento del sistema cardiovascular

Práctica de otras variables

Temperatura periférica

Conductancia

Resumen del protocolo general de control del estrés

20. La fase de automatización e integración: mejorar en el día a día

21. El seguimiento: fin del proceso

22. Otros protocolos con biofeedback

Bruxismo

Suelo pélvico

23. Más allá del biofeedback

Sobre el autor

Sobre NASCIA

Figuras (en color)

❖ INTRODUCCIÓN ❖

El biofeedback, y todas sus aplicaciones y variantes, es una de las técnicas terapéuticas y de entrenamiento actuales con mayor evolución y potencial. A pesar de estar avalada por una amplia y consolidada evidencia científica y clínica, sigue siendo una gran desconocida para el público en general. La necesidad de contar con equipos y sistemas tecnológicos para su aplicación práctica ha supuesto que, hasta hace tan solo unos años, la presencia del biofeedback se encontrara prácticamente limitada a entornos académicos y de investigación, así como a aplicaciones relacionadas con la industria militar.

Sin embargo, la irrupción de la tecnología en todos los ámbitos de nuestra vida ha conseguido también expandir de manera exponencial las aplicaciones de esta técnica, al disponer actualmente de sistemas más baratos y sencillos, así como sus ámbitos de aplicación. Hoy en día, el biofeedback está presente no solo en multitud de instituciones educativas y del ámbito de la salud, sino también en el entrenamiento deportivo, el entorno empresarial, el sector del bienestar, la robótica, la inteligencia artificial, la industria automovilística y aeroespacial, el *coaching* y desarrollo personal, etc. Las personas que lo utilizan ya no son solo especialistas ni expertos profesionales, sino usuarios de todo tipo que se benefician de las ventajas y los beneficios que ofrece esta potente técnica.

Este libro es una guía completa de introducción al biofeedback, una técnica innovadora y objetiva, basada en la tecnología, que nos permite medir y observar de manera consciente las respuestas de nuestro cuerpo al estrés, con el objetivo de controlarlas mediante un entrenamiento rápido y eficaz. Aquí podrás descubrir cómo este puede ayudarte a conocer tu cuerpo y tu mente, mostrándote tus reacciones y cambios ante el estrés, y a recuperar el control sobre tu vida, así como a mejorar tu salud y bienestar, sin contraindicaciones ni efectos secundarios, fácilmente, y con tan solo unos minutos de entrenamiento a la semana.

Este es ahora mismo el único libro en español orientado al público en general sobre esta innovadora técnica. En él, huyendo de tecnicismos, se busca divulgar su especificidad y utilidad y proporcionar una visión global y accesible.

A lo largo del libro se explica con detalle qué es el biofeedback, sus fundamentos teóricos y prácticos y los principales aspectos relacionados. También veremos cuáles son

sus principales aplicaciones, centrándonos principalmente en aquellas de carácter más práctico, relacionadas con el control del estrés. Explicaremos cómo funciona y su evolución histórica, con referencia especial a su presencia actual en muchos ámbitos de la tecnología que utilizamos todos los días, aun sin saberlo.

El libro hace especial hincapié en la importancia del biofeedback para el control del estrés, y detalla cómo llevar a cabo un proceso de entrenamiento con los protocolos de actuación más actuales y efectivos, describiendo tanto la metodología que debe aplicarse, como las diferentes respuestas de nuestro cuerpo, que podemos medir y controlar en tiempo real gracias a la tecnología. Además, se incluyen otras aplicaciones relacionadas y se revisan las variantes más actuales y prometedoras de esta técnica.

El estrés es un problema creciente en nuestra sociedad, que requiere soluciones efectivas y rápidas, acordes con el ritmo de vida actual. La tecnología, presente en todos los ámbitos de nuestra vida, no puede estar al margen de los procesos relacionados con el control del estrés, y ahí es donde entra el biofeedback. Su objetividad, flexibilidad, adaptación y personalización de los entrenamientos y técnicas, así como la obtención de resultados sólidos y permanentes, de manera natural y sin recurrir a medicación ni tener que asumir efectos secundarios, son solo algunas de sus claves.

Este libro está dirigido a todas aquellas personas, profesionales o particulares, que quieran profundizar en el conocimiento de técnicas objetivas y fiables, basadas en el uso de la tecnología, para controlar su estrés o ayudar a controlar el de los demás.

1

¿QUÉ ES EL BIOFEEDBACK?

ASPECTOS CLAVE DEL BIOFEEDBACK

El biofeedback es una técnica que, mediante la utilización de tecnología avanzada, registra en tiempo real determinadas variables fisiológicas y las expone de manera sencilla e intuitiva para ayudarnos a identificarlas y conocerlas, lo que permitirá su control después de un breve entrenamiento. Como sucede con cualquier otro aprendizaje (conducir, montar en bici, etc.), la práctica consciente y continuada del control de dichas variables hace que adquiramos y automaticemos los hábitos correctos de control de nuestras respuestas fisiológicas. El objetivo final es la automatización e integración de lo aprendido para incorporarlo a nuestra vida diaria de manera inconsciente y sin necesidad del apoyo de la tecnología.

El término «biofeedback» procede de la combinación de la palabra *bios* (vida) y *feedback* (retroalimentación), y hace referencia al hecho de que esta técnica nos permite obtener feedback de nuestro organismo, y así controlar las funciones corporales, mediante su propio sistema de retroalimentación, que está integrado por nuestros sentidos, principalmente vista y oído.

¿QUÉ SON LAS «VARIABLES FISIOLÓGICAS»?

La conexión cuerpo-mente está en la base misma del biofeedback. Cuerpo y mente conforman nuestro organismo y están íntimamente relacionados. El cuerpo realiza continuamente una infinidad de acciones, tanto involuntarias (respiración, parpadeo, circulación sanguínea, etc.) como voluntarias (caminar, mirar, levantar los brazos, etc.). Es el cerebro el que controla todas estas acciones, es decir, la mente. Además, el cerebro recibe también información en tiempo real sobre ellas, y detecta cómo se están

desarrollando, si hay algún problema, etc. Es decir, que el cerebro se encarga de enviar la información necesaria al cuerpo para realizar cualquier acción y, a su vez, el cuerpo envía información al cerebro sobre el desarrollo de esa acción, para que este sepa qué está pasando.

El estrés se manifiesta en forma de reacciones o respuestas del organismo. Dichas respuestas pueden ser medidas, identificadas y controladas. Mediante la tecnología y la práctica del biofeedback, podemos tomar el control de nuestras respuestas al estrés y evitar situaciones de estrés prolongado o excesivamente intenso.

EL BIOFEEDBACK, UN ESPEJO PARA APRENDER A CONTROLAR

El biofeedback actúa como un espejo que nos permite ver y controlar procesos que normalmente escapan a nuestra observación y control. Su base es el aprendizaje y la repetición, y lo mejor de todo es que, una vez aprendemos a controlar nuestras respuestas, los resultados son permanentes. La adquisición del biofeedback se basa en los mismos principios que cualquier otro aprendizaje, como la conducción de vehículos, tocar un instrumento musical o montar en bici.

Veamos un ejemplo: cuando aprendes a conducir, durante las primeras prácticas tienes que estar muy pendiente de todo lo que tienes que hacer. Debes aprender poco a poco y de manera consciente a controlar todo lo que está a tu alrededor: volante, cambio de marchas, retrovisor, intermitentes, postura al volante, observación del entorno, señales de tráfico, información del propio vehículo, etc. Parece muy complicado y, sin embargo, a medida que aprendes y repites, empiezas a dominar todas estas variables y acabas por hacer todo esto de manera inconsciente. A partir de ese momento, ya no solo eres capaz de controlar toda la información de manera inconsciente, sin tener que pararte a pensar en todo lo que haces, sino que, además, puedes hacer otras cosas al mismo tiempo: hablar, pensar en tus cosas, escuchar música, etc. ¿Por qué? Porque gracias a la repetición has interiorizado y automatizado todas las funciones relacionadas con conducir. Al haberlas repetido tantas veces, has terminado por ejecutarlas de manera inconsciente. De hecho, después de un trayecto cotidiano en coche, ni siquiera eres capaz de recordar qué acciones concretas relacionadas con la conducción has llevado a cabo.

Sucede igual cuando aprendes a montar en bici. Primero tienes que ir con todo el cuidado del mundo (¡incluso con ruedecitas auxiliares!). Sin embargo, con la práctica, eres capaz de montar en bici cada vez mejor y sin tener que pensar en cada movimiento que realizas. Parece que todo se ha coordinado de manera automática. Y es así. Esto mismo aplica a cualquier aprendizaje por repetición: tocar un instrumento musical, practicar un deporte, bailar, etc. En todos los casos, cuanto más practicas, menos

consciente tienes que ser de los pasos que llevas a cabo en esa actividad.

Tu cerebro ha aprendido y tu cuerpo responde a tu cerebro, pero ya no eres tú quien da conscientemente las órdenes, sino que, de manera inconsciente, tu cuerpo y tu cerebro funcionan «solos». Además, una vez superado el proceso de aprendizaje, en cuanto te subes a un coche, sabes conducirlo. Si montas en cualquier bici, sabes desplazarte. Si ves ese instrumento musical que sabes tocar, lo harás sin problema. Los resultados de tu aprendizaje son permanentes, no se olvidan. Esta es la clave del biofeedback.

Imagina ahora que pudieras hacer todo esto con tus procesos corporales, con tus respuestas fisiológicas. Imagina que pudieras controlar, de manera inconsciente, tu tensión muscular, tu respiración, tu sistema cardiovascular e incluso tu actividad cerebral. ¡Ahora puedes! El biofeedback te ayuda a conseguirlo poniendo a tu alcance una poderosa herramienta de autocontrol que te permitirá mejorar tu salud, tu bienestar y tu calidad de vida.

¿CÓMO NOS AYUDA EL BIOFEEDBACK?

El biofeedback es una técnica tanto preventiva como correctiva que busca la mejora del bienestar y la calidad de vida de los usuarios. Consiste en una evaluación previa exhaustiva y objetiva y la consiguiente intervención en las áreas física, fisiológica, cognitiva, emocional, etc., informada por un seguimiento constante de los resultados. Nos aporta herramientas y soluciones objetivas, reales y duraderas ante el estrés y la ansiedad, y sus consecuencias negativas, y nos permite anticiparnos a los cambios.

El biofeedback se centra en los problemas funcionales y nos ayuda a mejorar cómo funciona nuestro organismo. Sin embargo, debemos distinguir dos tipos de problemas:

■ **Problemas estructurales:** son los trastornos derivados de un daño físico en el sistema, por ejemplo, el deterioro de un nervio o la fractura de un hueso.

■ **Problemas funcionales:** son los trastornos relacionados con el funcionamiento incorrecto de un sistema de nuestro organismo (por ejemplo, el dolor que causa la tensión muscular continua en los músculos de la zona de la mandíbula).

Es decir, si me rompo una pierna, el biofeedback no me curará la fractura, para eso son necesarios inmovilización y reposo. Pero el biofeedback sí puede ayudarme a prevenir lesiones y a evitar riesgos futuros, mediante la optimización del uso del cuerpo y, también, a recuperarme antes y con más garantías, mediante la adecuada movilización de la tensión muscular.

Si tengo un problema respiratorio orgánico (por ejemplo, asma), el biofeedback no me curará el trastorno, pero me ayudará a cambiar mi forma de respirar y, al mejorar el patrón de respiración, conseguiré minimizar los efectos del problema y mejorar los síntomas de forma sustancial.

ASPECTOS PRINCIPALES

- El **biofeedback** utiliza **tecnología avanzada** para medir las **respuestas del cuerpo al estrés** y mostrarlas de manera sencilla, actúa como un **espejo** y se basa en **aprendizaje y repetición**.
- Tras un breve **aprendizaje por repetición** sabrás cómo controlar tus respuestas y conseguirás así minimizar los efectos perjudiciales del estrés.
- Como en cualquier aprendizaje (conducir, montar en bici, etc.), la repetición y la práctica te permitirá lograr tu objetivo, en este caso, controlar el estrés, de manera **inconsciente**, sin necesidad del apoyo de la tecnología.
- Los resultados son **permanentes**, para siempre.

UNA DEFINICIÓN COMPLETA DE BIOFEEDBACK

Podemos concretar lo expuesto en el primer capítulo en una definición completa de biofeedback que incluya todas las claves principales:

- **Técnica de repetición y terapéutica...**

Como veremos más adelante, el biofeedback se basa en la repetición, y su origen clínico hace que muchas de sus aplicaciones estén relacionadas con la salud;

- **...que utiliza la tecnología...**

Su puesta en práctica precisa de tecnología: dispositivos electrónicos para medir las respuestas de nuestro cuerpo;

- **...para medir con exactitud los procesos...**

La tecnología empleada tiene que ser fiable, capaz de registrar las variables en tiempo real y con calidad, sin interferencias y sin distorsiones;

- **...de la actividad del cuerpo y la mente...**

La tecnología registra la actividad del cuerpo en forma de distintas variables (ritmo respiratorio, tasa cardíaca, tensión muscular, ondas cerebrales...);

- **...y mostrar la información con propiedades reforzadoras...**

Esto es esencial en todo proceso de feedback, obtener información clara y comprender lo que estamos viendo. En este caso, información en tiempo real sobre el estado de nuestro organismo;

- **...en forma de señales gráficas, auditivas, visuales.....**

El feedback se transmite en forma de gráficas, juegos, señales, música, sonido, vídeos, animaciones, etc.;

- **...para alcanzar el control de procesos fisiológicos que de otro modo estarían**

fuera de nuestro control voluntario...

El objetivo es recuperar el control, saber manejar las respuestas y minimizar los efectos negativos o los impactos excesivos de nuestras reacciones;

- **...con el objetivo principal de desarrollar autoconocimiento y control consciente...**

El primer paso es un entrenamiento consciente, observando en la pantalla las variables (la llamada «toma de conciencia»). Identifico, observo y entiendo para controlar.

- **...para finalmente alcanzar el autocontrol, ya sin feedback externo, de manera inconsciente y automática.**

El objetivo final es integrar, automatizar e interiorizar lo aprendido para aplicarlo en el día a día y de forma permanente y natural.

ASPECTOS PRINCIPALES

El biofeedback...

- precisa de tecnología;
- se basa en un proceso de aprendizaje por repetición;
- nos muestra lo que pasa en nuestro cuerpo y mente en forma de gráficos, imágenes, sonidos, etc., que podemos entender;
- tiene como objetivo alcanzar el autocontrol de las respuestas del cuerpo y mente y automatizar lo aprendido.

BREVE HISTORIA DEL BIOFEEDBACK

Aunque el término biofeedback surge a finales de la década de 1960, lo cierto es que las raíces de la autorregulación se remontan más de 5000 años, a los inicios de la meditación y los orígenes del yoga.

Así, los yoguis avanzados llevan miles de años controlando conscientemente su sistema nervioso autónomo (ralentizando su frecuencia cardíaca, incrementando su temperatura corporal, reduciendo su consumo de oxígeno...). Este tipo de autorregulación ni siquiera se consideró en el mundo occidental hasta la década de 1950.

Primeros antecedentes (occidentales)

Algunos de los primeros antecedentes de la autorregulación los encontramos en las investigaciones y aportaciones de Edmund Jacobson, creador de la relajación muscular progresiva, en los años 30 o de Johann Schultz, padre de la técnica de relajación autógena, en los 50. En ambos casos se presenta la capacidad de la persona para regular sus funciones anatómicas y obtener así los beneficios derivados del autocontrol y la relajación. Anteriormente, en los años 20, el psiquiatra alemán Hans Berger había realizado estudios con el electroencefalógrafo (EEG) para investigar los desórdenes clínicos y su reflejo en las mediciones de la actividad eléctrica cerebral.

Asimismo, el trabajo de Hans Selye y su definición del concepto de estrés y sus consecuencias está en la génesis misma del biofeedback como técnica de control de estrés.

El origen del biofeedback como técnica

El origen del biofeedback está ligado a una serie de experimentos realizados por distintos investigadores, principalmente en las décadas de 1950 y 1960.

Pero es en los años 60 cuando se produce la primera eclosión del biofeedback, como consecuencia del conocimiento y adaptación en Occidente de algunas técnicas orientales relacionadas con el yoga o la filosofía zen. Aparecen entonces algunos de los llamados padres del biofeedback: Neal Miller, John Basmajian o Joe Kamiya, que llevan a cabo importantes contribuciones a las distintas técnicas.

- Miller investigó la conducta en animales y descubrió que podían entrenarse para controlar sistemas internos de su organismo, como la presión arterial y la función cardíaca.
- John Basmajian es un pionero del estudio del control voluntario del sistema músculo-esquelético, que dio origen al biofeedback electromiográfico, relacionado con la tensión muscular.
- Joe Kamiya investigó en el campo del biofeedback EEG o neurofeedback, y descifró cómo se pueden discriminar distintos estados cerebrales basándose en patrones de ondas cerebrales. Descubrió que, con la práctica, somos capaces de producir patrones específicos de ondas cerebrales a voluntad.
- Un grupo de investigadores de la Fundación Menninger fueron pioneros en el biofeedback de temperatura de la piel, y descubrieron accidentalmente que al calentarse las manos mejoran las migrañas, lo que ha llevado al uso del biofeedback de temperatura como herramienta útil en el tratamiento de estas.

Época de limitaciones

En las décadas siguientes (años 70 y 80) se produjo el nacimiento de asociaciones de biofeedback, especialmente en Estados Unidos, país donde la técnica ha conocido su mayor desarrollo, sobre todo en la costa oeste. Así, surgen organizaciones pioneras, asociaciones de profesionales, y se extiende el número de publicaciones relacionadas con la técnica.

Sin embargo, en esa época, la técnica se mantuvo circunscrita a los ambientes clínicos y de investigación, debido principalmente a las limitaciones de la tecnología empleada. Los equipos eran caros, complejos y nada fáciles de utilizar. El feedback que se obtenía era muy poco sofisticado e impedía extender la técnica más allá del ámbito de la investigación en universidades e instituciones.

El biofeedback, ese gran desconocido

Por esa razón, pese a ser una técnica relativamente antigua, el biofeedback sigue siendo un gran desconocido para el público en general. Los avances de la tecnología han propiciado en los últimos años un crecimiento espectacular de la técnica y sus aplicaciones, de modo que, ahora sí, se puede decir sin ninguna duda que el biofeedback

es una técnica innovadora y objetiva, práctica y útil, con innumerables aplicaciones, sin que su estado actual pueda compararse con el obsoleto enfoque practicado anteriormente.

ASPECTOS PRINCIPALES

- El biofeedback se fundamenta en la autorregulación, la meditación y el yoga, presentes desde hace miles de años en la filosofía oriental.
- El biofeedback moderno se origina en el ámbito occidental a finales de la década de 1960. En esa época, es una técnica ligada a experimentos en laboratorio, con muchas limitaciones para su aplicación práctica.
- El escaso desarrollo de la tecnología y la complejidad de la técnica dificultan su expansión en los primeros años.



Figura 1. *Ellos hace miles de años que practican el biofeedback.*

4

EL BIOFEEDBACK HOY

Hoy en día, el biofeedback se usa en numerosos ámbitos, su aplicación es cada vez mayor, y además abarca campos que ya no están necesariamente ligados con el uso clínico y la investigación. El desarrollo de la tecnología ha permitido universalizar su uso y hacerlo más accesible a todo el mundo.

ÁMBITOS DE APLICACIÓN

Hoy en día, el biofeedback se utiliza en entornos a menudo alejados de los complejos laboratorios de investigación y las aplicaciones basadas en patologías clínicas de las primeras épocas.

1. Diagnóstico y tratamiento de problemas clínicos

Cada vez hay más consenso, documentación, investigaciones e indicios clínicos que avalan el uso del biofeedback para diagnosticar y tratar problemas clínicos de estrés y ansiedad, dolor de cabeza, trastornos de atención, incontinencia urinaria, problemas respiratorios, trastornos del sueño, adicciones y dolor crónico, entre otros.

2. Educación

En concreto para mejorar las capacidades y el desempeño de los alumnos, corregir las conductas distractoras, disminuir la ansiedad ante los exámenes, aumentar la atención y la concentración para la mejora del aprendizaje y aumentar el autocontrol.

3. Mejora del rendimiento en actividades deportivas, comerciales, profesionales y militares

4. Profesional

En concreto para el reconocimiento y control del estrés, neuromarketing, mejora del rendimiento ejecutivo, programas de mejora de la higiene en el trabajo, etc.

5. Autoexploración

Para observar el impacto y la relación fisiológica mente-cuerpo, desarrollar la imaginación, meditar, mejorar el autocontrol y promover el autoconocimiento, etc.

Tabla 4.1 *Ámbitos de aplicación del biofeedback.*

EL BOOM ACTUAL DEL BIOFEEDBACK

¿Por qué hablamos en estos momentos de un *boom* del biofeedback? Han sido varias las circunstancias que se han combinado y que han favorecido la expansión del biofeedback en los últimos tiempos. Veamos algunas de las principales:

Los avances tecnológicos

Hasta hace unos años, los sistemas y equipos de biofeedback que registran las variables fisiológicas eran poco accesibles, debido a su precio, su tamaño y los conocimientos técnicos necesarios para su manejo. Prácticamente estaban limitados a investigadores que, en muchos casos, no solo necesitaban tener conocimientos clínicos relacionados con su área de estudio, sino también conocimientos técnicos de electrónica, informática, estadística... ¡y hasta de programación!

El avance espectacular de la tecnología, tanto informática como de comunicaciones, hace que hoy podamos contar con potentes dispositivos portátiles de uso sencillo para la aplicación de las técnicas de biofeedback. Esto ha universalizado la práctica, que ahora abarca muchos más ámbitos, no solo los clínicos. Más personas, tanto particulares como profesionales, pueden beneficiarse de las técnicas, y se cubren más necesidades y demandas. El avance de la tecnología y del biofeedback aporta claras ventajas, tanto para los profesionales que aplican las técnicas de manera profesional, como para los particulares que, cada vez más, optan por esta técnica para la mejora de su bienestar y calidad de vida.

Hasta hace unos años, el feedback que recibía una persona al entrenar con biofeedback era muy limitado y muy básico. Por ejemplo, al tensar los músculos, una

aguja indicaba el nivel de tensión o un pitido estridente indicaba que su nivel de estrés estaba aumentando. Así, el usuario percibía la práctica como aburrida y desmotivadora. Actualmente, se utilizan vídeos en 3D, animaciones y música seleccionada por el propio usuario, que incluso puede ver grabaciones de sus actividades. La práctica es totalmente personalizada.

Así es, por ejemplo, como se enseña a los deportistas a controlar su estrés, ya que entrenan viendo en tiempo real y simultáneamente las situaciones que lo generan y sus respuestas fisiológicas. Es el caso de los tiradores olímpicos, que aprenden a controlar sus respuestas al estrés viendo vídeos reales de un campeonato de precisión. Lo mismo sucede, en el ámbito militar, con los pilotos de combate, que trabajan con imágenes reales obtenidas en sus cabinas de vuelo durante maniobras militares. En un ámbito completamente distinto, las personas con miedo a volar pueden superar el problema recreando la situación que los estresa mediante realidad virtual. La tecnología permite adaptar el feedback que ve el usuario en su pantalla a la situación que le genera estrés. Mediante la práctica del biofeedback, aprenderá técnicas y habilidades para controlar sus reacciones, que posteriormente podrá aplicar en su vida diaria de manera automática, y así conseguirá recuperar el control de manera estable, rápida y eficiente.

- Uso más sencillo de los equipos.
- No se precisan conocimientos técnicos específicos.
- Mayor disponibilidad de aplicaciones.
- *Software* sencillo, flexible y configurable, adaptable a cada necesidad.
- Menor coste de adquisición y mantenimiento.
- Mayor potencia y capacidad de registro de datos.
- Datos compatibles con múltiples aplicaciones y fácilmente exportables.
- Facilitación de los cálculos matemáticos.
- Posibilidad de ampliación de registro.
- Detección y eliminación de señales anómalas e interferencias.

Tabla 4.2 *Ventajas para el profesional de la tecnología actual para el biofeedback.*

- Facilitación del aprendizaje.
- Mayor motivación.
- Feedback auditivo y visual con múltiples opciones.
- Presentación de las variables en forma de dibujos, videojuegos, películas.
- Posibilidades de personalización y adaptación para cada usuario.
- Presentación de varios registros simultáneamente.
- Datos sobre la evolución objetivos y fiables, fácilmente comprensibles.

Tabla 4.3 *Ventajas para el usuario de la tecnología actual para el biofeedback.*

La cultura del bienestar

Hoy en día vivimos en un contexto social y cultural que favorece la práctica de técnicas objetivas y rápidas de mejora y prevención. Se ha generalizado una idea de salud mucho más cercana al bienestar, que implica la responsabilidad personal y la prevención para obtener una mejor calidad de vida.

Las técnicas orientales se han integrado en nuestra filosofía vital. Hablamos de mejorar, de optimizar, de «estar mejor», y no únicamente de «curarnos» cuando algo va mal. Así, demandamos técnicas innovadoras y objetivas adaptadas a los tiempos actuales, basadas en la tecnología, prácticas y rápidas, que nos permitan hacer las cosas por nosotros mismos, nos aporten motivación y, sobre todo, tengan un efecto visible y real sobre nuestra salud, bienestar y calidad de vida. El biofeedback responde a estas demandas.

El contexto socioeconómico

Existe, además, un contexto socioeconómico favorable para la expansión del biofeedback. Cada vez existe más conciencia sobre el valor positivo de la prevención, incluso desde el punto de vista económico, ya que gran parte de los costes sanitarios de los países están directamente relacionados con el estrés.

Se potencian estilos de vida saludables, consejos para vivir más y mejor, políticas activas de salud y bienestar en las empresas y en los organismos públicos, de prevención de riesgos (no solo físicos sino también de los llamados riesgos psicosociales) y control

de estrés, planes de mejora de las condiciones ambientales (incluidas las que afectan al estado mental y físico de la población, con el estrés como principal caballo de batalla), programas de mejora del bienestar, etc. En este contexto, el biofeedback tiene un papel esencial.

En general, cada vez son más las personas que buscan una mejora consciente y un aumento del autocontrol en las actividades de su día a día.

■ Investigadores
■ Médicos
■ Enfermeras
■ Dentistas
■ Profesores
■ Psicólogos
■ Orientadores escolares
■ Profesionales de Recursos Humanos
■ Terapeutas ocupacionales
■ Logopedas
■ <i>Coaches</i>
■ Fisioterapeutas
■ Entrenadores deportivos
■ Militares profesionales

Tabla 4.4 *Profesiones que actualmente incorporan el biofeedback.*

ASPECTOS PRINCIPALES

- Hasta hace poco, la tecnología de biofeedback estaba limitada a grandes laboratorios de investigación y algunos profesionales y centros médicos.
- La tecnología ha revolucionado el uso del biofeedback en numerosos ámbitos, más allá del meramente clínico.
- En la actualidad, la práctica se personaliza totalmente. La tecnología nos permite adaptar el *feedback* que el usuario ve en la pantalla a la situación que le genera estrés.
- El contexto social y cultural favorece la práctica del biofeedback como técnica objetiva y rápida y como medio para el control del estrés, con múltiples beneficios socioeconómicos.
- El biofeedback se asocia con bienestar, responsabilidad personal, salud preventiva y calidad de vida, más que con la idea tradicional de enfermedad.



Figura 2. *El estrés se puede controlar.*



Figura 3. *El biofeedback nos ayuda.*

EL FUTURO, YA PRESENTE, DEL BIOFEEDBACK

Como ya hemos explicado, hasta hace poco, la tecnología de biofeedback estaba limitada a grandes laboratorios de investigación y a algunos profesionales y centros médicos, pero ahora ya está presente en todos los ámbitos de nuestra vida, ha dejado de ser algo ajeno para convertirse en algo familiar.

Por ejemplo, los móviles, así como los ordenadores y las tabletas, incorporan sistemas que nos informan sobre parámetros relacionados con la salud y el estado físico: reconocen nuestras huellas dactilares, nuestra retina o nuestra voz. Los automóviles incorporan tecnología que nos advierte en caso de fatiga, detectando variaciones en nuestro organismo que puedan significar un riesgo para nuestra seguridad. Incluso existen prendas de vestir inteligentes que registran nuestras variables para informarnos del rendimiento y ayudarnos a tomar decisiones.

En el mercado encontramos miles de aplicaciones basadas en el biofeedback. La tecnología que permite a robots interactuar con el ser humano lo hace identificando nuestras reacciones fisiológicas e incluso nuestras emociones y estados de ánimo, lo que permite adaptar el funcionamiento de la máquina a las necesidades y estados de cada momento. También los electrodomésticos que incorporan domótica utilizan cada vez más nuestras reacciones para adaptar su funcionamiento a nuestras actividades cotidianas.

Por supuesto, sobra decir que en el ámbito militar, en el contexto empresarial e industrial y en el deporte de élite la utilización del biofeedback es clave en todo momento.

El biofeedback ha venido para quedarse y será cada vez más importante en nuestras vidas. La monitorización continua de nuestras variables ha salido definitivamente del ámbito de la salud para incorporarse a nuestra actividad cotidiana, y todas las aplicaciones que ya son parte integral de instituciones y organismos como la NASA, la Agencia Espacial Europea, ejércitos, fuerzas y cuerpos de seguridad, organismos

deportivos de primera línea, etc., se exportan e integran gradualmente en nuestro día a día.

El futuro del biofeedback ya es presente, y sus posibilidades y potencial son inmensos. Los sistemas sanitarios de países como Estados Unidos, Canadá o Alemania ya incorporan esta técnica como recurso de primera línea para evitar enfermedades y mejorar la salud y el bienestar. Asimismo, el listado de organismos, instituciones, universidades, empresas, federaciones deportivas, etc. que integran el uso del biofeedback en sus programas de actividades crece de manera imparable.

ASPECTOS PRINCIPALES

- Aunque a menudo no seamos conscientes de ello, el biofeedback ya está presente en prácticamente todo lo que hacemos.
- Nuestros móviles, la interfaz de los robots, los electrodomésticos que incorporan domótica, la inteligencia artificial, etc., basan su funcionamiento cada vez más en el feedback de nuestras reacciones.
- El biofeedback ha venido para quedarse.

6

¿CÓMO FUNCIONA EL BIOFEEDBACK?

APRENDIZAJE Y PRÁCTICA

El biofeedback se basa en practicar y aprender. Y aprender requiere feedback. El feedback nos permite mejorar nuestras habilidades y alcanzar nuestros objetivos. Por ejemplo, cuando cocinamos, obtenemos feedback al probar lo que estamos haciendo. Si estamos aprendiendo a tocar el piano, obtenemos feedback al oír lo que tocamos. Si jugamos al fútbol y entrenamos el disparo a portería, obtenemos feedback al ver si la pelota ha entrado o no. Y así en cualquier ámbito de nuestra vida y en cualquier actividad. El feedback es la clave para mejorar y avanzar.

De la misma manera, el biofeedback nos transmite el feedback correspondiente a nuestros procesos fisiológicos. Nos muestra cómo reaccionamos y cómo responde nuestro organismo. Nos da información sobre los cambios que se dan en nuestro cuerpo y nuestra mente y nos los muestra en una pantalla, en tiempo real y de manera comprensible, para que tomemos decisiones que nos permitan, mediante prueba y error, anticipar y controlar esos cambios, esas respuestas.

Practicar, aplicar el feedback y aprender van unidos.

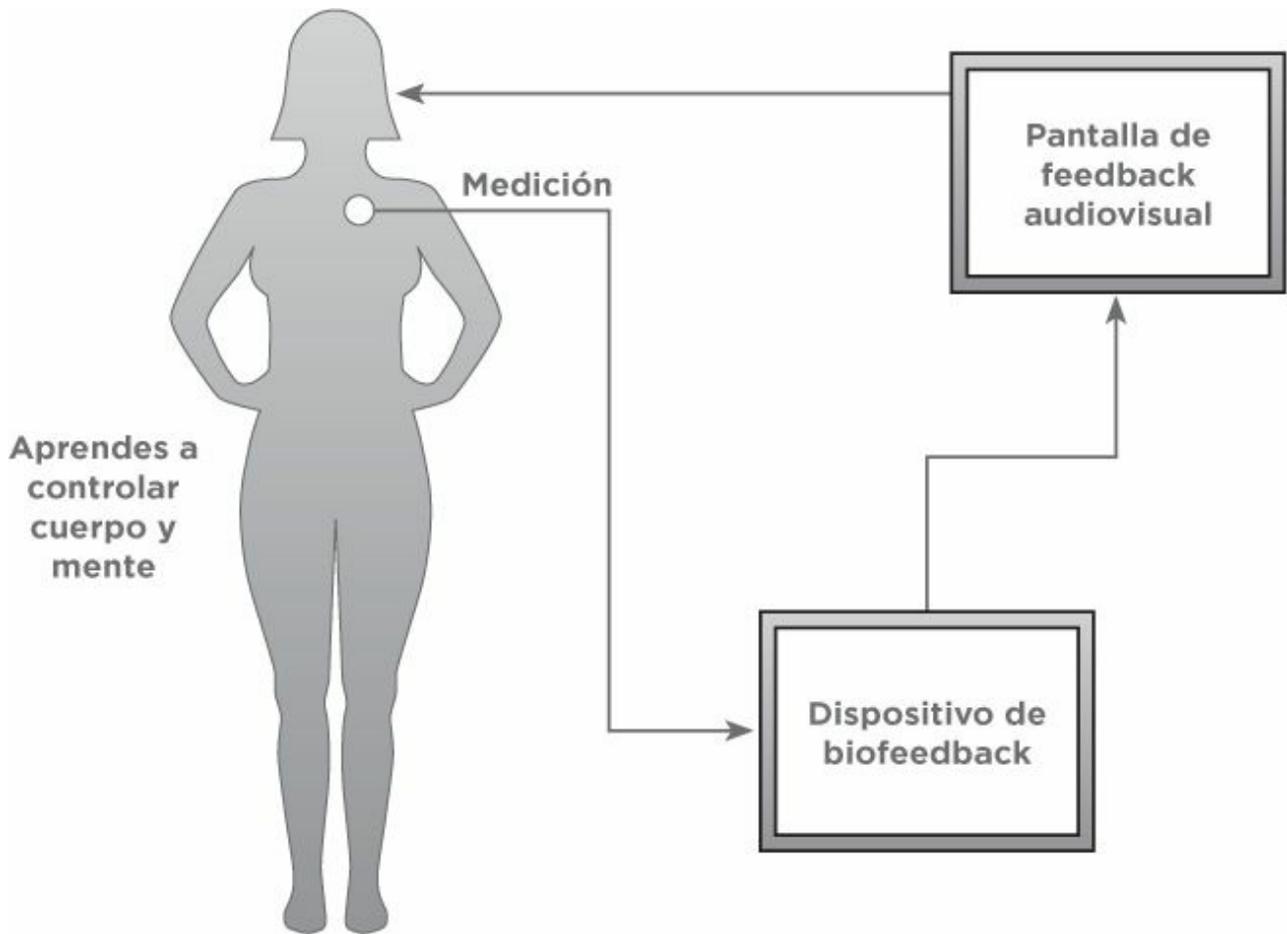


Figura 6.1. *El proceso del biofeedback.*

LAS FASES DEL BIOFEEDBACK

Antes de poder ver en una pantalla en forma de gráfica, dígitos o de cualquier otro tipo de representación las respuestas fisiológicas de nuestro organismo ante determinado estímulo, el sistema de biofeedback ha llevado a cabo un proceso que es clave para entender cómo funciona el método.

Veamos el funcionamiento de dicho proceso:

1. El sistema mide la respuesta del cuerpo

Para medir las respuestas del cuerpo se emplean sensores externos y no invasivos. Los sensores son dispositivos complementarios de los equipos, que miden las variables fisiológicas y detectan las respuestas, es decir, las reacciones de nuestro organismo, y las transmiten al sistema de biofeedback. El dispositivo y los sensores de biofeedback serán

distintos en función de la variable que estemos midiendo (tensión muscular, respiración, sistema cardiovascular, ondas cerebrales, etc.).

En este punto del proceso, se lleva a cabo la amplificación de la variable, el procesamiento y filtro y, por último, la conversión. Los equipos actuales realizan estas acciones de manera automática, a diferencia de los equipos antiguos, que requerían calibración, filtraje y multitud de acciones complejas que dificultaban la aplicación de la técnica.

- ¿Qué **significa amplificar la variable**? El sistema es capaz de detectar cambios no observables a simple vista. Es decir, para que mida la sudoración no es necesario que estemos sudando. Para medir la tensión muscular no precisa que esta sea obvia. De hecho, el sistema detecta variaciones de las que no somos conscientes. Sin embargo, el sistema es capaz de detectar cambios pequeñísimos y registrarlos.
- ¿Qué significa filtrar la **variable**? Todas las variables corporales que podemos registrar, como la presión arterial, la contracción muscular, la actividad eléctrica del cerebro, etc., sufren interferencias externas (relacionadas con la electricidad) e internas (otras variables del propio organismo). El sistema es capaz de filtrar la variable que nos interesa y mostrarnos exactamente lo que queremos medir, sin interferencias.
- ¿Qué **significa procesar la variable**? Los datos obtenidos deben procesarse para transformarlos en información útil y que resulte válida como feedback. Por ejemplo, la medida 950 mmHg relativa a la respiración no nos dice nada. Del mismo modo, si una amplitud de onda cerebral se expresa en microvoltios, el dato nos deja igual. Pero si lo que vemos es un gráfico con nuestro ritmo de respiración en forma de onda o vemos una barra que sube cuando tensamos un músculo y baja cuando lo relajamos, entonces sí podemos interpretarlo y entenderlo sin necesidad de nada más. El procesamiento transforma las medidas «técnicas» en gráficos, imágenes, vídeos o cualquier otro formato de presentación comprensible, que nos permita practicar sabiendo lo que hacemos y por qué lo hacemos.

2. El sistema nos proporciona feedback

Una vez procesada la variable, el equipo nos proporciona un feedback que podemos entender.

Por ejemplo, si estamos midiendo la tensión de un determinado músculo, en primer lugar, situaremos en él los sensores necesarios y, a continuación, observaremos el equipo para obtener el feedback. Este puede manifestarse en una pantalla con una gráfica que muestre, por ejemplo, una barra que indique la tensión muscular (feedback gráfico) o mediante un altavoz que emita un pitido cada vez más agudo a medida que aumente la tensión (feedback auditivo).

Otro ejemplo, si estamos trabajando la atención y la concentración, emplearemos unos sensores externos que midan la actividad cerebral. En este caso, el feedback puede tomar la forma de un videojuego en el que el protagonista corre más deprisa cuanto más concentrados estemos o una nave espacial que dispara a sus enemigos a mayor velocidad cuanta más atención prestemos. A efectos prácticos, ¡estamos manejando un videojuego con la mente!

Los sistemas también recogen los datos técnicos originales, que resultan muy útiles a los análisis profesionales, pero el proceso de estos permite una interpretación directa por parte de los usuarios, algo que facilita la práctica doméstica. Por otro lado, existen muchos tipos de sistemas de biofeedback, desde sencillos dispositivos móviles que registran una única variable, a equipos multimodales capaces de registrar simultáneamente un amplio número de ellas.

3. Tomamos decisiones informadas por el feedback

Tras obtener el feedback, empieza el proceso de aprendizaje y autocontrol. En primer lugar, combinamos de forma consciente las sensaciones corporales y emocionales con las lecturas del sistema. Después, mediante la repetición y la práctica (como en cualquier disciplina deportiva), aprenderemos a controlar nuestra fisiología.

Por ejemplo, si queremos entrenar nuestra respiración, empezaremos sencillamente a observar cuál es nuestro ritmo gracias al feedback que nos proporcione el sistema (que puede ser, por ejemplo, en forma de onda en una pantalla explícita). Al principio, nos limitaremos a respirar normalmente y ver cuál es la respuesta de nuestro cuerpo al hacerlo pero, después, podremos empezar a modificar nuestra respiración para adaptarla al resultado deseado. Más adelante, a medida que vayamos avanzando en la práctica, utilizaremos información implícita, en la que ya no se observa el valor de la variable sino que se busca controlarla para conseguir determinados objetivos. Por ejemplo, en el caso anterior, veríamos en una pantalla la imagen de un globo que inflamamos y desinflamamos con la respiración, pero dejaríamos de ver la onda.

■ Ver Figuras 6.2 y 6.3, página 141

4. Fijamos metas

El feedback que recibimos es la clave de la práctica, ya que es lo que fijará nuestros objetivos. Por ejemplo: reducir nuestra tensión muscular, respirar a un determinado ritmo, hacer que nuestra onda cerebral SMR (relacionada con la atención) aumente, etc.

¿Cómo fijamos los objetivos en biofeedback? Con los denominados «umbrales». La

idea consiste en fijar un valor mínimo (o máximo) para recibir feedback. Si no se alcanza ese valor, el sistema no reacciona. Por ejemplo, si lo que queremos es que nuestra tensión muscular esté por debajo de un nivel determinado, el sistema solo nos proporcionará feedback (un sonido, una imagen, un vídeo, etc.) cuando la tensión muscular esté por debajo del umbral marcado.

Los umbrales deben ajustarse a medida que se avanza en la práctica, para marcar nuevos objetivos. Son metas a lograr, que pueden ser más o menos exigentes en función de la intensidad de la práctica. Por ejemplo, si en una primera sesión con biofeedback detectamos que la tensión muscular en reposo es de 15 microvoltios y nuestro objetivo es conseguir una mayor relajación, lo que tendremos que hacer es intentar bajar progresivamente y mediante la práctica ese número ya que, a menor tensión muscular, más relajación. Por lo tanto, nuestro umbral inicial serán esos 15 microvoltios, y nuestro primer objetivo será mantener la tensión muscular por debajo de ese número. Cuando alcancemos el objetivo, recibiremos un feedback positivo (una música agradable, por ejemplo). La clave del entrenamiento consiste en adaptar los umbrales a nuestros resultados. En este caso, una vez logremos estabilizar la tensión muscular por debajo de 15 microvoltios deberíamos marcar un objetivo más exigente y cambiar el umbral a, por ejemplo, 12 microvoltios, más adelante a 10, y así sucesivamente, hasta que seamos capaces de rebajar la tensión voluntariamente durante largos períodos de tiempo, de manera automática.

Lo mismo sería aplicable a la práctica de la respiración. El primer día, por ejemplo, podemos estar respirando a un ritmo demasiado rápido de 25 respiraciones por minuto en reposo. Para practicar y mejorar ese ritmo respiratorio, tendremos que marcar un umbral adecuado en el equipo de biofeedback. Por ejemplo, 20 respiraciones por minuto, al empezar la práctica. Después, progresivamente iremos aumentando la exigencia, practicando en secuencias de 18, 16, 12, etc., hasta finalmente conseguir, mediante práctica y repetición, alcanzar cómodamente y sin esfuerzo ritmos de respiración lentos, mucho más saludables.

Una vez se alcanza el objetivo o umbral fijado, recibimos feedback positivo. Si no logramos superar el umbral, normalmente recibimos un feedback neutro (la imagen se para, el vídeo no avanza, el juego no da puntos) o negativo (sonidos desagradables, pitidos estridentes, imágenes feas, eliminación en el caso de un juego, etc.), según la exigencia que queramos marcar. En la práctica del biofeedback es esencial seguir siempre un criterio de refuerzo positivo: los objetivos a cumplir, marcados por el umbral de respuesta, han de ser siempre exigentes, pero realizables. Asimismo, deben cambiarse continuamente en función de los resultados que obtengamos, adaptando la exigencia a la posibilidad real de cumplirlos.

Si fijamos objetivos muy fáciles, el feedback será siempre positivo, lo que nos impide discriminar cuándo lo estamos haciendo bien y cuándo tenemos que mejorar. Si, por el contrario, los objetivos y umbrales son inalcanzables, generamos frustración ante la

imposibilidad de conseguirlos. Por eso, una de las claves del biofeedback es saber fijar correctamente los umbrales y, aún más importante, ser flexibles e ir cambiándolos de manera continuada para adaptarlos a la exigencia de nuestro entrenamiento.

■ Ver **Figura 6.4**, página 142

TIPOS DE FEEDBACK

Visual

Como su propio nombre indica, el feedback visual se percibe a través de la vista y puede presentarse de distintas maneras:

- Gráficos.
 - Analógicos: los datos se presentan en forma de representación gráfica.
 - Digitales: los datos se presentan en forma de números.
- Imágenes, fotografías, vídeos, animaciones.
- Agujas o manecillas móviles. Se utilizaban en equipos antiguos, hoy ya obsoletos.
- Luces de colores. Se utilizaban en equipos antiguos, hoy ya obsoletos.

Auditivo

Este tipo de feedback se percibe mediante el oído, en forma de tonos o notas que varían de frecuencia e intensidad. Este feedback puede ser:

- Proporcional: incrementa de volumen o tono para indicar un incremento de valor de la variable. Por ejemplo, una música que suena más fuerte cuanto más alta es mi tensión muscular.
- Inversamente proporcional: disminuye de volumen o tono para indicar un incremento de valor de la variable. Por ejemplo, una música que suena con menos volumen cuanto más alta es mi tensión muscular.
- Constante: suena mientras se cumpla el objetivo y deja de sonar cuando deja de cumplirse.

Mixto

Este feedback combina estímulos visuales y auditivos. Es el más habitual y consiste en vídeos, películas o videojuegos que se activan si se cumple el objetivo definido por el umbral y se paran cuando no se cumple. Por ejemplo, un tren de juguete que se pone en marcha activado por la respuesta de la variable (por ejemplo, respirar al ritmo marcado como objetivo). Un vídeo o película que avanza a medida que consigo el objetivo. Un videojuego que funciona y da puntos mientras nos mantenemos dentro del umbral, etc.

ASPECTOS PRINCIPALES

- El biofeedback nos muestra cómo reaccionamos y cómo responde nuestro organismo.
- Para medir las respuestas que produce nuestro cuerpo se utilizan sensores externos y no invasivos.
- El equipo de biofeedback convierte las variables internas del organismo en feedback comprensible que recibimos en tiempo real.
- Al recibir el feedback, comienza el proceso de aprendizaje y autocontrol. Primero de forma consciente y luego, mediante la repetición y la práctica, aprendemos finalmente a controlar nuestra fisiología.
- Los objetivos del entrenamiento dependerán de la variable que estemos midiendo. Estos objetivos se fijan con los llamados «umbrales».
- El feedback que recibimos puede ser visual, auditivo o mixto.

TIPOS DE BIOFEEDBACK

Existen distintos tipos de biofeedback dependiendo de la variable que estemos midiendo y practicando. La terminología comúnmente aceptada (que procede del inglés) utiliza siglas para denominar cada tipo de biofeedback.

- **Biofeedback de actividad muscular (EMG).** Se recoge la actividad eléctrica muscular mediante electromiografía para obtener el nivel de tensión o relajación muscular.
- **Biofeedback de respiración (RESP).** Se mide la tasa respiratoria (número de respiraciones por minuto), la amplitud o profundidad de la respiración, el patrón respiratorio (cómo es la onda de respiración) y medidas complementarias como la coherencia o la relación entre respiración y sistema cardíaco.
- **Biofeedback relacionado con el sistema cardiovascular**
 - **ECG/EKG** (electrocardiografía). Se mide la actividad eléctrica del corazón.
 - **BVP.** Se mide el volumen del flujo sanguíneo.
 - **HRV.** Se mide la variabilidad cardíaca.
 - También se pueden medir: frecuencia cardíaca, presión arterial, coherencia cardíaca y otras variables ligadas al sistema cardiovascular y su funcionamiento.
- **Biofeedback de temperatura periférica (TEMP).** Mide la temperatura periférica de las extremidades, como medida indirecta del flujo sanguíneo.
- **Biofeedback de actividad electrodermal (SC/GSR).** Mide la conductividad de la piel en los dedos y palma de la mano. Refleja la actividad de las glándulas sudoríparas. Puede ser de conductancia (SC) o de resistencia (GSR).

Los anteriores son los tipos de biofeedback más comúnmente utilizados en los procesos de control del estrés. En el capítulo 14. Las alertas del estrés, se puede encontrar más información sobre las variables que se registran en cada uno de los tipos anteriores. Asimismo, en el capítulo 19. La práctica: recuperar el control, analizamos los protocolos

de actuación principales para cada uno de estos tipos de biofeedback.

- **Neurofeedback/biofeedback (EEG).** Mide la actividad eléctrica cerebral y muestra las ondas cerebrales, lo que da información sobre la actividad y el estado del cerebro en tiempo real.
- **Otros tipos de biofeedback:**
 - **Movimiento ocular (EOG).**
 - **Oximetría (spO2).** Mide la saturación de oxígeno en sangre.
 - **Tiempo de reacción ante un estímulo.**
 - **Suelo pélvico.** Sensores vaginales o anales para incontinencia.
 - **Fuerza y posición muscular.**
 - **Aceleración y movimientos.** Mediante acelerómetros.
 - **Hemoencefalografía (HEG).** Mide el flujo sanguíneo en la parte frontal del cerebro.
 - **Capnometría.** Mide la concentración de CO₂ en la respiración.

PRINCIPALES APLICACIONES DEL BIOFEEDBACK

El biofeedback se aplica en numerosas y diversas áreas, muchas de ellas relacionadas con la salud y el bienestar, pero también con la mejora del rendimiento y la optimización, en general.

Es una técnica avalada por miles de estudios, tanto de carácter general como a propósito de las distintas aplicaciones en concreto. Sería imposible recopilar aquí todas las referencias existentes porque, además, entendemos que esto excedería con mucho el objetivo de este libro. Sin embargo, es sencillo encontrar bibliografía, estudios y publicaciones, por ejemplo, consultando en internet buscadores académicos y de investigación (Google Academics, Researchgate, Academia.edu, etc.) o páginas web relacionadas con el biofeedback, como las que indicamos a continuación.

Hay que señalar que un porcentaje mayoritario de las publicaciones son en inglés o alemán, aunque cada vez más es posible encontrar referencias en español, procedentes de los distintos grupos de trabajo en las universidades españolas y latinoamericanas.

Estos son algunos de los portales profesionales más prestigiosos en los que encontrar información relevante:

- National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine (Centro Nacional de Información sobre Biotecnología, Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos) <www.pubmed.org>
- Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback (Asociación de Psicofisiología Aplicada y Biofeedback) <www.aapb.org>
- International Society for Neurofeedback and Research (Sociedad Internacional de Neurofeedback e Investigación) <www.isnr.org>

Sin duda alguna, las principales aplicaciones del biofeedback son las relacionadas con el tratamiento del estrés, la ansiedad y los trastornos relacionados. En la siguiente tabla

recogemos las aplicaciones de cada uno de los tipos de biofeedback presentados en el capítulo anterior:

BIOFEEDBACK ELECTROMIOGRÁFICO (EMG)	Exceso de tensión muscular, cefaleas, lumbalgias, bruxismo, tics, hipotonías, parálisis, nivel de activación elevado, trastornos temporomandibulares, insomnio, mejora del rendimiento.
BIOFEEDBACK DE RESPIRACIÓN (RESP)	Asma, enfermedades respiratorias, optimización deportiva, ansiedad, ataques de pánico, trastornos gastrointestinales, migrañas vasculares.
BIOFEEDBACK DE FRECUENCIA CARDÍACA (HRV)	Taquicardias, arritmias, hipertensión, ansiedad, Párkinson.
BIOFEEDBACK DE TEMPERATURA (TEMP)	Trastornos vasomotores, enfermedad de Raynaud, dermatitis, asma, cefaleas migrañosas.
BIOFEEDBACK ELECTRODERMAL (SC/GSR)	Disfunciones sexuales, asma, cefaleas, hipertensión, ansiedad, entrenamiento de relajación.
NEUROFEEDBACK (BIOFEEDBACK EEG)	Insomnio, ansiedad, depresión, epilepsia, TDA/TDAH, problemas de atención, mejora de rendimiento, adicciones.
BIOFEEDBACK DE FLUJO SANGUÍNEO (BVP)	Alteraciones vasculares, migrañas, hipertensión, impotencia.

LISTADO Y VALORACIÓN DE ALGUNAS DE LAS APLICACIONES DEL BIOFEEDBACK SEGÚN LA AAPB

La Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback (Asociación de Psicofisiología Aplicada y Biofeedback), una de las principales asociaciones de biofeedback, junto con la International Society for Neurofeedback and Research (Sociedad Internacional de Neurofeedback e Investigación), ha definido diferentes niveles de eficacia de los tratamientos con biofeedback, clasificándolos de 1 (sin evidencia empírica) a 5 (eficaz y específico).

Nivel 5. Eficaz y específico

- Incontinencia urinaria femenina

Nivel 4. Eficaz

- Estrés y ansiedad
- TDAH (trastornos de atención con o sin hiperactividad)
- Dolor crónico

- Estreñimiento
- Epilepsia
- Dolores de cabeza
- Hipertensión
- Enfermedad de Raynaud
- Disfunciones temporomandibulares
- Incontinencia urinaria masculina

Nivel 3. Eficacia probable

- Alcoholismo y abuso de sustancias
- Artritis
- Diabetes
- Dolor crónico
- Epilepsia
- Incontinencia fecal
- Dolores de cabeza pediátricos
- Insomnio
- Daño cerebral traumático
- Vestibulitis vulvar

Nivel 2. Posiblemente eficaz

- Asma
- Parálisis facial
- EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica)
- Trastornos coronarios
- Fibrosis quística
- Depresión
- Disfunción eréctil
- Fibromialgia
- Úlceras de pie

- Distonía de manos
- Síndrome de colon irritable
- Ventilación mecánica
- Estrés postraumático
- Problemas de motricidad
- Lesión por esfuerzo repetitivo
- Apoplejía
- Tinnitus (zumbidos en los oídos)
- Incontinencia urinaria infantil

Nivel 1. Sin evidencia empírica

- Autismo
- TCA (trastornos de la conducta alimentaria)
- Esclerosis múltiple
- Compresión de la médula espinal por traumatismo
- Apoplejía neurocardiogénica
- Función inmune
- Tartamudeo
- Disfunciones de las cuerdas vocales

Un nivel de eficacia menor no significa necesariamente que el biofeedback no sea válido para esa aplicación en concreto. Lo que ocurre es que, en algunos casos, no se ha realizado todavía una investigación concreta que apoye los indicios o, en otros casos, la eficacia de determinada técnica difiere entre individuos debido a la variabilidad interpersonal.

¿POR QUÉ EL BIOFEEDBACK ES DIFERENTE?

La clave del biofeedback es que permite tomar el control sobre el propio cuerpo. Ver en tiempo real cómo respiras, cuál es tu tensión muscular o tu variabilidad cardíaca, entre otras cosas, te permite aprender a controlar tus funciones corporales, y, por consiguiente, tus respuestas y reacciones ante el estrés.

Frente a la terapia tradicional, que trabaja sobre el estado mental, los pensamientos, las emociones y las conductas, el biofeedback permite controlar el cuerpo y los procesos fisiológicos que se producen en el organismo para mejorar el estado mental y emocional mediante su cambio. Si controlas tu cuerpo, controlas tu mente.

¿No es más fácil así?

¿Cuántas veces nos dicen: «Tienes que pensar en positivo», «desconecta», «intenta no darle tantas vueltas a las cosas»? Sí, claro, pero no es tan fácil... ¿No parece más práctico y más lógico controlar los síntomas, lo que realmente nos molesta, lo que muchas veces causa el malestar? Sentirnos mal, tener emociones negativas, no es casualidad. El cuerpo y la mente nos hablan. Son señales del cerebro que se producen porque algo está pasando y que también tienen su reflejo en el cuerpo. Aprendamos a controlar esas reacciones. Aprendamos a controlar los síntomas. Aprendamos a sentirnos mejor físicamente y, sin duda, nos sentiremos mejor mental y emocionalmente.

Mucho más fácil, ¿verdad?

El biofeedback es diferente porque:

- Requiere la participación activa del usuario.
- Es un método activo e interactivo.
- Es un proceso de aprendizaje y repetición, no es pasivo.
- Es un método que requiere de nuestra motivación.

- Utiliza sistemas fiables y avanzados de medición.

FACTORES DIFERENCIALES DEL BIOFEEDBACK

- **Objetividad**

Observas tu actividad fisiológica en tiempo real y aprendes a controlar tus respuestas. Feedback e información continua.

- **Repetición**

Bastan unos minutos a la semana de repetición consciente para interiorizar y automatizar las técnicas en el día a día.

- **Tecnología**

Las nuevas tecnologías son claves en el contexto actual y hacen que el entrenamiento sea divertido, rápido y eficaz.

- **Soluciones reales y actuales**

Utilizamos la tecnología como apoyo y motivación. Los dispositivos portátiles nos permiten el entrenamiento continuado y la práctica en el día a día.

- **Personalización**

Es una técnica exclusiva, participativa e interactiva. Genera confianza y garantiza resultados. Mediciones individuales. Informes y estadísticas personales.

- **Información**

Resultados medibles a través de monitorización continua, con información útil, objetiva y neutral.

- **Enfoque práctico**

Protocolos de actuación prácticos y útiles, amenos y divertidos, participativos y basados en el entrenamiento y la interactividad para lograr motivación.

- **Flexibilidad**

Adaptación de los programas de entrenamiento para optimizar tanto los contenidos como el alcance concreto o posibles puntos en los que resulte interesante incidir.

- **¡Acción!**

Técnicas rápidas y efectivas para reducir los síntomas y darnos herramientas prácticas para controlar el estrés y mejorar la salud y la calidad de vida.

ASPECTOS PRINCIPALES

- El cuerpo y la mente nos hablan. Son señales del cerebro que se producen porque algo está pasando, que también tienen su reflejo en el cuerpo.
- La clave del biofeedback es que permite tomar el control sobre el propio cuerpo.
- Requiere la participación activa del usuario.
- Es un método activo e interactivo.
- Es un proceso de aprendizaje y entrenamiento, no es pasivo.
- El biofeedback es muy diferente a la terapia tradicional, sobre todo por su objetividad, su flexibilidad y el uso de la tecnología.

10

¿PARA QUIÉN ES EL BIOFEEDBACK?

UNA TÉCNICA PARA (CASI) TODO EL MUNDO

El biofeedback es una técnica no invasiva, inofensiva y carente de efectos secundarios. No hay agujas, no hay ningún tipo de intervención invasiva y tampoco introduce sustancias químicas en nuestro organismo. En esencia, el biofeedback funciona porque aprendemos a recuperar el control de nuestro cuerpo, para ayudar a que se acerque al estado normal u óptimo en el que deberíamos estar. Por eso, el biofeedback es válido para casi todos nosotros, que podemos beneficiarnos de la técnica tanto para la mejora u optimización, como para la prevención de problemas o para corregir determinados estados generales.

Su uso se extiende prácticamente a todas las edades: niños, jóvenes, adultos y mayores. Sin embargo, el biofeedback no es aplicable a niños de menos de 4 años, ni a personas con un grado de deterioro cognitivo importante, precisamente por carecer de la capacidad cognitiva suficiente. El fundamento mismo del biofeedback exige que la persona entienda lo que está haciendo para poder utilizar el feedback en su beneficio.

El perfil de usuario que puede beneficiarse del biofeedback abarca todos los grupos de población sin diferenciar entre sexos, razas, religión, nivel socioeconómico, etc. Sin embargo, en general, los usuarios más habituales son:

- Personas con un nivel de estrés y ansiedad elevados en su día a día, y que presentan trastornos relacionados con este hecho.
- Niños y adolescentes con problemas de atención y de aprendizaje, o que quieren mejorar su concentración, memoria o rendimiento escolar.
- Personas que sufren dolores de cabeza.
- Profesionales que necesitan mejorar su rendimiento en el trabajo.

- Personas que quieren optimizar su rendimiento, salud y calidad de vida.
- Mujeres que quieren entrenar la mejora del suelo pélvico.
- Personas que requieren rehabilitación cognitiva como consecuencia de trastornos o accidentes cerebrovasculares, pero que conservan las capacidades cognitivas necesarias.

Por lo tanto, el biofeedback está indicado para todo tipo de personas, si bien existen características deseables, tanto en el usuario como en el profesional (entrenador o terapeuta) que quiera aplicar esta técnica.

EL USUARIO DE BIOFEEDBACK

Desde el punto de vista del usuario, el tratamiento será diferente en función de sus características concretas:

- Tipo de trastorno
- Personalidad
- Nivel cognitivo
- Nivel sociocultural

Las características deseables del usuario de biofeedback son las siguientes:

- Estar en un estado de consciencia.
- Disponer de comprensión cognitiva.
- Expectativas positivas hacia el tratamiento.
- Grado de motivación elevado.
- Interacción positiva con el terapeuta o entrenador.

EL ENTRENADOR O TERAPEUTA

Los profesionales que aplican el biofeedback han de estar suficientemente formados, tanto en la metodología específica de la técnica como en las técnicas complementarias de aplicación, el uso de sistemas y tecnologías asociados al biofeedback, etc. Son los profesionales quienes deciden el tipo de técnica a utilizar en función de la evaluación (de la que hablaremos más adelante), paso previo clave para la adecuada aplicación de la técnica.

Así, el tipo de entrenamiento a aplicar variará en función de muchos factores, por ejemplo:

- Metas u objetivos que se persiguen.
- Tipo de problema a tratar.
- Resultados del perfil de estrés o perfil psicofisiológico.
- Resultados de la evaluación general.
- Características del usuario.
- Características del terapeuta o entrenador.

El biofeedback es una técnica muy práctica en la que es esencial tanto la preparación técnica o clínica como las capacidades personales del terapeuta o entrenador.

Es una cuestión de aptitudes y de actitudes. Con su comportamiento, el terapeuta ha de motivar al usuario y transmitirle respeto, generar colaboración y adherencia a los tratamientos y hacer crecer el círculo virtuoso de confianza y motivación.

Los factores diferenciales que condicionan la aplicación de la técnica son:

- Tipo de terapia que se ofrece.
- Equipo disponible.
- La formación y trayectoria del terapeuta.
- Orientación del entrenamiento (clínica, deportiva, *coaching*, médica...).

Asimismo, las características deseables por parte del entrenador o terapeuta de biofeedback son:

- Flexibilidad para entender las demandas del usuario y adaptar el entrenamiento a sus necesidades concretas.
- Capacidad para ofrecer metas y objetivos claros al usuario.
- Capacidad para otorgar premios y refuerzos cuando el usuario se acerque o consiga esas metas.
- Capacidad de planificación de los entrenamientos, para poder llevar a cabo las prácticas necesarias para consolidar lo aprendido.
- Capacidad para dar instrucciones claras y adecuadas.
- Conocimiento de una variedad suficiente de técnicas de entrenamiento.
- Capacidad de proporcionar el feedback adecuado para el usuario.
- Conocimiento que le permita aprovechar todas las posibilidades de los sistemas y tecnologías existentes:

- Utilización de varios registros simultáneamente.
- Feedback auditivo con múltiples opciones.
- Presentación de los valores de las variables en forma de dibujos, videojuegos, películas.
- Capacidad para presentar resultados objetivos, medibles y cuantificables e información continua objetiva, completa, clara y concisa.
- Capacidad para monitorizar permanentemente el cumplimiento de objetivos.

ASPECTOS PRINCIPALES

- El biofeedback es una técnica no invasiva, inofensiva y carente de efectos secundarios. Todos podemos beneficiarnos de la técnica del biofeedback, tanto para mejorar y optimizarnos como para prevenir problemas o corregir determinados estados generales.
- El perfil de usuario que puede beneficiarse del biofeedback abarca todos los grupos poblacionales, independientemente del sexo, raza, religión, nivel sociocultural, etc.
- Existen una serie de características deseables, tanto en el usuario como en el profesional (entrenador o terapeuta) que desee beneficiarse de la aplicación de esta técnica.

BIOFEEDBACK Y ESTRÉS: LA CONEXIÓN ENTRE EL CUERPO Y LA MENTE

El cuerpo y la mente son dos realidades íntimamente relacionadas y coordinadas.

Todo lo que pensamos y sentimos afecta a nuestro cuerpo. Todo lo que percibimos físicamente afecta a nuestro pensamiento y a nuestras emociones. Si tenemos pensamientos negativos y nos estresamos, el cuerpo responde: el corazón se acelera, las manos sudan, la boca se seca, pueden aparecer diarreas o contraerse los músculos. Cuando pensamos en positivo y nos sentimos bien y en calma, los músculos están relajados. Si sentimos bienestar, la tensión disminuye, el cuerpo se oxigena y la respiración se hace más profunda.

Así, gracias al biofeedback, podemos usar el cuerpo a nuestro favor, porque logramos ser conscientes de nuestras respuestas y de cómo controlarlas.

LA FISIOLÓGÍA DEL ESTRÉS: LA RESPUESTA DE LUCHA O HUIDA

El estrés provoca en nuestro cuerpo un estado de amenaza que dispara una «alerta roja». La relación continua entre cuerpo y mente hace que este estado de alerta nos afecte en todos los sentidos, tanto físicos como mentales y emocionales.

Los síntomas que experimentamos cuando tenemos estrés se producen por la respuesta del cuerpo ante la amenaza (el estímulo estresor). Esta respuesta puede darse tanto ante un peligro físico inminente (como encontrarnos repentinamente con un perro que ladra muy cerca de nosotros) como ante una amenaza psicológica (hablar en público,

un examen, etc.). La llamada respuesta de lucha o huida (*fight or flight*), corresponde a la reacción primitiva de defensa ante una amenaza, ante la cual podemos:

- Luchar, enfrentarnos (*fight*)
- Correr, huir (*flight*)

La activación y desactivación son estados del organismo que corresponden a dos partes del sistema nervioso autónomo: el simpático y el parasimpático. Cuando estamos nerviosos, asustados, enojados, etc., nos hallamos bajo el control del sistema nervioso simpático. Por el contrario, cuando nos encontramos en estado de relajación, es el sistema parasimpático el que toma el control de nuestro organismo. La activación del sistema nervioso simpático es incompatible con la activación del parasimpático, y viceversa.

Ante una amenaza, el organismo se pone en modo «alerta roja» y el sistema nervioso simpático se activa. El cerebro ordena a las glándulas suprarrenales, localizadas encima de cada riñón, que segreguen las llamadas hormonas del estrés (cortisol, adrenalina, noradrenalina, dopamina, glucocorticoides, entre otras...). Estas hormonas producen cambios significativos en todos los sistemas de nuestro organismo.

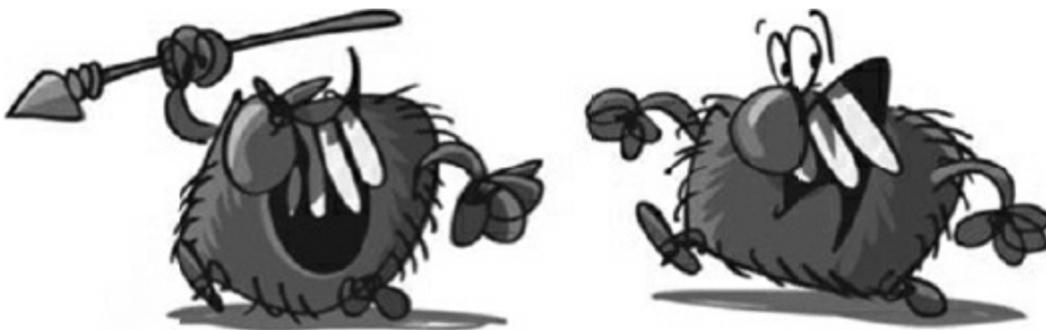


Figura 11.1. *Lucha o huida.*

■ Ver **Figura 11.2**, página 143

LAS RESPUESTAS FISIOLÓGICAS ANTE EL ESTRÉS

El estrés es un mecanismo de supervivencia. El problema aparece cuando el estrés es excesivamente frecuente o intenso y nuestra respuesta no está justificada o dura más tiempo del necesario para hacer frente a la amenaza. ¿Qué le pasa a nuestro cuerpo al estresarnos? ¿Cómo se prepara para luchar o huir?

MÚSCULOS	Los músculos se tensan para la acción. El nivel de glucosa en la sangre aumenta para proporcionarnos energía instantánea. Los músculos tienen ahora mayor potencia y velocidad. Como consecuencia, podemos tener temblores.
RESPIRACIÓN	Aumenta el ritmo cardíaco y de respiración. Respiramos más deprisa para proporcionar la energía y el oxígeno necesarios al cuerpo para afrontar el peligro.
CIRCULACIÓN	El corazón bombea más deprisa y el pulso se acelera. Llega más sangre a los músculos, al cerebro y a los pulmones, y esta se vuelve más espesa para evitar una excesiva pérdida de sangre en caso de lesión.
PIEL	La piel palidece y enrojece alternativamente. La sangre fluye hacia la cabeza y el cerebro. Aumenta la sudoración como estrategia para aliviar el exceso de temperatura producido por la acción.
SISTEMA NERVIOSO	Aumenta la capacidad cerebral, memoria y atención. Las pupilas se dilatan, lo que permite que entre más luz en los ojos y una mejor visión del entorno.
OTRAS FUNCIONES CORPORALES	El cuerpo las considera secundarias, por lo que la función digestiva pasa a un segundo plano en el consumo de recursos. La circulación se reduce en esa zona, ya que es prioritario que vaya a los músculos, lo que puede provocar diarreas, espasmos, sensación de angustia en el estómago, vómitos...

LOS SÍNTOMAS DEL ESTRÉS

Los cambios provocados en nuestro organismo por el estrés generan consecuencias en forma de síntomas que nos alarman y provocan reacciones negativas, como preocupación, tensión, etc. A continuación veremos una serie de síntomas clasificados en cuatro grupos: físicos, cognitivos, emocionales y de conducta o comportamiento que debemos tener en cuenta y que nos pueden indicar si nuestro grado de estrés es excesivo.

Síntomas físicos

- Tensión muscular excesiva.
- Dolor de cabeza.
- Agotamiento físico.
- Falta de fuerza y energía.
- Cansancio general.
- Insomnio, trastornos del sueño.
- Hiperventilación.

- Ataques de pánico.
- Dolor de estómago.
- Digestiones pesadas.
- Acidez, indigestión.
- Mareos, vértigo.
- Taquicardia, pulsaciones altas.
- Tensión arterial alta.
- Estreñimiento.
- Diarreas y trastornos gastrointestinales (espasmos, colon irritable).
- Pérdida de peso.
- Exceso de peso.
- Presión en el pecho o la garganta.
- Bruxismo o rechinar de dientes.
- Resfriados frecuentes o infecciones.
- Alergias, erupciones o irritaciones en la piel.
- Pérdida de la libido y problemas sexuales.
- Cambios en la menstruación.

Síntomas de tipo cognitivo

- Incapacidad para concentrarnos o tomar decisiones sencillas.
- Procrastinación (no asumir las responsabilidades, diferir en el tiempo las cosas que tenemos que hacer y que sabemos que tenemos que hacer).
- Pérdida de memoria.
- Bajo rendimiento.
- Menor eficiencia en las tareas realizadas.
- Distraernos con facilidad.
- Excesiva preocupación.
- Pensamientos negativos.
- Pensamientos recurrentes, dar demasiadas vueltas a las cosas.
- Ansiedad excesiva.

Síntomas emocionales

- Facilidad para llorar.
- Irritabilidad.
- Impaciencia excesiva.
- Cambios de humor repentinos o continuos.
- Excesiva sensibilidad a las críticas.
- Situarse a la defensiva.
- Pérdida de control.
- Falta de motivación.
- Enfado, frustración.
- Falta de confianza o autoestima.
- Miedos incontrolables (incluso «miedo al miedo»).
- Pesimismo, negatividad.
- Obsesión con el pasado.

Síntomas de conducta o comportamiento

- No sacar tiempo para la relajación o actividades placenteras.
- Uso de sustancias como el alcohol, el tabaco, la cafeína o drogas ilegales.
- Adicción al trabajo.
- Abandono del cuidado personal.
- Deterioro de las relaciones personales, familiares, profesionales...
- Aislamiento social, «pereza» social.
- Pasotismo, dejadez.
- Mala gestión del tiempo.

Estrés: cuerpo y mente

Principales síntomas

Mediante la tecnología podemos objetivar los principales síntomas y priorizar los planes de acción y recomendaciones para atacar el estrés y la ansiedad

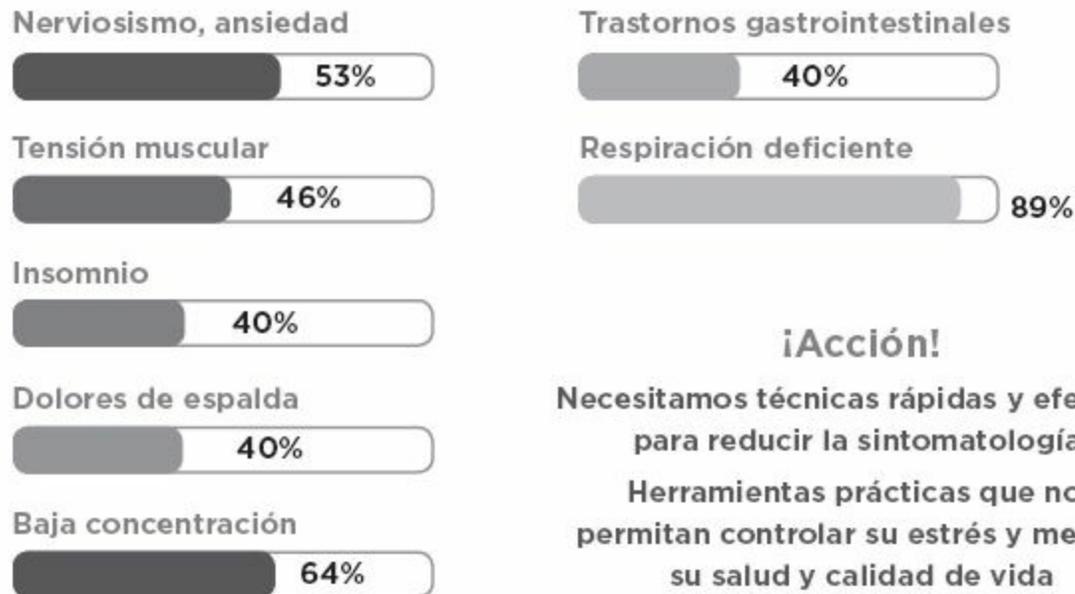


Figura 11.3. Porcentaje de clientes con síntomas en las evaluaciones iniciales realizadas en los centros Nascia.

EL CÍRCULO VICIOSO DEL ESTRÉS

El estrés y la ansiedad generan en nosotros un auténtico círculo vicioso que se repite una y otra vez, minando nuestras defensas y limitando nuestra calidad de vida.

Este círculo vicioso funciona de la siguiente manera:

1. Al estresarnos, sufrimos una respuesta en forma de síntomas físicos, tensiones emocionales y pensamientos negativos, que se manifiestan como ansiedad y angustia que, a su vez, empeoran la sintomatología física y el malestar general.
2. Esa respuesta se traduce en una activación del sistema nervioso, con todas las posibles consecuencias que acabamos de ver. Las llamadas hormonas del estrés (adrenalina, noradrenalina, glucocorticoides, entre otras) producen cambios significativos en todos los sistemas de nuestro organismo. Estos cambios generan

consecuencias en forma de síntomas físicos que nos alarman y generan reacciones negativas, como preocupación y tensión.

3. Finalmente, cerramos el círculo: ante los síntomas, nuestro cerebro detecta una situación de amenaza e intensifica la respuesta de activación y alerta y, por lo tanto, nuestro nivel de estrés y ansiedad.

ASPECTOS PRINCIPALES

- El cuerpo y la mente son dos realidades íntimamente relacionadas y coordinadas.
- Gracias al biofeedback, podemos usar el cuerpo a nuestro favor si somos conscientes de nuestras respuestas y de cómo controlarlas.
- El estrés es un mecanismo de supervivencia. El problema aparece cuando el estrés es excesivo en frecuencia o en intensidad y nuestra respuesta no está justificada o dura más tiempo del necesario para hacer frente a la amenaza.
- El estrés provoca en nuestro cuerpo un estado de amenaza que dispara una «alerta roja» y una respuesta de lucha (*fight*) o huida (*flight*), que tiene consecuencias en nuestro cuerpo.
- Los cambios provocados por el estrés en nuestro organismo generan consecuencias en forma de síntomas que nos alarman y provocan el llamado «círculo vicioso del estrés».



Tabla 11.1 *El círculo vicioso del estrés.*

12

LA IMPORTANCIA DEL BIOFEEDBACK COMO TÉCNICA DE CONTROL DEL ESTRÉS

EL ESTRÉS:

- Es un **problema creciente** que está presente de manera constante en nuestras vidas, y la consciencia sobre sus efectos nocivos crece entre particulares, profesionales y empresas.
- Es un **problema real**. El ritmo de vida actual y las crecientes exigencias que comporta generan desbordamiento y sensación de «no poder más».
- Es un **problema grave**. Un auténtico enemigo silencioso. El estrés está relacionado de manera directa con numerosos trastornos: ictus, accidentes cerebrovasculares, infartos...

Las estadísticas confirman la dimensión del problema y la importancia de emprender acciones oportunas, rápidas y efectivas para mejorar el control del estrés y la ansiedad para mejorar la salud y el bienestar general.

Las afirmaciones que incluimos a continuación proceden de fuentes de máxima solvencia, entre otras: Organización Mundial de la Salud, Instituto Nacional de Estadística de España, American Institute of Stress (Instituto Estadounidense del Estrés), International Stress Management Association (Asociación Internacional para la Gestión del Estrés), American Psychology Association (Asociación Estadounidense de Psicología), National Health Service (Servicio de Salud Nacional de Reino Unido), Instituto Nacional de la Seguridad Social de España, Fundación Española del Corazón,

etc.

- La Organización Mundial de la Salud considera el estrés una auténtica «**epidemia mundial**». El 75 % de los costes por enfermedad en el mundo corresponden a trastornos relacionados con el estrés. Además, la OMS estima que en 2020 la ansiedad y la depresión relacionadas directamente con el estrés serán la principal causa de baja laboral.
- Según el American Institute of Stress (Instituto Estadounidense del Estrés), el 90 % de las consultas médicas en atención primaria en Estados Unidos tienen relación directa o indirecta con el estrés.
- Según el Instituto Nacional de Estadística, el consumo de ansiolíticos se ha triplicado en los últimos 10 años en España. El estrés afecta o ha afectado al 84 % de los españoles y tres de cada cuatro trabajadores manifiestan sentirse desbordados por su trabajo.
- La incidencia del estrés y la ansiedad en las enfermedades cardiovasculares aumenta a un ritmo exponencial. La edad de aparición de estos trastornos se reduce cada vez más.
- El estrés laboral es el segundo problema de salud relacionado con el trabajo más frecuente en Europa, después de los trastornos músculo-esqueléticos, también relacionados con el estrés.
- Alrededor de la mitad de los trabajadores de la Unión Europea consideran que el estrés excesivo es habitual en su lugar de trabajo.
- Casi la mitad de la población española no duerme lo suficiente: el 40 % de las personas duerme menos de las 7 a 9 horas recomendadas por noche (los adolescentes y los niños necesitan aún más horas de sueño).
- Entre el 50 y el 60 % de todos los días de trabajo perdidos en la Unión Europea se pueden atribuir al estrés laboral. Además, las bajas relacionadas con el estrés tienden a ser más prolongadas que las derivadas de otras causas.
- En España, la tasa de población adulta afectada por algún tipo de trastorno de la ansiedad alcanza el 20 % (casi 2 de cada 10 españoles); las mujeres españolas son las más afectadas (hasta casi el doble según el último Consenso Español sobre el Trastorno de Ansiedad Generalizada).
- Un 84 % de la población española sufre de estrés, una tendencia más alta entre las mujeres (87 %) que entre los hombres (81 %), y un 62 % declara sentirse agotado al final del día.
- Se calcula que en España más de un 20 % de las personas sufrirá una crisis de ansiedad en algún momento de su vida, de las que aproximadamente un 9 % desembocarán en un trastorno de pánico.

- Los casos de ansiedad en nuestro país han aumentado en los últimos años paralelamente a los casos de depresión. Entre un 50 % y un 90 % de los enfermos con depresión presentan síntomas de ansiedad.
- Los trastornos de atención afectan ya a más de un 8 % de la población infantil y juvenil española.
- El 20 % de los niños y adolescentes españoles presentan problemas en su progreso (estrés, problemas de conducta, trastornos del sueño, trastornos de la conducta alimentaria...).
- El aumento de medicación entre los niños con trastornos de atención crece a un ritmo anual superior al 80 % en las sociedades del mundo occidental.
- El fracaso escolar en España es más del doble de la media de la Unión Europea.
- Además, las estadísticas muestran que solo el 17 % de los profesionales europeos que sufren estrés o ansiedad sigue algún tratamiento. Ocho de cada diez directivos europeos se sienten preocupados por el estrés laboral en sus lugares de trabajo; no obstante, menos del 30 % de las empresas aplican programas para abordar los riesgos psicosociales correspondientes.
- El control del estrés disminuye el riesgo de sufrir un ataque cardíaco o cerebral hasta en un 80 %. Tres de cada cinco niños con trastornos de atención mejoran su nivel de atención con neurofeedback y terapias interactivas según un informe de Nascia, centros especializados en el tratamiento de estrés, ansiedad y mejora del rendimiento y la atención.

BIOFEEDBACK Y CONTROL DEL ESTRÉS: UNA SOLUCIÓN EFECTIVA

Particulares y profesionales demandan tecnología y técnicas objetivas para tratar el estrés. Los usuarios necesitan soluciones efectivas, fáciles y rápidas para controlarlo. El biofeedback nos ayuda a ello, y evita que el estrés se convierta en un problema crónico al romper el círculo vicioso.

APLICACIONES RELACIONADAS

El biofeedback funciona como método preventivo ante el estrés, la ansiedad y los trastornos relacionados. Así, de manera no exhaustiva, la técnica es aplicable a:

- Estrés o ansiedad generalizados.
- *Burnout* (síndrome del trabajador quemado, agotamiento).
- Problemas de estrés crónico.
- Trastornos de ansiedad.
- Dolores de cabeza, cefaleas tensionales.
- Migrañas.
- Hiperventilación.
- Problemas respiratorios.
- Hipertensión.
- Palpitaciones, arritmias.

- Trastornos musculares.
- Trastornos gastrointestinales.
- Optimización personal, artística, creativa o profesional.
- Optimización deportiva.

MEDICIÓN DE LAS REACCIONES AL ESTRÉS

El biofeedback nos permite ver cómo reaccionamos ante el estrés mediante pequeños sistemas portátiles. Con pruebas no invasivas, el biofeedback mide la respuesta ante el estrés observando las alertas pertinentes (tensión muscular, ritmo y profundidad de la respiración, ritmo cardíaco, conductancia o respuesta electrodermal de la piel, temperatura periférica, etc.). Una vez identificadas las respuestas, practicar para controlarlas se convierte en algo rápido, ameno y eficaz. Con la práctica del biofeedback, podemos tomar control de nuestras respuestas al estrés y evitar que este se cronifique o adquiera demasiada frecuencia e intensidad. Las actividades de la práctica se reflejan en una gráfica, juego o vídeo en la pantalla de un ordenador. Se utilizan técnicas de respiración, juegos o ejercicios de visualización para enseñar a reducir el nerviosismo o alteración y aprender a gestionar la respuesta fisiológica. Una vez practicamos de manera consciente el control de estas variables, y al igual que sucede con cualquier otro aprendizaje (conducir, montar en bici, etc.), la continuidad y la práctica hace que adquiramos y automaticemos los hábitos correctos de control de nuestras respuestas fisiológicas. El objetivo final es la automatización, generalización o transferencia; es decir, la interiorización subconsciente de todo lo practicado y aprendido, y la aplicación a nuestro día a día de ese control inconsciente.

LAS ALERTAS DEL ESTRÉS

Como ya hemos comentado previamente, nuestro cuerpo responde al estrés de múltiples maneras. Las respuestas fisiológicas más frecuentes se conocen como «las alertas del estrés». Gracias al biofeedback, podemos anticipar y controlar estas respuestas y lograr así recuperar el control y mejorar la salud y la calidad de vida. Cada una de estas alertas forma parte de mecanismos generalmente automáticos e involuntarios, pero que podemos aprender a controlar voluntariamente mediante el biofeedback. Estas alertas reaccionan ante el estrés en forma de incremento o disminución.

VARIABLE FISIOLÓGICA	QUÉ INDICA	REACCIÓN ANTE EL ESTRÉS
Tensión muscular	Activación del sistema musculoesquelético. Aumento de la glucosa en sangre.	↗
Conductancia	Respuesta electrodermal de la piel. Activación de las glándulas sudoríparas.	↗
Temperatura periférica (extremidades)	Alteración del ciclo de inhalación (O2) y exhalación (CO2). Hiperventilación.	↘
Respiración (tasa y amplitud)	Reacción de vasoconstricción.	↗
Volumen del pulso (tasa cardíaca y variabilidad)	Activación cardiovascular. Falta de coherencia cardíaca.	↗

Tabla 14.1 *Las alertas del estrés.*

A continuación, vamos a ver las distintas técnicas que emplea el biofeedback para estudiar las alertas del estrés.

Tensión muscular (EMG/electromiografía)

Recoge la activación eléctrica derivada de la contracción muscular. Para medirla, se colocan unos electrodos de superficie en la zona del cuerpo en la que se quiere medir la

tensión muscular. La unidad de medida es el microvoltio.

Al empezar a usar la técnica ya no diremos que estamos muy tensos o poco tensos, una consideración subjetiva, sino que mediremos la tensión muscular. Tendremos una tensión muscular de X microvoltios. De ese modo, podremos comparar esa tensión con los valores normales (la tensión muscular que sería razonable tener en esa zona del cuerpo). Eso nos permite saber cómo estamos, cómo de tensos estamos, y poder entrenar para reducir la tensión muscular hasta alcanzar valores normales.

La relajación muscular profunda reduce la tensión fisiológica y es incompatible con la ansiedad. Controlar nuestra tensión muscular nos ayudará a combatir el estrés, el dolor crónico, los dolores de cabeza, la fatiga, las contracturas, el bruxismo...

Respiración (RESP)

Esta medida refleja el modo en que estamos respirando, cuál es el ritmo o tasa respiratoria (número de respiraciones por minuto), cómo de profunda es (amplitud respiratoria) y otras variables relacionadas, como la coherencia (relación con nuestro sistema cardíaco), saturación de oxígeno, medidas de esfuerzo respiratorio, etc.

El sensor más utilizado es un cinturón que se coloca alrededor del abdomen y también en el tórax, y que puede complementarse con sensores de oximetría, capnometría, espirometría, etc.

Respirar es un proceso esencial para la vida humana. Sin embargo, con relativa frecuencia, no somos conscientes de nuestra respiración. La respiración refleja tanto el estado físico como el emocional. Respirar bien es esencial, tanto para superar estados de ansiedad como para mejorar nuestro bienestar, y optimizar el estado mental y físico, así como el rendimiento. La respiración afecta a todos los sistemas del organismo, especialmente al digestivo, nervioso, cardiovascular y muscular. Respirando bien (respiración regular, abdominal, lenta y profunda) conseguimos un estado de tranquilidad y controlar las emociones que provocan miedo, nerviosismo, ansiedad, etc.

Sistema cardiovascular (BVP/HRV)

Con biofeedback podemos registrar numerosas variables relacionadas con el funcionamiento de nuestro sistema cardiovascular. Mediante un sensor llamado pletismógrafo, que se coloca en el dedo corazón, podemos observar los cambios en la tasa cardíaca (latidos por minuto), el volumen del flujo sanguíneo (que refleja el nivel de vasoconstricción o vasodilatación), la variabilidad cardíaca (una medida de esfuerzo cardíaco), la coherencia cardíaca (la relación entre nuestra respiración y el corazón), los ratios y el análisis de la actividad cardíaca en general, etc.

El corazón es un fiel reflejo de nuestro estado de estrés. Existe una continua

interacción entre cerebro y corazón. Las emociones que sentimos se reflejan de forma directa e inmediata en nuestro ritmo cardíaco. Con las emociones positivas, y con una respiración regular, lenta y profunda, el corazón adquiere un ritmo regular y armonioso que a su vez facilita la disminución del estrés y ayuda a alcanzar el equilibrio de la actividad del resto de los sistemas del organismo. Es lo que se conoce como «coherencia cardíaca».

Podemos influir voluntariamente en el estado de coherencia cardíaca a través del control de nuestro propio ritmo cardíaco, combinando una adecuada respiración con el control de emociones positivas. Los sistemas nervioso, cardiovascular, endocrino e inmune del organismo trabajarán así de una forma eficaz y óptima.

Conductancia de la piel (SC o GSR)

Consiste en la respuesta electrodermal de la piel. Recoge el aumento de la actividad glandular sudorípara, es decir, nuestra sudoración. Para medirla, utilizamos un sensor externo colocado generalmente en los dedos índice y corazón o anular. La unidad de medida es el microsiemens. Cuando damos una respuesta de estrés la conductancia aumenta. Cuando nos relajamos, la conductancia disminuye. En el caso de que estuviéramos midiendo la resistencia (la medida inversa de la conductancia), la reacción sería la contraria.

Esta variable se considera la más «emocional» y refleja el grado de control de nuestro organismo del sistema simpático (activación) o del parasimpático (relajación). La conductancia se utiliza como variable de refuerzo en los procesos de control de pensamiento o como complemento para aumentar la conciencia de sí mismo del usuario y demostrarle en tiempo real cómo sus pensamientos tienen una influencia directa en su fisiología, en sus procesos corporales, y viceversa.

Temperatura periférica (TEMP)

Es la temperatura de manos y pies, que se mide y registra con un sensor (termistor) que se coloca generalmente en el dedo meñique. Se mide en grados centígrados.

Ofrece una medida de vasoconstricción/vasodilatación que indica un mayor o menor estado de activación del usuario. Es una medida relacionada con el flujo sanguíneo. A mayor flujo sanguíneo, mayor temperatura. El flujo sanguíneo superficial hacia las extremidades desciende con la activación simpática.

Al relajarnos, llega más sangre a manos y dedos (es lo que se denomina capilaridad), y por lo tanto, la temperatura sube. La diferencia con la temperatura basal (la temperatura que normalmente nos tomamos), puede ser de hasta 10 °C.

BENEFICIOS DEL BIOFEEDBACK

Los beneficios obtenidos con el biofeedback están relacionados con la modificación específica de ciertos funcionamientos fisiológicos y su posterior control, transferencia y generalización para aumentar el bienestar y eliminar trastornos asociados a los excesos de activación.

Mediante un buen entrenamiento y seguimiento profesional, las técnicas de biofeedback hacen que aumenten las habilidades necesarias para controlar determinadas variables del estado físico sin necesidad de medicamentos, al tiempo que se favorece la autonomía con respecto al profesional, dado que se apuesta por dar un papel activo al usuario en el propio proceso terapéutico.

- Motivación
- Objetividad
- Resultados a corto plazo
- Resultados permanentes
- Adherencia al tratamiento
- Práctica personalizada
- No invasivo, inocuo
- Sin efectos secundarios

- Con información continuada
- Práctico y cómodo
- Con un enfoque prioritario en los síntomas

Tabla 15.1 *Ventajas del biofeedback.*

Con el biofeedback conseguimos una mayor consciencia de nuestros procesos psicológicos y de sus consecuencias fisiológicas. Potenciamos un estilo de vida saludable y un mayor autocontrol. En general, conseguimos mejorar nuestra salud, bienestar y calidad de vida

Desde el punto de vista fisiológico, los beneficios son, entre otros:

- Disminución del exceso de tensión muscular.
- Reducción de la frecuencia cardíaca.
- Reducción de la frecuencia respiratoria.
- Elevación de la temperatura corporal basal y periférica.
- Reducción de la presión arterial.
- Aumento de la respuesta electrodermal de conductancia.
- Aumento de la frecuencia alfa cerebral y normalización de su ritmo.
- Descenso de los niveles hormonales relacionados con el estrés.
- Reducción de la fatiga e incremento de energía.
- Cambios metabólicos saludables generales.
- Mejora del funcionamiento del sistema inmune.
- Prevención del envejecimiento a nivel cerebral, físico y estético.
- Restablecimiento del equilibrio corporal (homeostasis).
- Autorregulación de funciones orgánicas (cardiocirculatorias, respiratorias, digestivas, etc.).
- Supresión del dolor.
- Evitación o mejora de problemas como:
 - Presión arterial alta
 - Problemas respiratorios
 - Problemas cardíacos, insuficiencia cardíaca

- Diabetes
- Depresión
- Problemas de piel
- Problemas menstruales
- Trastornos del aparato digestivo y excretor
- Dolores de cabeza

Los beneficios del biofeedback **desde el punto de vista mental y emocional** incluyen:

- Mejora del estado de ánimo y el equilibrio emocional.
- Aumento de la autoestima.
- Aumento del rendimiento físico y mental.
- Control de pensamientos negativos y obsesivos.
- Disminución de la irritabilidad y la agresividad.
- Mejora de las habilidades de relación personal, social y familiar.
- Potenciación de estados creativos personales.
- Mayor autocontrol y autoconocimiento.
- Superación de la tristeza, la apatía y la falta de ilusión.
- Optimización del funcionamiento cerebral.
- Mejora de la memoria, atención y concentración.
- Enseña a afrontar mejor las situaciones estresantes.
- Autogenera una situación de tranquilidad, conseguida por relajación interna.

Además, entrenando con biofeedback conseguimos todos los resultados beneficiosos derivados de **controlar nuestro estrés**, consiguiendo minimizar los riesgos de enfermedades y trastornos y mejorando nuestra salud general, nuestro estado de bienestar y, en definitiva, aumentando nuestra calidad de vida.

LA PRÁCTICA DEL BIOFEEDBACK

El control del estrés con biofeedback incluye una evaluación preliminar; la práctica de la desactivación fisiológica, es decir, el control de los niveles de las variables relacionadas con el estrés (las alertas del estrés), para que se estabilicen en valores normales u óptimos; la interiorización de la práctica para conseguir estas habilidades en el día a día y el seguimiento para comprobar los resultados de esta práctica.

El objetivo es aprender gradualmente a controlar nuestras respuestas fisiológicas, a equilibrar los valores de las variables y a conseguir que no se activen demasiado en frecuencia ni en duración e intensidad. No se trata de relajarnos porque sí, sino para recuperar el control. En cada momento, el cuerpo debe reaccionar de una manera lógica y proporcionada a la amenaza. Por sí misma, la relajación no es suficiente. Imaginemos que estuviéramos permanentemente relajados. No podríamos rendir, ni avanzaríamos, ni conseguiríamos nuestros objetivos. El deportista tiene que estresarse y activarse para conseguir alcanzar la meta, su estado óptimo. Necesitamos el estrés y la activación para las tareas de nuestro día a día y para superar los obstáculos que se presentan ante nosotros. Sin embargo, esa respuesta no puede ser excesiva. Las alertas del estrés tienen que avisarnos con antelación suficiente de que algo va mal, de que nuestra activación es excesiva en frecuencia, tiempo o intensidad.

Eso es el autocontrol. Podemos activar o desactivar a voluntad, en función de las demandas que se presenten, y poder recuperarnos rápidamente y en el momento oportuno, sin necesidad de mantener el estado de activación ni más tiempo del necesario ni con más intensidad de la necesaria.

Todo proceso de práctica del biofeedback debe incluir los siguientes aspectos:

1. Percepción, toma de conciencia (identificación del estado actual).

2. Fase de control voluntario y consciente (que se lleva a cabo mediante la práctica).
3. Autocontrol sin biofeedback (que se lleva a cabo mediante la automatización e interiorización).

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PRÁCTICA DEL BIOFEEDBACK

1. Evaluación inicial que incluye, como mínimo:

- Listado de síntomas.
- Perfil psicofisiológico de estrés con biofeedback.
- Determinación de los valores base de cada variable que se vaya a trabajar.

2. Elaboración de un plan de acción que debe incluir, como mínimo:

- Calendario de actuación (generalmente con sesiones semanales).
- Objetivos (¿qué quiero mejorar?).
- Plan de entrenamiento totalmente personalizado en función de los objetivos.

3. Práctica consciente:

- Observación en pantalla de la variable que se esté entrenando.
- Proceso de duración limitada.
- Tecnología de entrenamiento exclusiva aplicada por profesionales.

4. Autocontrol en el día a día:

- Consolidación del entrenamiento con refuerzo.
- Tareas y ejercicios a realizar en el día a día.
- Tecnología de apoyo, en casa y en el trabajo.

5. Éxito y transferencia:

- Automatización de las técnicas de manera inconsciente.

- Integración en la vida diaria.

6. Información continua:

- Feedback de evaluación y seguimiento.
- Información clara, precisa y objetiva de los resultados.

La clave de la práctica es la flexibilidad. Con biofeedback, cada práctica se personaliza en función de los niveles que tenga el usuario en las respectivas variables, y de la exigencia y los objetivos que quiera conseguir.

PROTOCOLO DE CONTROL DEL ESTRÉS CON BIOFEEDBACK

El protocolo debe adaptarse a cada usuario y variar en función de sus avances, expectativas, metas y, sobre todo, de la evaluación inicial, que indica el estado actual, las variables más alteradas, la manera de reaccionar y los objetivos a conseguir.

Por regla general, se precisan entre diez y quince sesiones para completar una práctica y adquirir así las habilidades de manera sólida y permanente. Sin embargo, dependiendo del tipo de técnica que estemos empleando, la duración puede ser menor. Por ejemplo, para un deportista que busca optimizar su rendimiento o un profesional que quiere mejorar su estado general, cinco sesiones pueden ser más que suficientes.

Las sesiones tienen generalmente una periodicidad semanal y una duración de entre 45 y 60 minutos. Cada sesión se divide en «ensayos». Los ensayos son los períodos de tiempo de práctica propiamente dicha dentro de cada sesión. Así, una sesión típica de práctica de biofeedback se compone de varios ensayos de duración variable. Al final de cada ensayo, se repasa la práctica realizada, se refuerza el feedback, se muestran los resultados obtenidos, se ajustan los objetivos establecidos y se fijan nuevas metas para el siguiente ensayo.

Por ejemplo, si estamos entrenando nuestra respiración, una sesión puede durar 60 minutos y dividirse en varios ensayos. En el primero, de dos o tres minutos, trabajaremos la mejora de nuestro patrón de respiración. A continuación, realizaremos ensayos más largos, de cinco a diez minutos, en los que seguiremos unas pautas para conseguir respirar más lentamente. Es decir, que en las sesiones no se practica de manera continua, sino que se establecen y encadenan alternativamente períodos de práctica (ensayos) y períodos de descanso.

La práctica se realiza con pantallas. Cada pantalla muestra los resultados de una o múltiples variables (pantallas multimodales). Existen pantallas de dos tipos:

- Pantallas explícitas: son aquellas que muestran el valor concreto de la variable en

tiempo real.

- Pantallas implícitas: son aquellas que muestran juegos, dibujos, vídeos o cualquier otro elemento informativo, cuya variación está relacionada con los valores de la variable que mide.

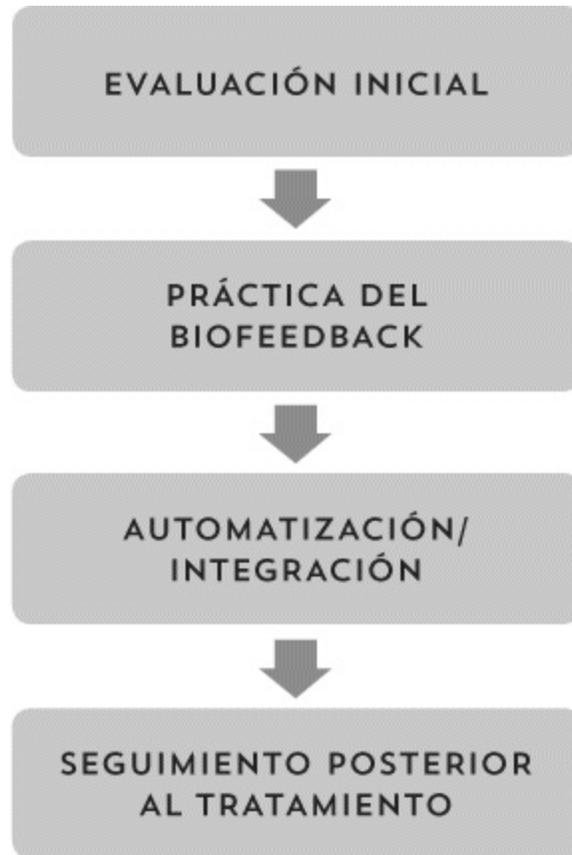


Tabla 17.1 *Fases del protocolo de control del estrés con biofeedback.*

LA EVALUACIÓN INICIAL: UNA FOTO ACTUAL Y REAL

La evaluación es la fase previa a cualquier intervención o práctica con biofeedback. Es como una foto de nuestro organismo que nos permite ver cómo estamos, cómo reaccionamos y cómo nos recuperamos, para poder establecer un plan de acción ajustado a nuestros objetivos. El principal objetivo de la evaluación inicial es tener la máxima información sobre el estado de la persona para determinar el mejor entrenamiento a seguir.

¿Qué se consigue con la evaluación inicial?

- Comparar los valores obtenidos con los valores normales u óptimos de cada variable.
- Analizar las respuestas al estrés, es decir, observar las reacciones ante los estímulos estresores.
- Conocer la capacidad de autocontrol y los tiempos de recuperación.
- Obtener información específica acerca de las variables que presenten mayor alteración.

La prueba se realiza normalmente a lo largo de una sesión, de manera individual, e incluye un perfil psicofisiológico de unos 15 a 20 minutos de duración.



Tabla 18.1 *Fases de la evaluación inicial.*

Veamos los elementos principales de la evaluación inicial:

PERFIL PSICOFISIOLÓGICO DEL ESTRÉS

Es la prueba clave de la evaluación inicial. En ella se miden y registran varias respuestas psicofisiológicas relacionadas con la respuesta ante el estrés, entre ellas:

- **Tensión muscular.** Es la activación eléctrica derivada de la contracción muscular. Se mide mediante una electromiografía. Para ello, se sitúan electrodos en la frente y los hombros (trapecios) y, opcionalmente, en la zona baja de la espalda (lumbar), ya que son las zonas donde más se refleja el exceso de tensión muscular derivada del estrés. Se mide en microvoltios.
- **Respiración.** Se mide tanto la tasa (número de respiraciones por minuto), como la amplitud de la respiración. Para hacerlo, se sitúa el sensor alrededor del abdomen.

- **Tasa cardíaca.** Se mide el número de latidos por minuto y otra información relacionada mediante un sensor pletismógrafo que se aplica en el dedo corazón.
- **Conductancia de la piel.** Es la respuesta electrodermal de la piel. Recoge el aumento de la actividad glandular sudorípara. Se mide colocando un sensor en los dedos índice y anular. Se expresa en microsiemens.
- **Temperatura periférica.** Mide la vasoconstricción y vasodilatación mediante la colocación de un sensor termistor en la superficie palmar del dedo meñique. Se mide en grados centígrados.

Estas variables se registran en distintos momentos para obtener resultados tanto cuando el usuario está relajado como estresado. Así, se obtienen las siguientes medidas de referencia:

1. **Línea base inicial:** se obtiene comprobando el valor de las variables en estado de reposo.
2. **Respuesta ante estímulos estresores:** se miden las variables tras someter al usuario a situaciones estresantes, que pueden ser test lógicos, numéricos, recreación de situaciones específicas o sucesos estresores, etc.
3. **Recuperación parcial:** cuando cesa el estímulo estresor se miden de nuevo las variables para observar la capacidad del usuario para desactivar y controlar su respuesta al estrés, así como sus tiempos de recuperación.
4. **Línea base final:** por último, la prueba finaliza con una fase de reposo y recuperación.

En realidad, se puede obtener un perfil de estrés con biofeedback con, como mínimo, un período de reposo inicial, un estímulo estresor, y una recuperación posterior.

Los equipos actuales permiten llevar a cabo múltiples estímulos estresores (y, a su vez, múltiples fases de recuperación), de modo que con una sencilla prueba, normalmente de entre 15 y 30 minutos de duración, podemos tener una foto real y muy precisa del estado del usuario en relación a su estrés: cómo está, cómo responde y cómo recupera.

■ Ver **Figura 18.1**, página 144

INFORME DE RESULTADOS

El análisis del perfil proporciona al usuario un informe que, como mínimo, debe

contener la siguiente información basada en los resultados de la evaluación realizada:

- **Comparativas:** en ellas se comparan los resultados de la prueba con los llamados valores normales u óptimos, para ver cuáles son las variables más alteradas (tensión muscular excesiva, respiración deficiente, etc.).
- **Conclusiones:** consisten en un resumen de las principales variaciones observadas, valores máximos y mínimos, fases de mayor activación, estímulos que han causado mayor reacción, etc.
- **Recomendaciones para la práctica.**
- **Tratamiento elegido o técnica seleccionada.**

OTROS ELEMENTOS DE LA EVALUACIÓN INICIAL

Además, una evaluación inicial suele complementarse con los siguientes elementos:

- **Entrevista inicial estructurada**

En ella se abordan generalmente los hábitos del usuario, los objetivos que quiere alcanzar con el proceso de biofeedback, los problemas que quiere resolver, las actividades relacionadas con su día a día, las causas de su estrés, los momentos en los que aparece, tratamientos anteriores, etc.

- **Listado de síntomas**

Se elabora una lista de síntomas que padece o ha padecido el usuario, además de su frecuencia, desencadenantes, intensidad, etc. Generalmente basta con remontarse al mes anterior al de la evaluación. Se clasifican y categorizan en tipos de síntomas (físicos, cognitivos, conductuales, emocionales...) para un mejor tratamiento.

- **Test específicos adicionales**

En caso necesario, se pueden realizar test complementarios de personalidad, estrés, ansiedad y otros.

EVALUACIÓN	
Mediante una sencilla prueba no invasiva, los sensores externos colocados sobre la piel reflejan el estado actual de estrés y ansiedad mediante la medición de las alertas de estrés con un sistema exclusivo de tecnología innovadora y de un avanzado <i>software</i> de evaluación. .	
PERFIL FISIOLÓGICO DE ESTRÉS	ESTUDIO PREVIO DE SÍNTOMAS
VALORACIÓN	
Los niveles observados en las variables analizadas se comparan con los valores normativos (considerados saludables). Las variables más alteradas o aquellas con mayor grado de reacción al estrés nos muestran los factores de riesgo y determinan la	

situación de partida y los objetivos que se deben cumplir.
PROGRAMA DE ACTUACIÓN
Se diseñan protocolos específicos totalmente individualizados para mejorar el control sobre las variables alteradas, bajo la supervisión de profesionales cualificados y con el apoyo de avanzada tecnología de entrenamiento.

Tabla 18.2 *Resumen de la evaluación inicial.*

LA PRÁCTICA: RECUPERAR EL CONTROL

La práctica es el núcleo principal del proceso de control de estrés con biofeedback. En esta fase se trabajan las variables implicadas para conseguir la desactivación y el autocontrol, basándonos en los datos obtenidos en la evaluación inicial.

Un proceso profesional y completo de práctica de biofeedback debe incluir trabajo de relajación muscular, práctica de la respiración y control del ritmo cardíaco en situaciones puntuales. Complementariamente, también se trabaja con refuerzo emocional el control de conductancia, mantenimiento de la temperatura periférica óptima y otras variables como la coherencia y la variabilidad cardíacas.

FASES COMUNES DEL PROCESO DE PRÁCTICA

Las fases comunes del proceso de práctica con cada variable son:

- **Establecimiento de la línea base**

El proceso siempre empieza con la medición de la variable en reposo durante unos minutos, para conocer la línea base, es decir, el nivel del que se parte para realizar el entrenamiento.

Por ejemplo, si tenemos una tensión muscular en reposo de 10 microvoltios, esa es la referencia para el entrenamiento: hay que conseguir reducir la tensión por debajo de 10. Si respiramos a un ritmo de 20 respiraciones por minuto, debemos practicar para respirar a un ritmo más lento y alcanzar progresivamente el ritmo óptimo de 6 respiraciones por minuto.

- **Toma de conciencia (*awareness*)**

A continuación, llega la fase de toma de conciencia y conocimiento de la variable en la que estamos trabajando. En esta fase conviene utilizar pantallas explícitas que permitan al usuario ver el valor concreto de la variable para adquirir una toma de conciencia correcta sobre esta. El objetivo de esta fase es permitir que el usuario vea la evolución de la variable mediante una pantalla de biofeedback y entienda qué está viendo para poder modificar y controlar la variable a voluntad.

Por ejemplo, en el entrenamiento de tensión muscular, el usuario ve en una pantalla de biofeedback EMG que puede «jugar» con su tensión muscular, tensando y destensando a voluntad distintas zonas y observando cómo los valores de tensión muscular suben y bajan en la pantalla. En el entrenamiento de respiración, el usuario ve de forma gráfica en una pantalla explícita la marcha de su respiración (lenta, rápida, más o menos profunda) mediante su onda de respiración.

ESTABLECIMIENTO DE LA LÍNEA BASE
TOMA DE CONCIENCIA (<i>AWARENESS</i>)
PRÁCTICA DE LA VARIABLE
<ul style="list-style-type: none"> • Desactivación de la tensión muscular. • Optimización respiratoria. • Entrenamiento del sistema cardiovascular. • Otras variables de refuerzo.
COMPLEMENTO: TAREAS DEL DÍA A DÍA

Tabla 19.1 *Esquema general de la fase de práctica con biofeedback.*

TIPOS DE PRÁCTICAS SEGÚN LAS VARIABLES

A continuación, analizaremos brevemente las distintas prácticas específicas según las variables.

Práctica de relajación muscular

Se lleva a cabo mediante la medición de la tensión muscular con EMG/sEMG, sensores adecuados y sistemas de biofeedback, con los que se registran las señales eléctricas generadas durante la actividad muscular (contracción). Los sensores se colocan a nivel superficial y los electrodos recogen la actividad eléctrica muscular de las zonas que se requiera. Los sensores se sitúan en la frente pudiéndose complementar con los músculos maseteros.

Si la práctica está orientada a controlar el estrés, los sensores se sitúan en la frente, pudiéndose complementar con los músculos maseteros (responsables del movimiento de la mandíbula) y los trapecios, ya que son las zonas donde acostumbran a concentrarse niveles excesivos de tensión muscular relacionada con el estrés. En ocasiones, también puede ser conveniente entrenar la zona lumbar o cualquier otro grupo muscular afectado.

■ Ver Figuras 19.2 y 19.3, página 145

Conceptos previos

Las respuestas del organismo están provocadas por pensamientos y actos que comportan tensión muscular. Esta tensión es uno de los componentes de la ansiedad. Se trata de un mecanismo generalmente automático e involuntario, pero que podemos aprender a controlar voluntariamente, igual que la respiración o los pensamientos. La relajación muscular reduce la tensión fisiológica y la ansiedad. La tensión y la relajación son estados del organismo que corresponden a dos partes del sistema nervioso autónomo: el simpático y el parasimpático.

Cuando estamos nerviosos, asustados, enojados, etc., nos hallamos bajo el control del sistema nervioso simpático. Es el llamado sistema de alarma, lucha, huida o emergencia. Su activación implica una serie de cambios fisiológicos entre los que se incluye la tensión muscular. Por el contrario, cuando nos hallamos en estado de relajación, es el sistema parasimpático el que toma el control en nuestro organismo. Entonces, la tasa cardíaca se reduce, la respiración se vuelve más lenta, la tensión muscular disminuye y se nota una sensación de relajación o, incluso, de pesadez muscular.

Gracias al biofeedback podemos aprender a relajarnos y a percibir cualquier señal de tensión corporal. Dominar la práctica lleva un tiempo de aprendizaje progresivo, hasta lograr interiorizar y aplicar a la vida diaria lo aprendido. Pero, una vez interiorizada, esta técnica puede ponerse en práctica sin esfuerzo y en cualquier lugar.

Proceso

Una vez superada la fase de establecimiento de la línea base y de toma de consciencia, pasamos a la práctica en sí misma, que, a su vez, se divide en distintas fases:

Fase 1. Calibración

Establecimiento del patrón óptimo de tensión-relajación

En primer lugar, se establece el patrón de tensión-relajación óptimo, mediante la visualización en pantalla. El trabajo consiste en tensar y relajar únicamente el grupo muscular que nos ocupa en ese momento. La pantalla nos ayuda a discriminar qué grupo muscular estamos tensionando, a hacerlo de manera correcta y a ser conscientes de cuándo se relaja.

Establecimiento de los niveles de tensión muscular y umbrales

En la vida real, no acostumbramos a estar ni muy tensos ni muy relajados, por lo que debemos interiorizar distintos niveles de tensión en nuestra práctica. En la pantalla, y mediante el establecimiento de umbrales, podremos trabajar los distintos niveles de tensión que queramos adquirir, que se reforzarán con biofeedback visual y auditivo.

Deshabitación del biofeedback

En el día a día no tendremos a nuestra disposición un equipo de biofeedback. Así, durante las prácticas realizaremos los ejercicios con y sin feedback, para acostumbrarnos a controlar la tensión muscular sin necesidad de visualizar constantemente la variable.

En esta fase es importante comprobar que estamos integrando y automatizando los ejercicios, y empezar a tener control sobre el propio cuerpo. Es el principio de generalización, automatización e interiorización que queremos alcanzar.

Fase 2. Control y desactivación

Autocontrol y desactivación de tensión muscular

Mediante el uso de pantallas implícitas, que no muestran el valor concreto de la variable, sino solo un feedback en forma de imágenes, vídeos, animaciones, etc., debemos mantener la tensión muscular por debajo de determinado nivel (umbral) fijado.

Relajación espontánea

Primero con pantallas implícitas y luego sin feedback alguno, debemos mantener más y más tiempo la tensión muscular por debajo del nivel fijado (umbral), normalmente un umbral exigente. Además, el tiempo necesario para alcanzar esa relajación espontánea también tiene que ser cada vez menor.

Complemento (tareas en casa)

La práctica con biofeedback, que nos enseña a tensar y destensar los músculos de manera correcta, se refuerza con trabajo en el día a día: grabaciones, guías de autoayuda, dispositivos portátiles, apps específicas, documentación, etc.

Objetivos de esta práctica

- Entrenar para controlar la tensión muscular.
- Observar y conocer nuestra tensión muscular, un proceso fisiológico que sin biofeedback no podríamos objetivar.
- Aprender que la tensión muscular tiene diferentes niveles y que es algo que se puede controlar.
- Practicar para discriminar los diferentes niveles de tensión.
- Adquirir el patrón correcto de tensión-relajación deseado e interiorizarlo para poder aplicarlo automáticamente en el día a día (en casa, en el trabajo, en cualquier situación).

Aplicaciones específicas

- Estrés y ansiedad
- Dolor crónico
- Cefaleas tensionales
- Migrañas
- Trastornos temporomandibulares, bruxismo
- Incontinencia
- Rehabilitación del suelo pélvico
- Rehabilitación en general
- Dolor del miembro fantasma o amputado

CALIBRACIÓN
<ul style="list-style-type: none">• Línea base.• Conocimiento y consciencia.

<ul style="list-style-type: none"> • Patrón óptimo de tensión-relajación. • Diferentes niveles de tensión. • Realización con o sin biofeedback.
PRÁCTICA
<ul style="list-style-type: none"> • Autocontrol y desactivación de la tensión muscular. • Relajación espontánea.
TAREAS EN EL DÍA A DÍA
<p>Guías teóricas de relajación guiada.</p> <p>Grabaciones para relajación guiada.</p>

Tabla 19.2 *Entrenamiento en relajación muscular (desactivación de tensión).*

Entrenamiento de la respiración

Se lleva a cabo mediante el uso de sensores, que se sitúan a nivel abdominal, y sistemas de biofeedback para visualizar la respiración. Ver cómo respiramos nos facilita mucho corregir las posibles disfunciones o errores que realizamos habitualmente al inhalar y exhalar el aire. Así, podemos analizar, practicar y corregir las incorrecciones, y conseguir que el cerebro adquiriera de forma automática el hábito de llevar a cabo una buena respiración.

Conceptos previos

- **Inhalar o inspirar:** coger aire.
- **Exhalar o espirar:** soltar aire.
- **Tasa respiratoria:** número de respiraciones por minuto.
- **Fases de la respiración:** pasamos alrededor del 30 % del ciclo respiratorio inhalando, un 10 % en la pausa entre la inhalación y la exhalación y el 60 % restante exhalando, con una pausa también al final del ciclo de respiración. En la práctica, solo nos fijaremos en dos fases: inhalación y exhalación.
- **Amplitud respiratoria:** se refiere a la cantidad de aire inhalado. Mide la diferencia entre el momento en que termina el ciclo de respiración (final de la exhalación) y el nivel máximo de inhalación. Es un factor clave para evitar procesos como las crisis agudas de ansiedad o los ataques de pánico.
- **Tensión muscular asociada:** una buena respiración implica no tensar muscularmente la zona superior de hombros y cuello durante los ejercicios, y mantener la parte torácica, cuello y hombros sin una tensión excesiva.

Proceso

Una vez superada la fase de establecimiento de la línea base y de toma de conciencia, pasamos a la práctica en sí misma, que, a su vez, se divide en distintas fases:

Fase 1. Visualización y mejora del patrón respiratorio actual

En esta fase medimos, registramos y observamos el patrón respiratorio, ya que el primer paso para practicar la respiración es saber cómo respiramos. Mediante la observación en tiempo real de la respiración, y siguiendo las indicaciones del terapeuta o entrenador, entrenaremos para conseguir controlar la respiración y mejorar progresivamente el patrón respiratorio.

En esta fase se analiza la regularidad del ritmo respiratorio, la onda de respiración y se identifican posibles patrones incorrectos, entre los que suelen aparecer:

- **Irregularidad:** ritmos pobres o interrumpidos.
- **Ratio inhalación/exhalación incorrecto:** el patrón correcto debe reflejar un tiempo similar de inhalación (coger aire) y exhalación (expulsar el aire). Sin embargo, a menudo se observa una inhalación demasiado rápida o bien una descompensación entre ambas fases, lo que entorpece y perjudica la respiración global.
- **Descoordinación:** el diafragma se mueve hacia arriba en la inhalación y hacia abajo en la exhalación, cuando debería ser al contrario.
- **Hiperventilación:** respiración rápida, excesiva y superficial.

Fase 2. Medición y práctica de la tasa respiratoria

La tasa respiratoria es el número de respiraciones por minuto. Antes de empezar, se mide y registra la tasa respiratoria en reposo y se compara con los valores normales u óptimos, para determinar si existe un problema de respiración por excesiva lentitud o rapidez. En general, las personas que no han entrenado su respiración tienden a respirar a un ritmo superior al óptimo. Es decir, respiramos más rápido de lo que sería saludable. El ritmo o tasa óptima de respiración en reposo se sitúa entre seis y ocho respiraciones por minuto, pero es normal encontrarse con tasas de 20 e incluso 30 respiraciones por minuto en reposo. Esta tendencia, denominada hiperventilación, supone un sobreesfuerzo para el organismo y acaba ocasionando cuadros de cansancio excesivo, fatiga e insomnio.

Respirar muy rápido y de manera deficiente es tremendamente nocivo. Solo hay que pensar que si, por ejemplo, respiramos una media de 20 veces por minuto, en una hora habremos realizado 1200 respiraciones, 28.800 en un día y más de 10,5 millones

de respiraciones en un año. Si extrapolamos este dato, en un período de, por ejemplo, 30 años, habremos realizado más de 315 millones de respiraciones. Y, si respiramos mal, estaremos haciendo más de 315 millones de respiraciones deficientes. Así de importante es respirar bien.

Una vez somos conscientes de que la respiración es algo que podemos observar en tiempo real y controlar de manera objetiva, el siguiente paso es aprender a respirar de manera lenta y regular. La práctica de la tasa respiratoria es sencilla, y para llevarla a cabo, nos apoyamos en pantallas y dispositivos auxiliares que permitan al usuario ir reduciendo progresivamente la tasa respiratoria hasta niveles óptimos.

Una herramienta muy utilizada es el *pacer* o guía de respiración. Se trata de un sistema que nos permite ver, al mismo tiempo, nuestro patrón de respiración y el patrón óptimo. Así, podemos ajustarnos rápidamente al ritmo bueno y, en consecuencia, respirar de manera óptima. Mediante la repetición, conseguiremos automatizar e interiorizar ese patrón óptimo de respiración incluso sin tener delante la guía.

■ Ver Figuras 19.8 y 19.9, página 148

Fase 3. Evaluación y práctica de la amplitud respiratoria

La amplitud respiratoria hace referencia a la cantidad de aire inhalado. Mide la diferencia entre el momento en que termina el ciclo de respiración (final de la exhalación) y el nivel máximo de inhalación. Se trata de un factor clave para evitar procesos como las crisis agudas de ansiedad o los ataques de pánico.

La respiración es un proceso natural que ocurre de manera autónoma y sin control consciente. Los bebés y los niños pequeños respiran de manera muy correcta, sin esfuerzo. La mayor parte de sus movimientos respiratorios tienen lugar en el área inferior del abdomen. Cuando inhalan, su abdomen se expande hacia fuera y lateralmente, y al exhalar su estómago se mueve hacia dentro suavemente. Sin embargo, con los años, los adultos perdemos este patrón correcto y saludable de respiración. Muy al contrario, mantenemos el abdomen o estómago rígido o inmóvil mientras sobreutilizamos el área torácica y la actividad muscular en la zona del pecho y los hombros para inhalar.

En la práctica combinamos pantallas explícitas en las que observaremos nuestro tiempo real de respiración, con pantallas implícitas, que muestran un feedback positivo cuando logramos aumentar la amplitud. Son recomendables las pantallas implícitas que incluyen un globo o un balón que se hincha a medida que aumenta la amplitud, o un cuadrado cuya área se hace más grande. Los umbrales tienen que

aumentar progresivamente para «forzar» el aumento de la amplitud respiratoria, y los ejercicios se realizan en distintas posturas: de pie, sentado, tumbado...

■ Ver **Figura 19.10**, página 149

Fase 4. Eliminación de la tensión muscular asociada

En general, respiramos mal, sobrecargando y contrayendo en exceso el pecho y los hombros, lo que puede provocar contracturas, lesiones y tensión muscular. La adecuada movilización de la caja torácica es esencial para atajar posibles molestias desde el punto de vista muscular.

Para practicar esto, podemos utilizar sensores de respiración combinados con sensores de tensión muscular para comprobar el nivel asociado a la respiración. El objetivo a conseguir es aprender a respirar mientras mantenemos relajados los músculos de la zona superior, pecho, clavícula y hombros.

Complemento (tareas en casa)

Realizar descansos breves en el trabajo y en la actividad diaria. Durante dos minutos, intentamos mantener la tasa respiratoria en valores óptimos y realizar también ejercicios de respiración profunda para reforzar el entrenamiento de amplitud respiratoria.

También se puede utilizar tecnología complementaria como el dispositivo de entrenamiento personal iRelax, un pequeño pulsioxímetro adaptado, que se coloca en el dedo y que consta de una pantalla en la que vemos unos pulmones que se inflan y se desinflan, marcándonos el ritmo de respiración correcto. Este ritmo se puede ajustar y hacer que sea cada vez más exigente. Es un dispositivo que se puede usar en cualquier momento y lugar.

Objetivos

- Proporcionar una técnica de fácil aprendizaje para la mejora y optimización de la respiración.
- Disminuir el exceso de activación fisiológica.
- Prevenir ataques de ansiedad y pánico y crisis agudas de migraña.
- Mejorar la oxigenación.
- Reducir el esfuerzo cardíaco.

- Reducir la fatiga.
- Reducir la tensión muscular innecesaria.
- Reducir la sensación de ansiedad.
- Mejorar el rendimiento.
- Aumentar la potencia pulmonar.
- Aumentar la tolerancia al ejercicio.
- Aumentar la relajación.
- Mejorar los problemas respiratorios (asma, derivados del consumo de tabaco, bronquitis, fibrosis quística, enfisema, problemas cardíacos, etc.).

Aplicaciones específicas

- **Trastornos respiratorios.** Asma, pecho contraído, disnea (dificultad al respirar por falta de aire), suspirar o bostezar excesivamente, tos irritable, falta de aliento.
- **Trastornos cardiovasculares.** Palpitaciones, taquicardia (latidos rápidos del corazón), dolor en el pecho o angina de pecho, síndrome de Raynaud (constricción en las venas de manos y pies).
- **Trastornos neurológicos.** Mareos, desmayos, jaquecas, entumecimientos, intolerancia a las luces brillantes y a los ruidos fuertes.
- **Trastornos gastrointestinales.** Disfagia (dificultad al tragar), garganta y boca secas, gases, eructos, globus (nudo en la garganta), molestias abdominales.
- **Trastornos musculares.** Retortijones, temblores, contracciones, espasmos, dolor muscular.
- **Trastornos de tipo cognitivo.** Tensión, ansiedad, fobias.
- **Disfunciones generales.** Fatiga, agotamiento, flojera, falta de concentración, pérdida de memoria, trastornos del sueño, pesadillas.

■ Ver **Figura 19.11**, página 149

PATRÓN RESPIRATORIO

- Toma de conciencia de la respiración.
- Observación del patrón respiratorio actual.
- Eliminación de patrones incorrectos.

<ul style="list-style-type: none"> • Optimización del patrón respiratorio correcto.
TASA RESPIRATORIA
<ul style="list-style-type: none"> • Medición y observación. • Referencias con <i>pacer</i> o guía de respiración. • Optimización de la tasa. • Entrenamiento con y sin biofeedback.
ELIMINACIÓN DE LA TENSIÓN MUSCULAR INNECESARIA
TAREAS EN CASA
<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la tasa. • Mejora de la amplitud. • Generalización.

Tabla 19.3 *Esquema general de entrenamiento de optimización respiratoria.*

Entrenamiento del sistema cardiovascular

Se lleva a cabo mediante la medición del volumen del flujo sanguíneo (BVP), que desvela numerosas variables relacionadas con el funcionamiento del sistema cardiovascular. Se utiliza un sensor BVP (fotopletismógrafo) para registrar la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) en combinación con un sensor para controlar la respiración. Así se observan las reacciones de la tasa cardíaca (latidos por minuto), el volumen del flujo sanguíneo (que refleja el nivel de vasoconstricción o vasodilatación), la variabilidad cardíaca (una medida de esfuerzo cardíaco), la coherencia cardíaca (la relación entre la respiración y el corazón), ratios y análisis de la actividad cardíaca en general, etc.

■ Ver **Figura 19.12**, página 150

Conceptos previos

- Pulso = frecuencia cardíaca = tasa cardíaca.
- La frecuencia cardíaca se mide en latidos por minuto.
- Variabilidad cardíaca = *heart rate variability* (HRV o VFC).
- Coherencia cardíaca: relación entre la respiración y el corazón.

Nuestras emociones se reflejan de forma directa e inmediata en el ritmo cardíaco. El corazón es un fiel reflejo de nuestro estado de estrés, funciona como un pequeño «cerebro» que late al compás de las emociones y pensamientos. El corazón no late de

manera constante, sino de manera variable. El tiempo entre latidos varía. Cuando hay estrés, esa variación es mayor e irregular. De hecho, el corazón puede latir a una media de 60 latidos por minuto, pero puede aumentar en un momento dado a 70 y luego descender a 55. Esta variación del ritmo del corazón es lo que se conoce como HRV (*heart rate variability*, en inglés) o VFC (variabilidad de la frecuencia cardíaca). Esta variabilidad es una medida de la capacidad de adaptación de nuestro sistema cardíaco a las demandas del día a día. Así, aunque parezca paradójico, cuanta mayor capacidad de variación tenga nuestro corazón (cuanta más variabilidad tengamos), más sano estará.

La tecnología de biofeedback nos permite percibir y registrar las variaciones del ritmo cardíaco, además de mostrarlas de manera sencilla e intuitiva en una pantalla. Mediante la práctica en variabilidad cardíaca podemos conocer nuestro nivel de estrés y mediante la práctica combinada de respiración y variabilidad cardíaca aprender a controlar, prevenir y eliminar los efectos perjudiciales del estrés y su repercusión en el organismo, aumentando así la prevención de la salud y el mantenimiento del bienestar.

No podemos controlar nuestro corazón directamente, no se puede hacer que el corazón lata más rápido o más lento de forma consciente, pero sí tenemos una herramienta potente y fundamental para equilibrar nuestro corazón: la respiración. Mediante la respiración y gracias al biofeedback somos capaces de controlar nuestro sistema cardiovascular y lograr todos los beneficios que ello implica.

La **coherencia cardíaca** está relacionada con el estado óptimo de funcionamiento del corazón, un estado de armonía fisiológica, emocional y mental que favorece nuestra salud y bienestar en general y consigue que nuestros sistemas respiratorio, circulatorio, digestivo, etc. trabajen en sincronía y de forma más saludable. Un corazón en calma, un corazón que late en armonía, que interpreta que «todo está bien», envía señales de calma al cerebro y genera sensación de bienestar. Así, entrar en el estado de coherencia cardíaca implica alcanzar un estado de alta eficiencia física y psicológica. Con biofeedback, podemos entrenar para alcanzar el estado de coherencia cardíaca, observando y **midiendo** los progresos del entrenamiento de nuestro corazón en tiempo real y, si logramos la coherencia en el corazón, el resto del cuerpo se equilibra adecuadamente. Cuando el corazón late de manera coherente envía señales al cerebro para que elimine el estrés mediante un proceso fisiológico de reducción de las hormonas responsables de este y de aumento de las hormonas del bienestar. En los estados de coherencia cardíaca, las aceleraciones y desaceleraciones de la variación de la frecuencia cardíaca con respecto al tiempo son suaves y ordenadas. Nuestros latidos siguen una onda regular y armónica. El efecto contrario se produce cuando el cerebro, activado por el estrés, envía señales al corazón y late irregularmente. En los estados de caos o incoherencia cardíaca, las aceleraciones y desaceleraciones de la variación de la frecuencia cardíaca con respecto al tiempo son bruscas y desordenadas. Nuestros latidos siguen una onda caótica e irregular.

Proceso

Una vez superada la fase de establecimiento de la línea base de la variabilidad cardíaca y el grado de coherencia entre respiración y latidos del corazón, y de toma de conciencia, pasamos a la práctica en sí misma, que, a su vez, se divide en distintas fases:

Fase 1. Respiración y relajación: claves para lograr la coherencia cardíaca

Mediante la práctica de la respiración, combinada con técnicas de relajación y con la observación en tiempo real en la pantalla de las reacciones del sistema cardiovascular, aprendemos a controlar el ritmo cardíaco y conseguimos así aumentar la variabilidad cardíaca y el nivel de coherencia. Al respirar de manera regular, lenta y profunda, vemos en una pantalla explícita que el corazón late de manera más regular y se produce la coherencia entre el sistema respiratorio y el sistema cardiovascular. En esa pantalla se muestra tanto el ritmo de la respiración como la variabilidad de la frecuencia cardíaca. Por lo tanto, vemos cómo el sistema cardiovascular se ve afectado por la respiración y por los pensamientos.

Fase 2. Práctica en la zona óptima: espacio óptimo de coherencia

Es importante realizar previamente prácticas de respiración como las anteriormente descritas porque, de lo contrario, respirar lentamente puede ser muy incómodo.

Se lleva a cabo una medición de la respiración en diferentes ritmos respiratorios y se observa en qué ritmo respiratorio presentamos el mayor nivel de variabilidad cardíaca. Esta «zona óptima» es distinta para cada persona, pero suele situarse entre 5,5 y 7,5 respiraciones por minuto. Tras conocer el ritmo de respiración en el que la variabilidad cardíaca y coherencia son máximas, aprendemos a mantener la respiración el mayor tiempo posible dentro de la zona óptima, la zona de máximo equilibrio mental y físico. Si lo logramos, recibimos feedback positivo mediante señales gráficas y auditivas, lo que refuerza el aprendizaje y la práctica. Dibujos, vídeos, animaciones, etc., hacen que el proceso sea realmente ameno y basado en retos.

Fase 3. Automatización

Podemos apoyar la práctica con relajación guiada, que promueva la concentración en algo que nos guste, algo positivo, para comprobar cómo la combinación de la tasa de respiración óptima con la relajación y la evocación de imágenes positivas puede ayudar a aumentar la variabilidad de frecuencia cardíaca y a conseguir progresivamente un estado de equilibrio mental y físico. Mediante el entrenamiento

continuado y consistente, aprenderemos a salir y entrar de la zona óptima a voluntad. Entrenar simultáneamente respiración y variabilidad cardíaca potencia el estado de coherencia y equilibrio.

■ Ver **Figura 19.13**, página 150

Objetivos

- Utilizar la respiración para controlar el sistema cardiovascular.
- Aprender a aumentar la variabilidad de la frecuencia cardíaca.
- Aumentar el grado de coherencia cardíaca.
- Alinear muy rápidamente los cambios de la frecuencia cardíaca con los ciclos de respiración.
- Comprobar cómo los pensamientos negativos influyen en el corazón y aprender a controlarlos por medio de la respiración.

Aplicaciones específicas

- Ansiedad
- Nerviosismo
- Trastornos del sueño
- Trastornos psicósomáticos
- Problemas digestivos
- Dolores de cabeza (migrañas vasculares)
- Hipertensión

Práctica de otras variables

A continuación, analizaremos el trabajo con otras variables complementarias, que ayudan a reforzar los procesos de práctica con las variables que hemos analizado anteriormente. La práctica de estas variables ayuda a mejorar el proceso de transferencia, integración o automatización de lo aprendido al día a día.

Temperatura periférica

Es una variable más lenta y menos reactiva que otras variables fisiológicas con las que trabajamos. Se utiliza principalmente como refuerzo asociado al entrenamiento de respiración, relajación muscular y como variable principal para el tratamiento de algunas aplicaciones específicas que veremos a continuación. La práctica de la temperatura periférica con biofeedback se realiza de manera diferente en función de la aplicación:

- De manera indirecta, como refuerzo de técnicas de desactivación (principalmente relajación muscular).
- De manera directa, para mejorar determinados problemas, como el síndrome de Raynaud.

Proceso

Para medir esta variable debemos estar sentados y en el estado más calmado y tranquilo posible, y se lleva a cabo mediante un sensor (termistor) que se aplica en la superficie palmar de uno de los dedos, generalmente el dedo meñique o el dedo corazón, si estamos utilizando el primero para la colocación de otros sensores.

■ Ver **Figura 19.14**, página 151

A continuación, realizaremos varios ensayos para entrenar y mejorar el aumento de la temperatura periférica. La temperatura periférica es una respuesta de vasodilatación o vasoconstricción y, por lo tanto, está muy relacionada con la activación o la relajación de la persona. Así, cuando nos relajamos, se produce una reacción de vasodilatación, es decir, un aumento del flujo sanguíneo hacia las extremidades y, por tanto, aumenta la temperatura de las manos, que se puede observar en la pantalla durante la práctica. Si nos estresamos o nos activamos, se produce el efecto contrario: la vasoconstricción, que hace que la temperatura periférica descienda y las manos estén más frías.

El establecimiento del umbral de temperatura dependerá de:

- La temperatura periférica observada en la evaluación inicial (perfil de estrés).
- La temperatura periférica observada en la línea base inicial de la sesión.

Objetivos

- Conseguir y mejorar la habilidad para identificar cambios en la temperatura periférica.
- Controlar a voluntad los cambios de la temperatura periférica.

- Aumentar el nivel general de temperatura de las extremidades en casos de manos o pies fríos.
- Minimizar el impacto en la temperatura periférica de estímulos estresores o externos (frío extremo).
- Mantenimiento habitual e inconsciente de la temperatura de las extremidades en valores normales.
- Reconocer los cambios bruscos de la temperatura periférica y controlarlos voluntariamente.

Aplicaciones específicas

- Enfermedad de Raynaud.
- Entrenamiento de vasodilatación en caso de migrañas.

Conductancia

La respuesta electrodermal de la piel permite medir los cambios en la cantidad de sudoración. La sudoración está en gran parte controlada por el sistema nervioso simpático, así que esta es una manera de recoger los cambios en la actividad simpática. En otras palabras, la sudoración es un buen indicador de las respuestas autónomas a la tensión y la excitación.

Esta respuesta electrodermal puede medirse a través de:

- Resistencia de la piel (GSR)
- Conductancia de la piel (SC): respuesta electrodermal de la piel. Recoge el aumento de la actividad glandular sudorípara. Se mide en microhmios y los sensores se colocan en los dedos índice y anular.

■ Ver **Figura 19.15**, página 151

En el trabajo de conductancia aprendemos a controlar los pensamientos. En primer lugar, constatamos que al estresarnos o pensar en algo que nos asusta o angustia, el nivel de la conductancia sube visiblemente en la pantalla. Luego, vamos comprobando que, al relajarnos (utilizando las técnicas de relajación muscular, respiración o coherencia cardíaca aprendidas en el trabajo previo), la conductancia se mantiene inalterada o incluso desciende. Así comprobamos que estamos alcanzando el autocontrol y, al igual que lo hacemos frente a la pantalla, podremos hacerlo en el día a día. Si logramos calmar

los pensamientos, las reacciones o respuestas al estrés ya no serán tan acusadas y, por lo tanto, estaremos rompiendo el círculo vicioso del estrés, primero de manera consciente y luego de manera inconsciente, una vez que interioricemos todo lo aprendido en las prácticas y lo apliquemos al día a día sin necesidad de usar biofeedback.

La conductancia nos ayuda a verificar que hemos alcanzado el autocontrol, porque nos permite ver la reacción del organismo ante un pensamiento negativo, ante la sensación de amenaza y, asimismo, vemos que poniendo en práctica las técnicas de relajación aprendidas anteriormente, somos capaces de controlar nuestras reacciones y, por tanto, el pensamiento. El cerebro ya no recibe señales de alerta o amenaza, sino de control. Por eso, el trabajo con estas variables es un importante refuerzo para la práctica realizada anteriormente con otras variables, como la tensión muscular o la respiración.

Resumen del protocolo general de control del estrés

- Número de sesiones: 1 sesión semanal.
- Duración del tratamiento: unos 2 meses (10 sesiones).
- Duración de las sesiones: 60 minutos, en los que se trabaja principalmente la tensión muscular, la respiración y el sistema cardiovascular.
- Prácticas complementarias: medición y entrenamiento de conductancia y temperatura como variables de refuerzo.

■ Ver Figura 19.16, página 152

LA FASE DE AUTOMATIZACIÓN E INTEGRACIÓN: MEJORAR EN EL DÍA A DÍA

La práctica continuada de los ejercicios con biofeedback logrará que generalicemos lo aprendido en la vida diaria. Mediante la práctica consistente, la combinación de las sesiones de trabajo en el centro con el trabajo en casa, la habituación progresiva y la repetición de las técnicas, se consigue pasar de la práctica consciente a la consecución de automatismos y la interiorización de lo aprendido, logrando así una adecuada transferencia y aplicación continuada de la desactivación y el autocontrol a la vida diaria.

El objetivo de las sesiones de generalización tras la fase de práctica es, además de la consolidación de lo aprendido y practicado, evaluar la eficacia del tratamiento:

- En cada sesión se comprueban los avances de los valores de las variables que se estén trabajando en la misma.
- A lo largo del tratamiento se observa la tendencia general desde los valores obtenidos y registrados en la evaluación inicial hasta los valores obtenidos y registrados en las últimas sesiones de práctica.

En esta fase, podemos introducir además consejos prácticos para reforzar lo aprendido con biofeedback mediante el cambio de hábitos, la mejora de la alimentación, la realización de ejercicio físico, la introducción de medidas de higiene del sueño, etc. Las sesiones de generalización acostumbra a tener una duración inferior a las sesiones de práctica. Con treinta minutos basta, porque ya hemos aprendido las técnicas y solo se busca trabajar el refuerzo de las mismas. Normalmente combinan ensayos en los que se nos muestra feedback visual o auditivo con pantallas explícitas y ensayos en los que se usan pantallas implícitas con umbrales. Alternaremos ensayos con feedback y ensayos en los que no recibiremos feedback alguno, aunque se estén midiendo las variables mediante los sensores correspondientes.

Objetivos de las sesiones de generalización:

- Reforzar el desempeño en la sesión.
- Mostrar las interrelaciones cuerpo-mente en tiempo real a través de las respuestas fisiológicas.
- Registrar las mediciones y el entrenamiento practicado.
- Comparar los progresos.

EL SEGUIMIENTO: FIN DEL PROCESO

Una vez terminada la práctica del biofeedback, se recomienda realizar sesiones de seguimiento. El objetivo de estas sesiones de seguimiento es triple:

- Comprobar el éxito del usuario en la aplicación del biofeedback a otras áreas de su vida.
- Refrescar lo aprendido.
- Resolver posibles problemas añadidos, cambios de circunstancias, etc., que puedan requerir alguna intervención adicional.

Estas sesiones tienen lugar tres, seis y doce meses después de la última sesión de entrenamiento. En todos los casos se lleva a cabo una medición general de las variables fisiológicas a partir de una línea base, para verificar que el éxito del proceso de entrenamiento es duradero. Por regla general, solo es necesario realizar una serie de ejercicios de refresco para comprobar el grado de autocontrol.

Una vez completado el tratamiento es posible que no sea necesario realizar sesiones presenciales, sino que basta una supervisión del seguimiento mediante contacto telefónico o correo electrónico, si las circunstancias y los resultados obtenidos así lo aconsejan.

OTROS PROTOCOLOS CON BIOFEEDBACK

BRUXISMO

El bruxismo es una afección causada por la tensión nerviosa y el estrés. Se entiende por bruxismo el acto involuntario de apretar o hacer rechinar los dientes con fuerza, lo que provoca una tensión excesiva en las mandíbulas, causa dolor en esta parte del rostro y efectos secundarios como dolor de cabeza, problemas en la masticación, disfunciones permanentes en la mandíbula, etc.

Consecuencias del bruxismo

- Inflamación de los músculos de la zona.
- Desgaste prematuro de los dientes.
- Fracturas dentales.
- Dolores de cabeza y oídos.
- Dolor en las articulaciones involucradas.
- Trastornos del sueño.
- Pérdida del esmalte dental.
- Excesiva sensibilidad en los dientes.
- Hipertrofia de los músculos de la masticación (maseteros).

Objetivos y beneficios

Mejorar los valores de tensión muscular asociados al bruxismo (músculos maseteros) e intentar equilibrarlos y acercarlos a los valores normales. Se trabaja con biofeedback tanto la tensión muscular directa como otros factores que puedan influir en este exceso de tensión, normalmente relacionados con el estrés.

Protocolo de actuación

Se colocan sensores en ambos músculos maseteros (izquierdo y derecho). También se utiliza el sensor de respiración para controlar la respiración abdominal y medir la frecuencia de respiración y su profundidad relativa o amplitud.

- Número de sesiones: de 1 a 2 sesiones semanales.
- Duración del tratamiento: unos 2 meses (14 sesiones).
- Duración de las sesiones: 60 minutos, durante los cuales se trabaja tanto la tensión muscular como la respiración.
- Prácticas complementarias: medición y entrenamiento de la conductancia, sistema cardíaco y temperatura para controlar el estrés asociado.

Se aprenden ejercicios específicos de relajación muscular de cara, cuello y mandíbulas para realizar y reforzar la automatización e interiorización.

SUELO PÉLVICO

En torno a un tercio de las mujeres deportistas y de mediana edad o máyores presentan problemas de pérdidas de orina. El biofeedback se dirige de manera prioritaria a la mejora del suelo pélvico como vía útil y efectiva de mejorar la calidad de vida de la mujer. Asimismo, dicha mejora incide positivamente en la calidad de la vida sexual.

El biofeedback permite ver la tensión muscular en tiempo real y realizar correctamente los ejercicios de Kegel de manera rápida y efectiva, con refuerzo visual, una práctica personalizada y sin tener que recurrir a electroestimulación o tratamiento médico.

Beneficios y objetivos

- Prevención o mejora significativa de la incontinencia urinaria.
- Incremento del placer sexual, tono vaginal, lubricación y respuesta.
- Prevención de la relajación de los órganos alojados en la pelvis.

- Fortalecimiento y tonificación de los músculos del suelo pélvico antes o después del embarazo.
- Disminución o eliminación de pérdidas de orina

Protocolo de actuación

Se conectan un sensor vaginal y un sensor de tensión muscular en la zona abdominal. La intervención consiste en la reeducación y el entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico para conseguir el control y mejora de los músculos implicados, centrándonos en concreto en el reconocimiento de patrones incorrectos de tensión y contracción muscular.

- Número de sesiones: unas 10 sesiones de periodicidad semanal.
- Duración de la sesión: unos 40 minutos.
- Ejercicios complementarios: respiración y biofeedback de tensión muscular para aumentar el control y la relajación
- Práctica en casa con el dispositivo personal Stopy, un dispositivo de uso doméstico que consta de un terminal con una pantalla y un sensor vaginal, que permite realizar los ejercicios de Kegel en el día a día. El sistema muestra en una pantalla cuándo se tiene que tensar el suelo pélvico, cuándo relajar, así como el ritmo óptimo de los ejercicios, junto con un *feedback* auditivo que transmite la mayor tensión o relajación de los músculos de la zona pélvica.
- Entrega de documentación con ejercicios de Kegel.
- Informe de progresos.

MÁS ALLÁ DEL BIOFEEDBACK

Edufeedback: el biofeedback educativo

El edufeedback es una variante del biofeedback, centrado en la mejora de la atención, la memoria y la concentración. Utiliza un sistema educativo integrado de videojuegos, que combina el registro de ondas cerebrales junto con el entrenamiento de habilidades cognitivas y técnicas de modificación de conducta.

Neurofeedback: el biofeedback del cerebro

El neurofeedback o biofeedback EEG es un tipo de biofeedback basado en la medición de la actividad eléctrica del cerebro (EEG). Es una técnica avanzada y no invasiva de entrenamiento cognitivo basada en la visualización en tiempo real de la actividad eléctrica cerebral, que se muestra en forma de vídeos, juegos, películas y animaciones para mejorar la concentración y atención

Peak performance: alto rendimiento y biofeedback

El peak performance es una técnica de entrenamiento físico y mental basada en tecnología, que combina biofeedback y neurofeedback. El biofeedback nos permite medir, practicar y perfeccionar las reacciones de los sistemas implicados en la mejora del rendimiento (cardiovascular, respiratorio y muscular, nervioso autónomo y central).

Neuromarketing

El neuromarketing analiza nuestras emociones, cómo prestamos atención, cómo actúa nuestra memoria (qué es lo que recordamos más tiempo), nuestro grado de impacto ante estímulos visuales, auditivos, físicos, etc., en relación con las acciones publicitarias.

En el ámbito del neuromarketing se utiliza tanto la medición de variables fisiológicas

(normalmente sistema cardiovascular, conductancia [emociones], respiración e incluso tensión muscular) y también mediciones de nuestras reacciones cerebrales, así como la mirada, el reconocimiento facial de emociones y expresiones, etc.

❖ SOBRE EL AUTOR ❖

Licenciado en Derecho y Empresariales, Máster Universitario en Gestión Financiera, Master en Control de Estrés, Experto profesional en Biofeedback y Neurofeedback, Master en Neurotecnología y Curso superior en Coaching Ejecutivo, es miembro de las principales sociedades profesionales relacionadas con el ámbito del control del estrés y dirige y coordina la empresa Nascia, fundada por él en 2011, aportando su visión, experiencia y trayectoria profesional y empresarial junto con la formación, conocimiento y competencia técnica en las áreas relacionadas con la neurotecnología y psicofisiología, control de estrés y asesoramiento profesional y personal.

Nascia nace como empresa especializada en tecnología e innovación aplicadas al control del estrés y ansiedad, y en pocos años se convierte en la compañía líder y pionera en la aplicación de técnicas de biofeedback y neurofeedback, con un concepto innovador, basado en las más avanzadas técnicas ya aplicadas en países como Estados Unidos, Canadá o Alemania, entre otros. Nascia es actualmente la primera red de centros dedicados en exclusiva a la aplicación de la tecnología para el control de estrés y la mejora de rendimiento, con presencia nacional e internacional.

Colaborador habitual en medios de comunicación, Pablo Muñoz es el creador de el Método Nascia y el Método Edufeedback, metodologías exclusivas e innovadoras que combinan tecnología con técnicas avanzadas de biofeedback para control de estrés y mejora del rendimiento mental y físico. Imparte cursos de formación y dirige proyectos de consultoría tanto en España como en Europa y Latinoamérica.

Considerado uno de los mayores expertos en la aplicación práctica del biofeedback para controlar el estrés, es asesor y formador de numerosos clientes institucionales, públicos y privados, entre otros, las principales universidades tanto de España como de Latinoamérica, hospitales, equipos y deportistas de élite, ejército y fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado, así como organismos públicos y privados de primera línea.

❖ SOBRE NASCIA ❖

Nascia dispone de una metodología propia registrada: el Método Nascia. El Método Nascia se basa en el uso de una exclusiva tecnología que permite la combinación efectiva de técnicas de control de estrés, junto con programas específicos de entrenamiento con biofeedback y neurofeedback. La tecnología realiza una evaluación inicial o perfil de estrés, registrando de manera objetiva las respuestas al estrés de cada cliente, en tiempo real y mediante una sencilla prueba no invasiva.

Tras la evaluación inicial, el Método contiene una serie de protocolos de actuación y entrenamiento, programas personalizados diseñados por profesionales expertos, que se adaptan a las necesidades y demandas concretas de cada cliente, permitiendo un entrenamiento eficaz, rápido y objetivo para controlar el estrés.

La flexibilidad es una de las claves de la actividad de Nascia. El Método Nascia permite rapidez en los procesos y máxima personalización y adaptación a cada caso.

Asimismo, Nascia tiene registrado el Método Edufeedback, un sistema educativo integrado de entrenamiento de la atención mediante videojuegos interactivos, que fomentan la motivación y el aprendizaje. El Edufeedback está específicamente diseñado para el tratamiento de problemas de atención en niños y adultos, así como para mejorar la atención, concentración y memoria, aumentando así el rendimiento escolar, la autoestima, las capacidades y habilidades de los usuarios, etc.

Nascia dispone de una amplia red de centros a nivel nacional e internacional. Fundada y dirigida por Pablo Muñoz Gacto, cuenta con un experto equipo de profesionales y un Consejo Asesor que integra a profesionales de reconocido prestigio y sólida experiencia y trayectoria profesional en distintos ámbitos: medicina, psicología, fisioterapia, tecnología, gestión de empresas, dirección, comercial, recursos humanos, etc.

Nascia cubre con su actividad un mercado muy amplio y satisface una tendencia social creciente de mejora y bienestar, con la tecnología y la innovación como puntos clave.

Especializados en control de estrés y ansiedad y programas de entrenamiento de la atención y concentración, Nascia incluye además entre sus tratamientos la realización de perfiles de estrés para particulares y empresas, programas específicos de optimización de

la respiración, relajación muscular, coherencia cardíaca, *peak performance* o mejora del rendimiento profesional y deportivo, así como programas específicos para niños, adolescentes, mujeres y personas mayores. Además, dispone de un departamento especializado en la prestación de servicios de logopedia y rehabilitación cognitiva a domicilio.

Nascia es una compañía diversificada, con diferentes líneas de negocio: una red de centros donde se aplican los innovadores tratamientos del Método Nascia, un departamento de tecnología, ya que Nascia está certificada como empresa distribuidora en exclusiva de los más avanzados sistemas y tecnologías de biofeedback y neurofeedback, una división de servicios de consultoría, para el asesoramiento especializado a empresas y colectivos, realización de perfiles de estrés, implantación de laboratorios de investigación, asesoramiento en adquisición de equipos, equipamiento tecnológico, etc. Por último, desarrolla una intensa actividad formativa con cursos prácticos e innovadores, para empresas, particulares y profesionales.

Profesionales, deportistas, mujeres, mayores, niños y adolescentes, profesionales del sector salud, universidades, instituciones y colectivos y cientos de personas se han beneficiado ya de los tratamientos exclusivos del Método Nascia.

Nascia ha conseguido varios premios y reconocimientos a lo largo de su actividad, entre los que destacan el Premio Actualidad Económica a la Innovación en Salud: “Las 100 mejores ideas del 2012”. Cuenta con la acreditación Web Médica, acreditación como Web de Interés Sanitario, premios por el tratamiento exclusivo de los trastornos temporomandibulares otorgados en el III Encuentro Americano y II Iberoamericano de Motricidad Orofacial 2016. Nascia es además miembro de pleno derecho de la Asociación Española de Franquiciadores (AEF).

Para más información sobre el autor y los centros Nascia, puedes visitar:

www.nascia.com

o escribir a:

info@nascia.com

Redes sociales:



Método Nascia



@nascia



Nascia



Pablo Muñoz Gacto



FIGURAS

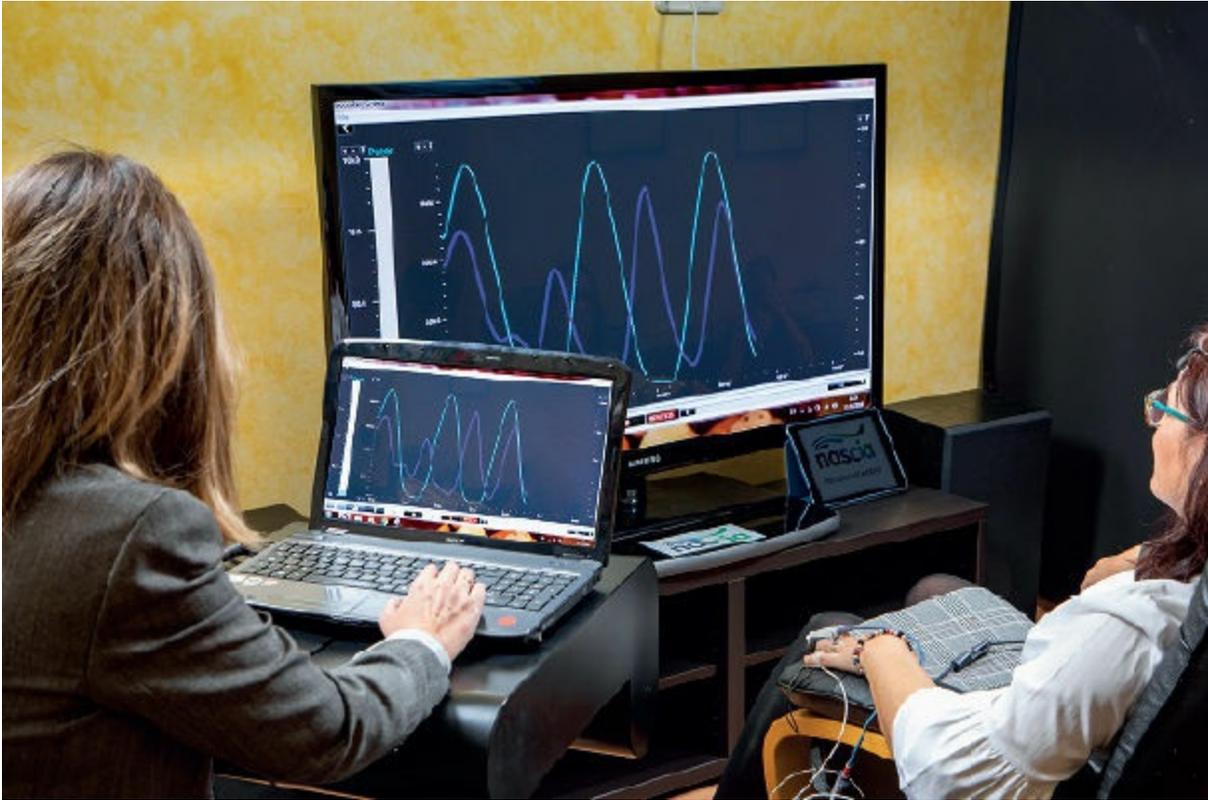


Figura 6.2. *Onda de respiración (pantalla explícita).*



Figura 6.3. *El globo se infla y desinfla con la respiración, pero ya no se ve la onda de respiración.*

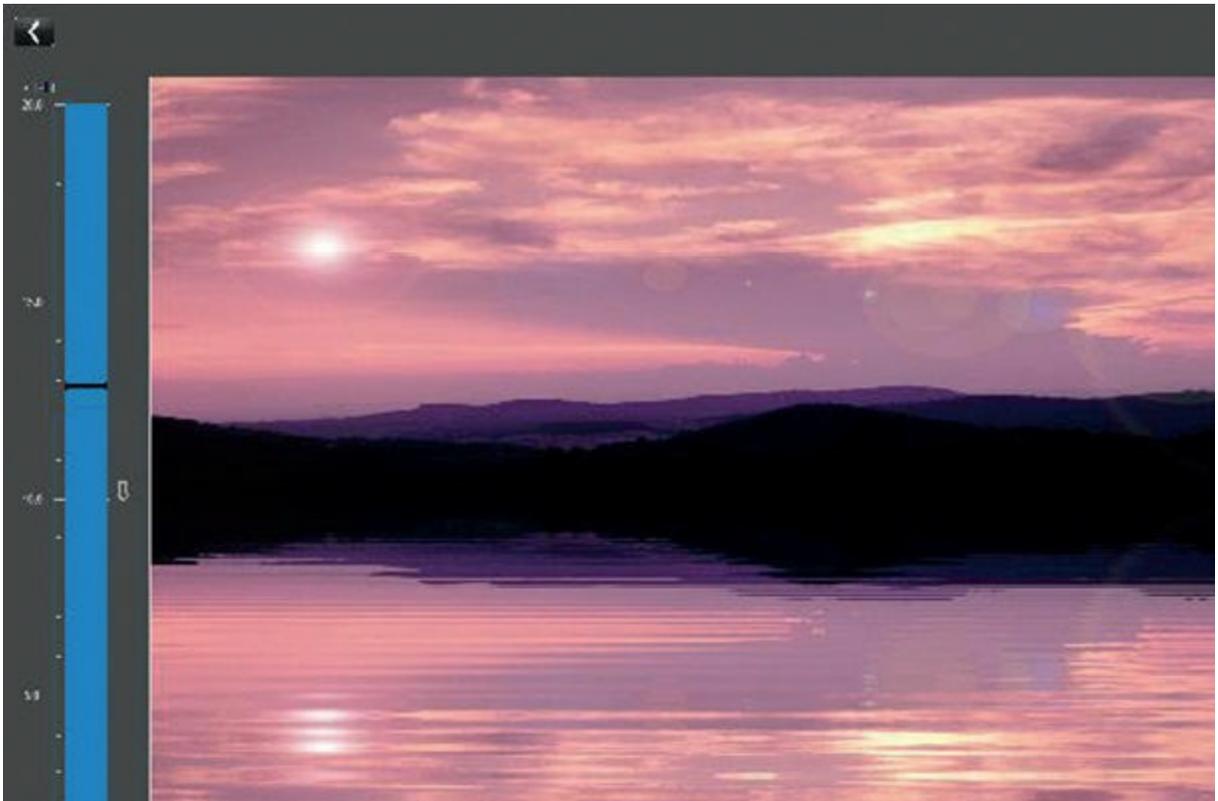


Figura 6.4. *Ejemplo de pantalla de feedback visual. En esta pantalla, el vídeo muestra una imagen relajante, un atardecer tranquilo. En la barra de la izquierda, en azul, se refleja el nivel de relajación muscular. El objetivo es tratar de mantener un estado de relajación por encima del umbral marcado. La línea negra que corta la barra azul es la que nos indica el umbral, es decir, el nivel de relajación muscular por encima del cual se está cumpliendo el objetivo. En este caso, al tratarse de un vídeo, si la persona se encuentra por encima del umbral (es decir, cumple el objetivo), como es el caso, se visualiza el vídeo y la persona obtiene el feedback de unas imágenes relajantes con una música agradable. Si en algún momento su relajación desciende y no cumple el objetivo (marcado por el umbral), la barra azul desciende y pasa por debajo del umbral (línea negra), entonces la pantalla pasa a negro y la música se apaga. El objetivo entonces es regresar al estado de relajación fijado para poder volver a ver las imágenes relajantes.*

SIMPÁTICO Y PARASIMPÁTICO

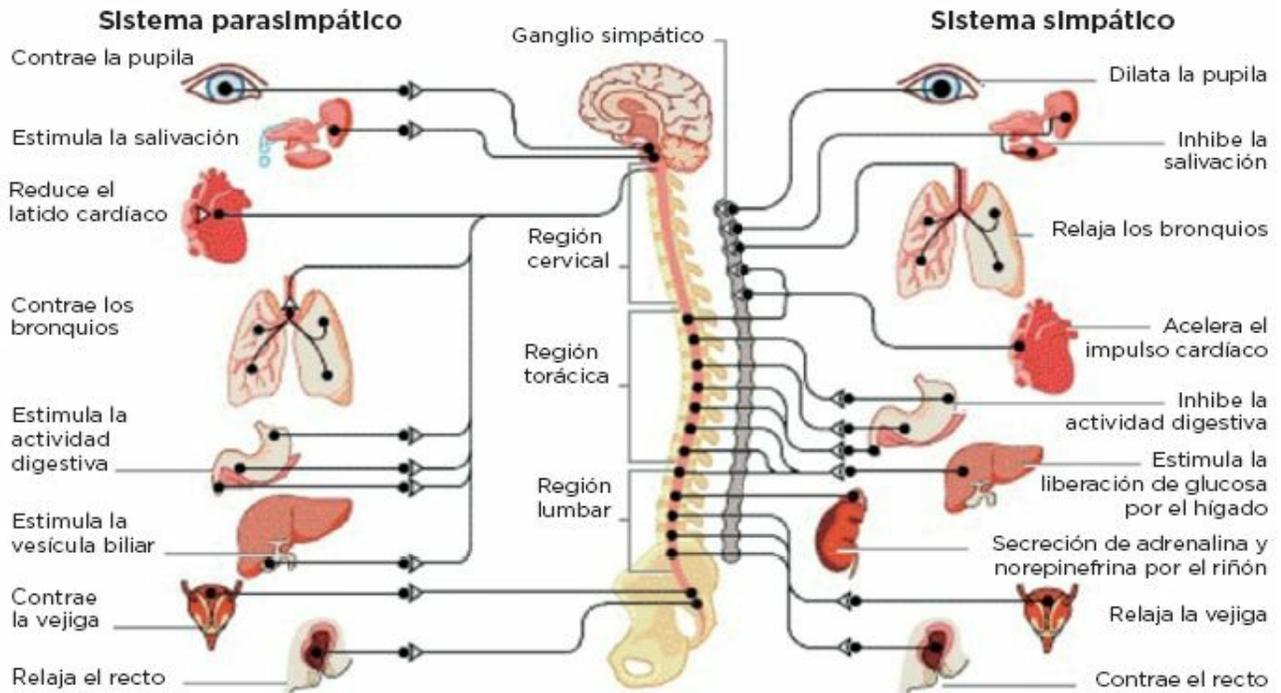


Figura 11.2. Implicaciones del sistema nervioso.

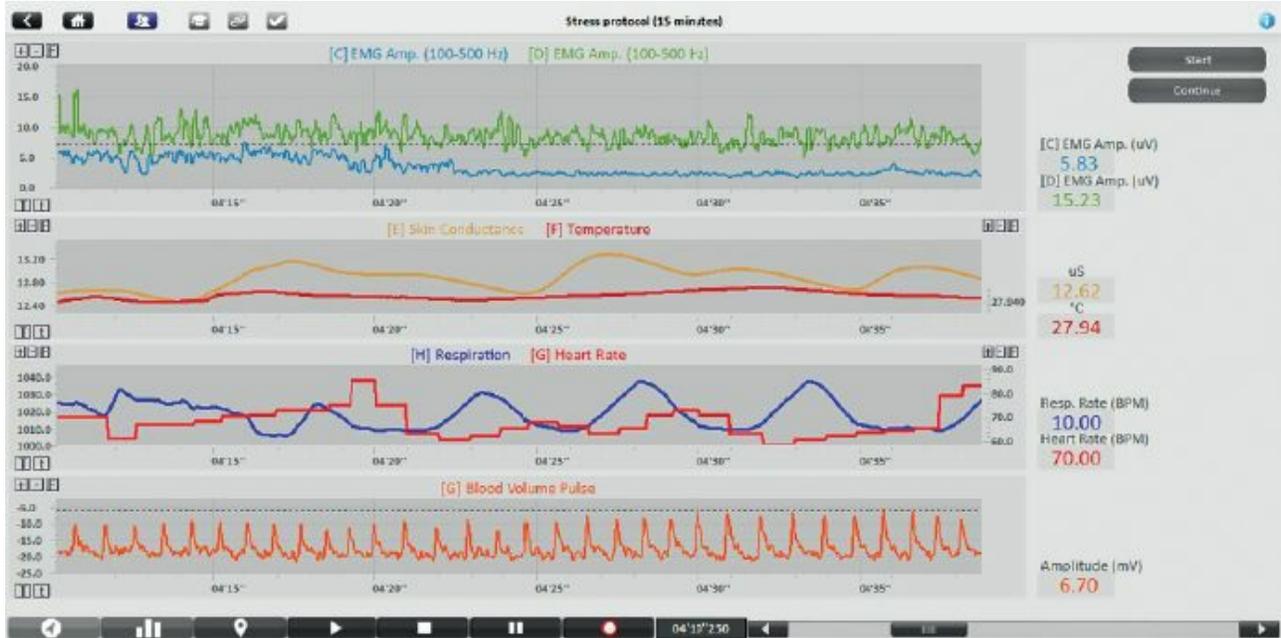


Figura 18.1. Ejemplo de pantalla multimodal en la que vemos todas las variables recogidas simultáneamente en un perfil de estrés.



Figura 19.1. *Sensor de medición de tensión muscular con electrodos situados en la zona orbital (movimiento ocular).*

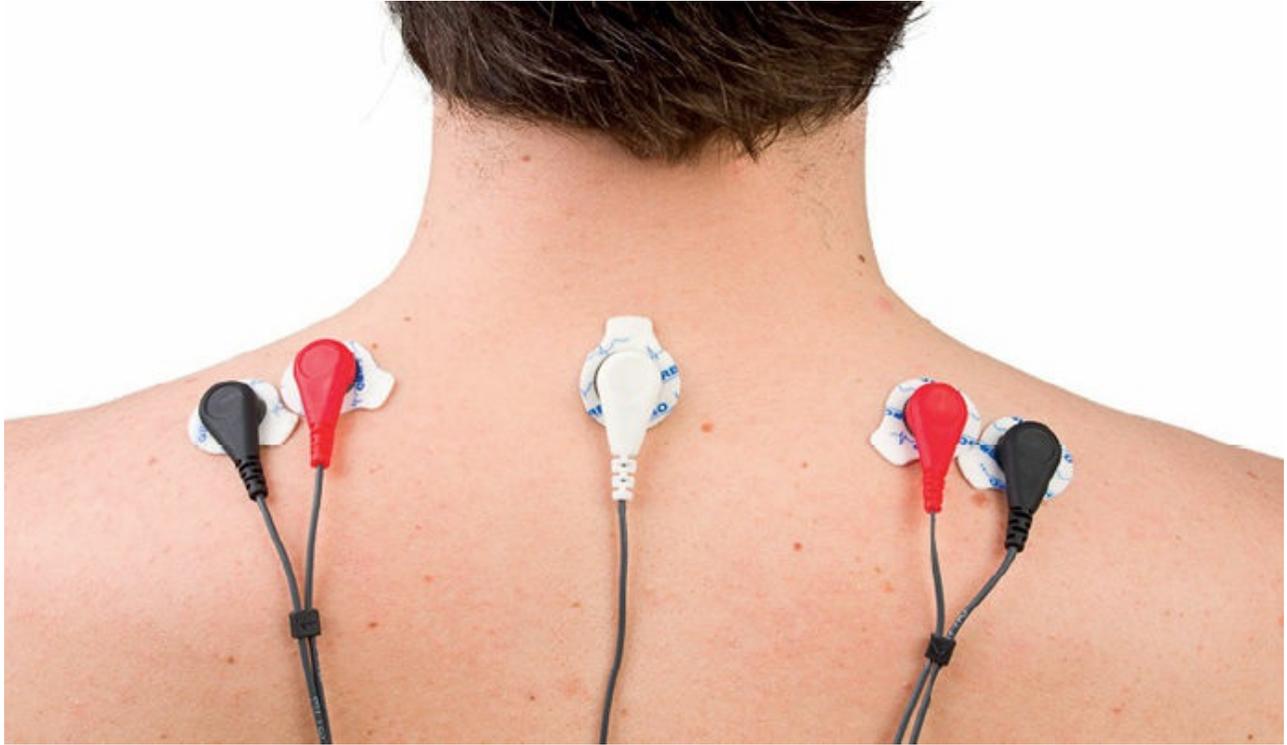


Figura 19.2. *Sensor de medición de tensión muscular con electrodos situados en los trapecios.*



Figura 19.3. *Sensor de medición de tensión muscular con electrodos situados en el área frontal.*



Figura 19.4. Pantallas explícitas, en las que se refleja el nivel de tensión muscular. La gráfica muestra cuándo la persona tensa los músculos y cuándo los relaja.

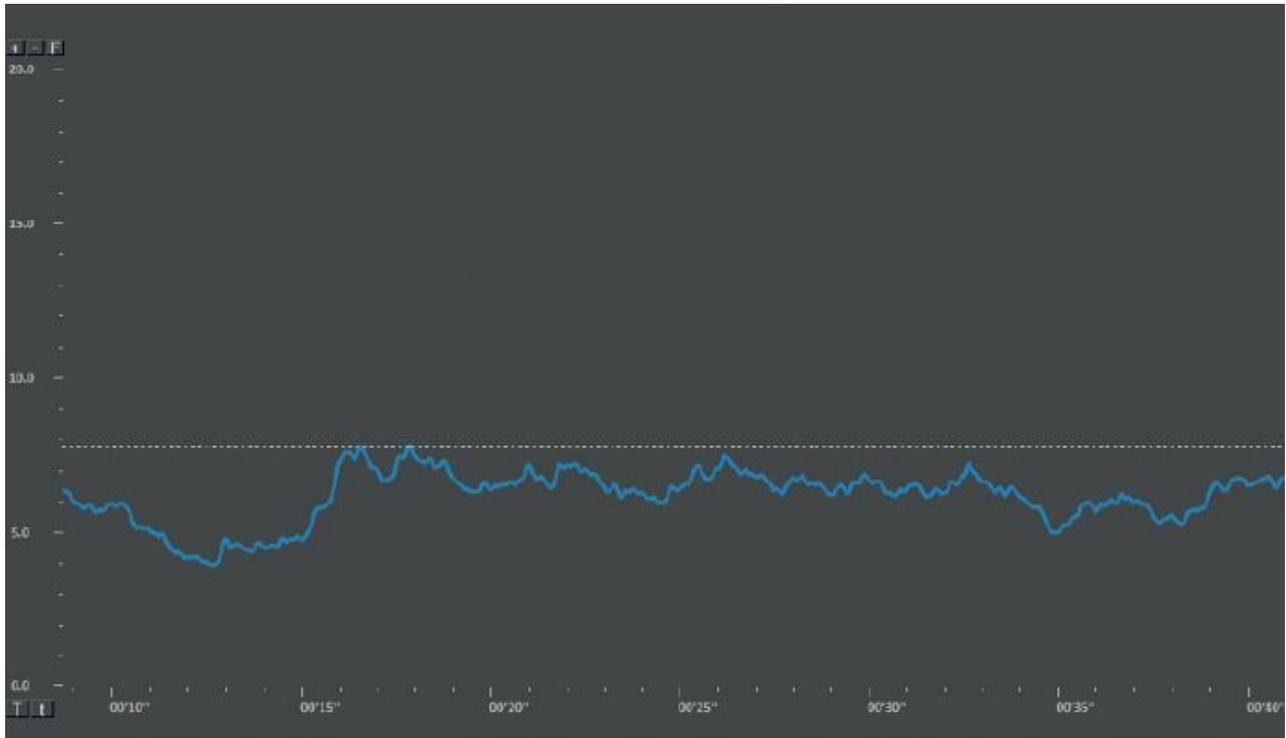


Figura 19.5. *La persona está relajada, y por tanto, su nivel de tensión muscular es bajo (entre 5 y 7 microvoltios, tal y como se ve en la gráfica) y presenta una línea más o menos regular de tensión muscular.*

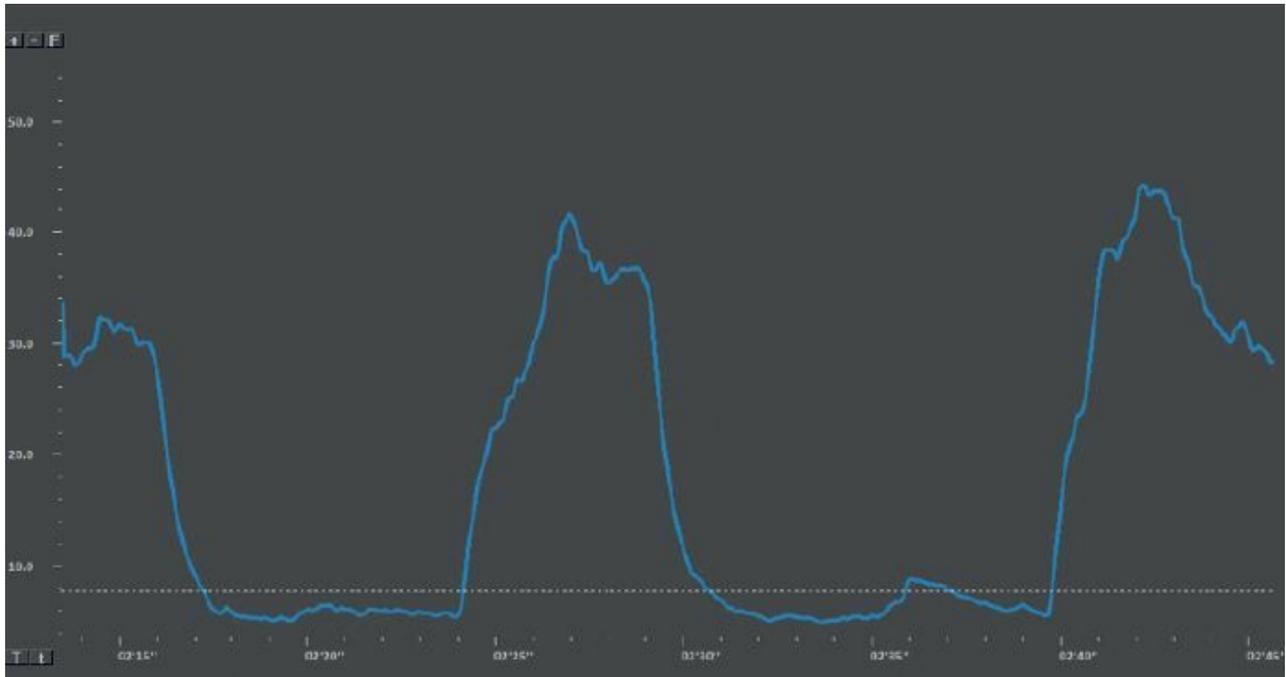


Figura 19.6. *La persona tensa en determinados momentos, lo que se refleja en un aumento de su tensión muscular (hasta niveles por encima de 30 e incluso 40 microvoltios), lo que se refleja en la gráfica, con los picos y subidas que podemos apreciar.*

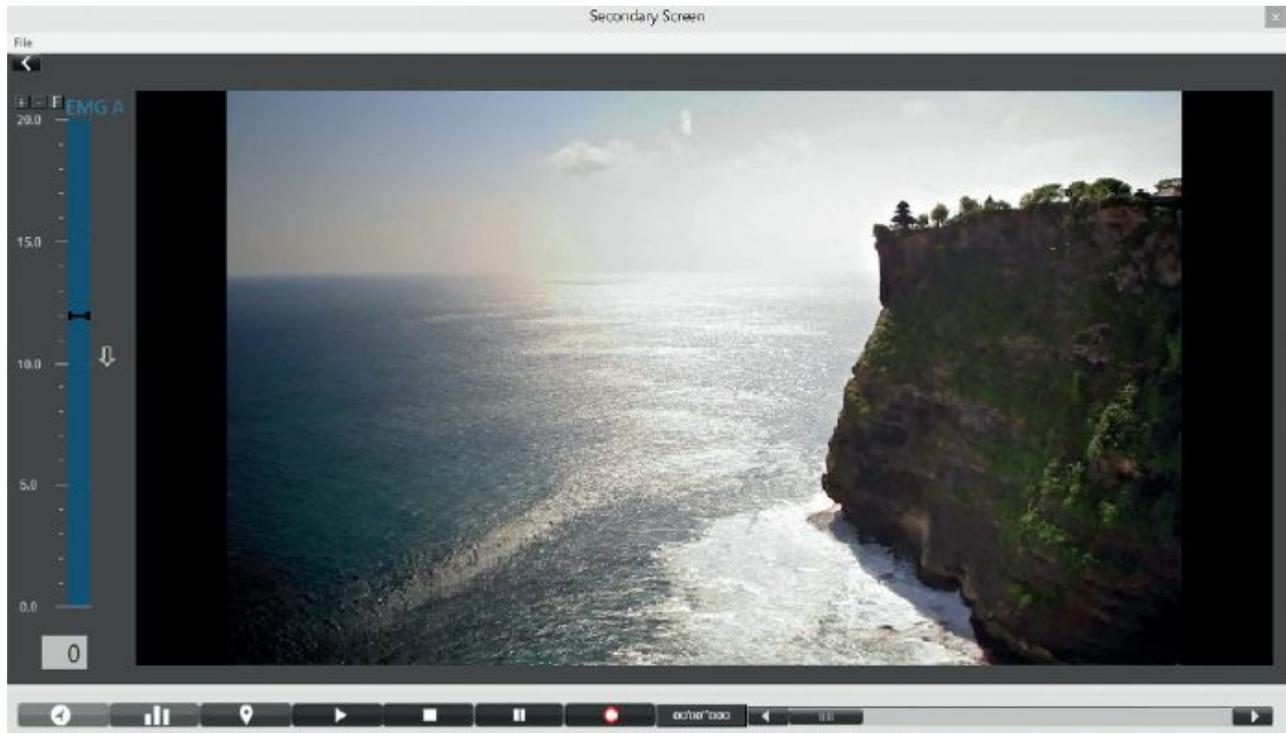


Figura 19.7. *Pantalla implícita en la que aparece un vídeo relajante cuando la persona se encuentra por debajo del nivel de tensión establecido, marcado por el umbral. Este vídeo desaparece de la pantalla cuando el nivel de tensión supera al fijado como objetivo, es decir, cuando la tensión muscular supera el umbral fijado por el entrenador o terapeuta.*

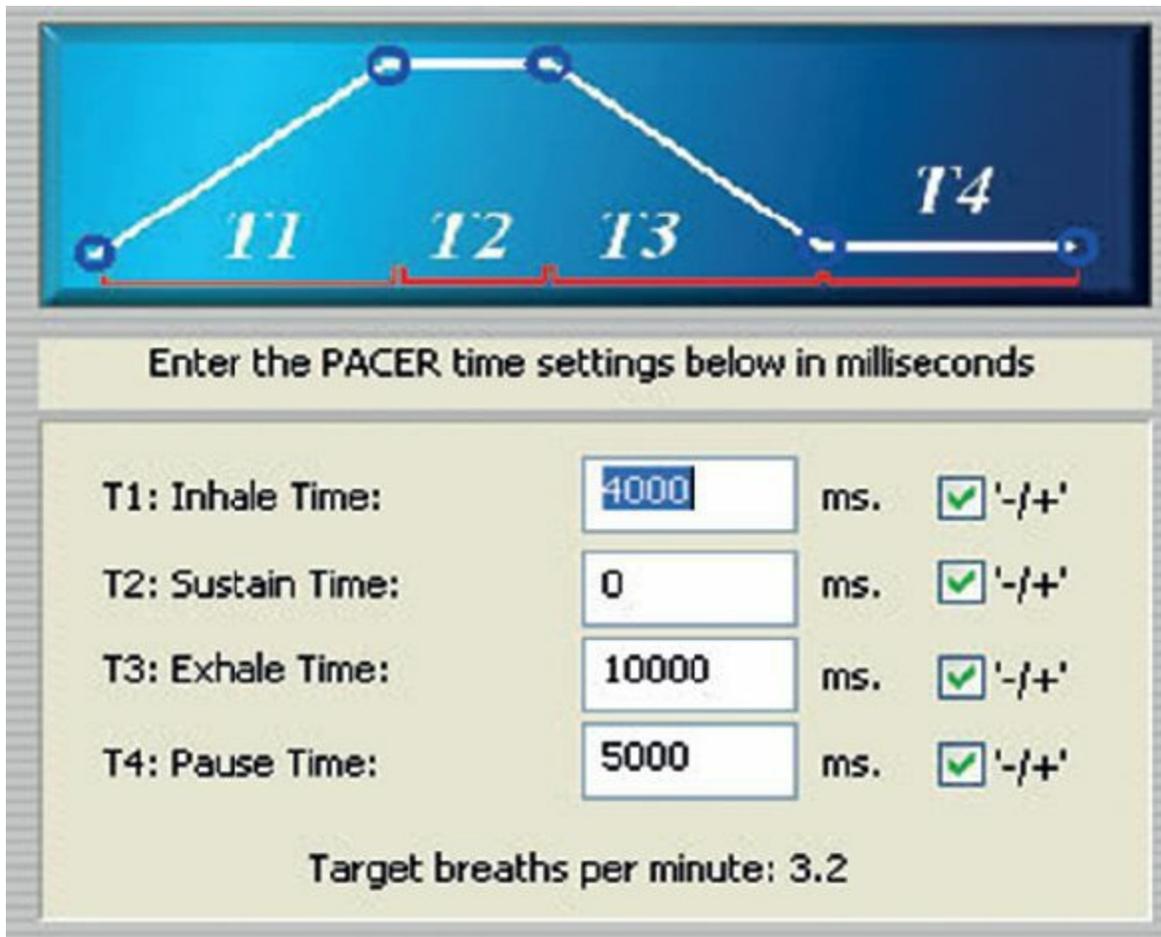


Figura 19.8. Marcapasos (pacer) o guía de respiración. Podemos fijar tanto el patrón como el tiempo de respiración para mostrar un modelo de respiración óptimo, que hay que seguir durante la práctica. El entrenador puede fijar el tiempo en milisegundos (ms) para cada fase del ciclo de respiración, por ejemplo, aumentando el tiempo de inhalación o reduciendo el tiempo de exhalación o de pausa entre ambas fases, etc. El objetivo es definir un patrón concreto para cada persona. Ese patrón es el que se reflejará en la pantalla como modelo a seguir, tal y como muestra la figura 19.9. Así se personaliza la práctica de manera acorde con el usuario que puede ser desde un deportista (que precisará de un patrón de respiración más exigente) a una persona mayor con ansiedad (que requerirá un patrón mucho más cómodo).

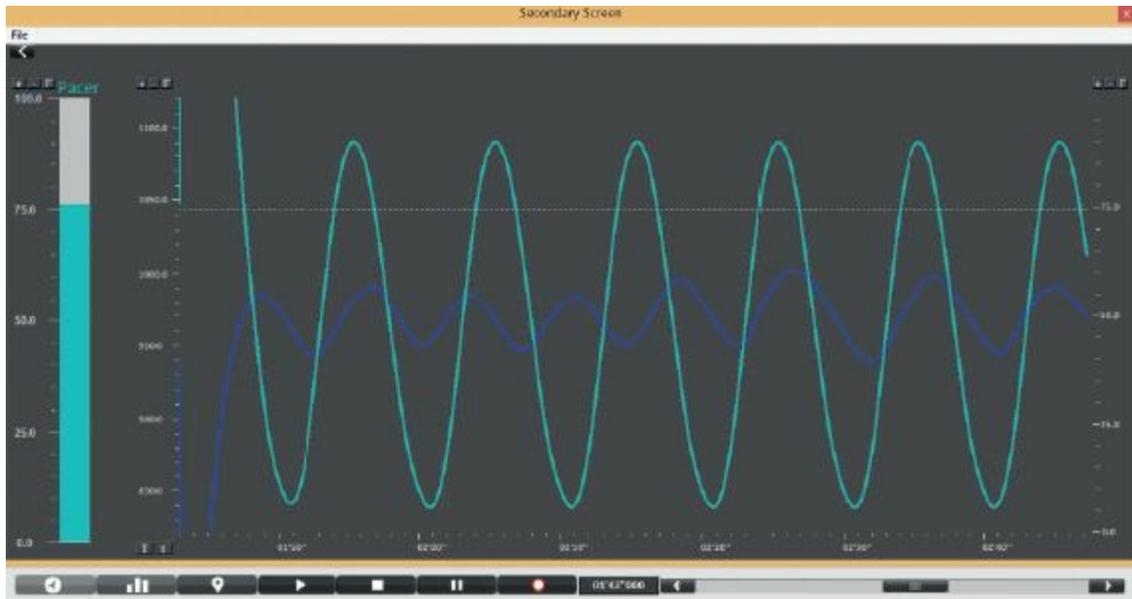


Figura 19.9. En la pantalla, vemos en azul (línea inferior) la respiración del usuario y en verde (línea superior), la respiración modelo u óptima. La práctica consiste en ir acercando la respiración de la persona a la fijada por el modelo.

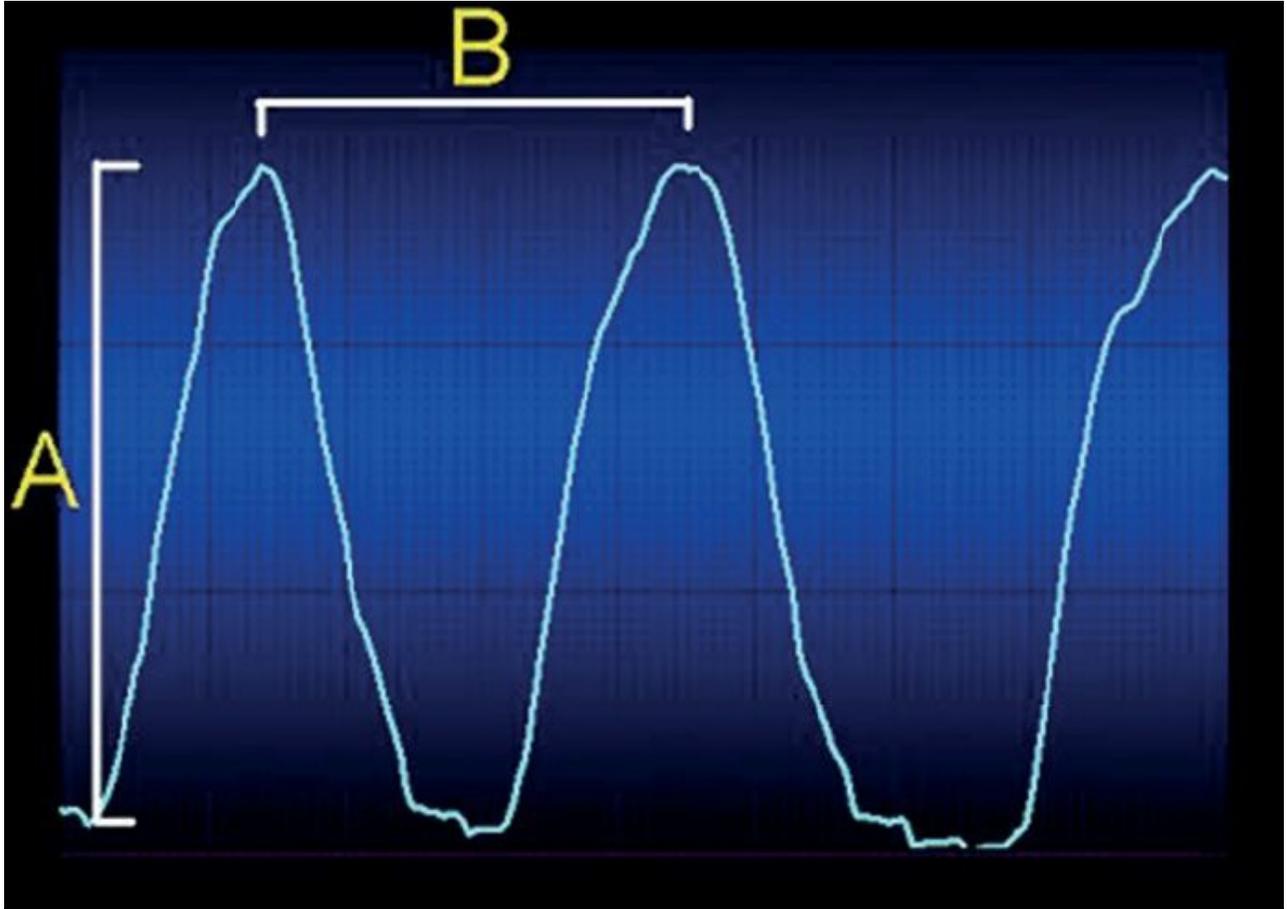


Figura 19.10. *Esta es una onda de respiración. A indica la amplitud, es decir, la profundidad de la respiración. B indica la tasa, es decir, el número de respiraciones por minuto.*

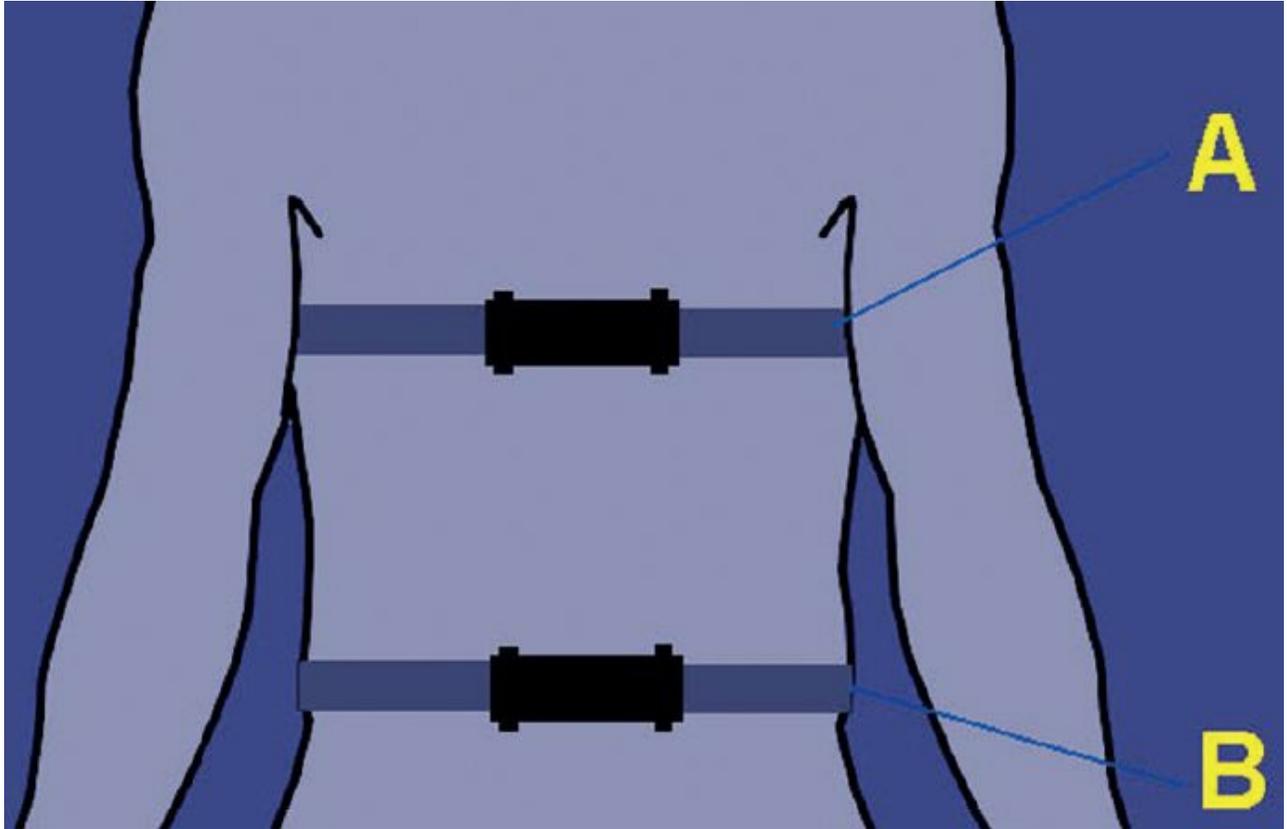


Figura 19.11. *Posición del sensor de respiración. A: torácica. B: abdominal (la más utilizada).*

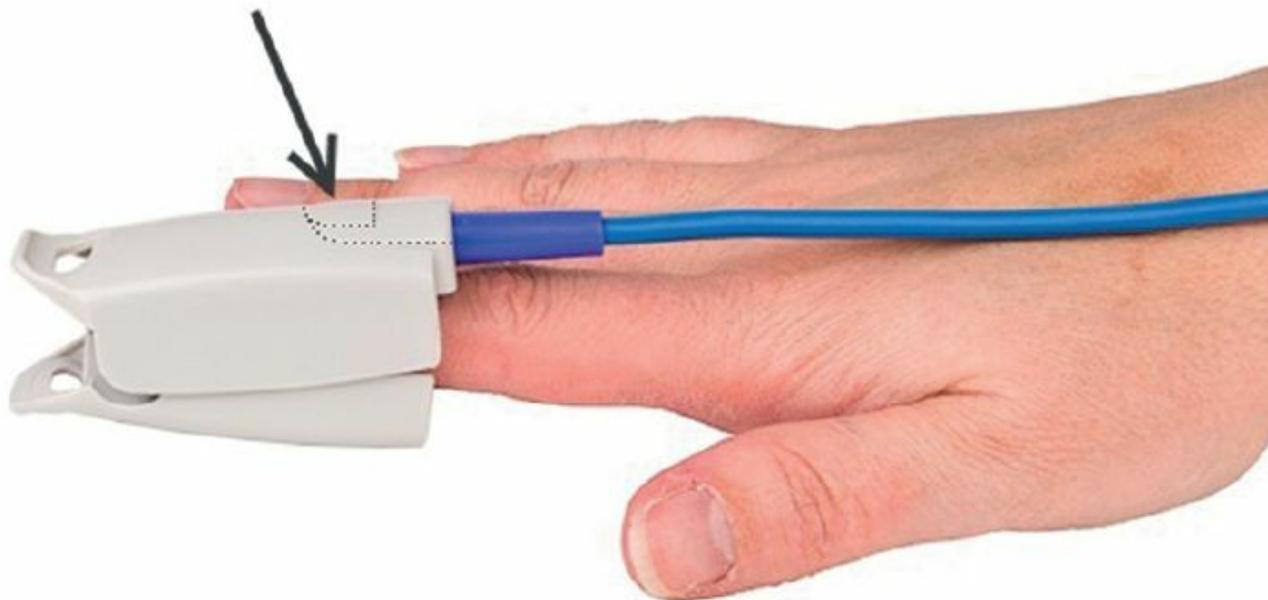


Figura 19.12. *Sensor fotopletismógrafo para el registro de la variabilidad de la frecuencia cardíaca.*

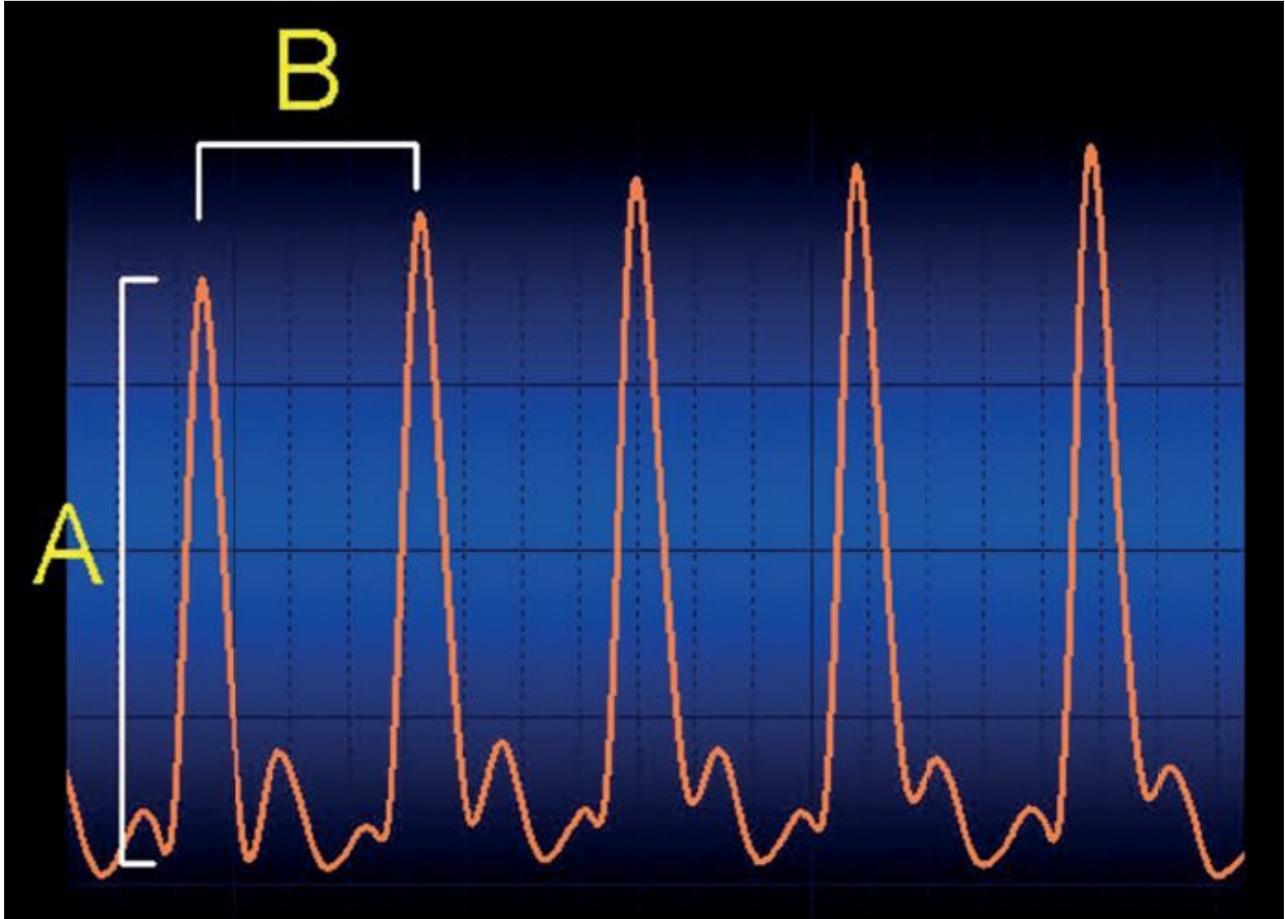


Figura 19.13. *Onda de frecuencia cardíaca. A: amplitud (relacionada con la variabilidad). B: frecuencia (latidos por minuto). A más amplitud, mejor funcionamiento del corazón (vasodilatación).*

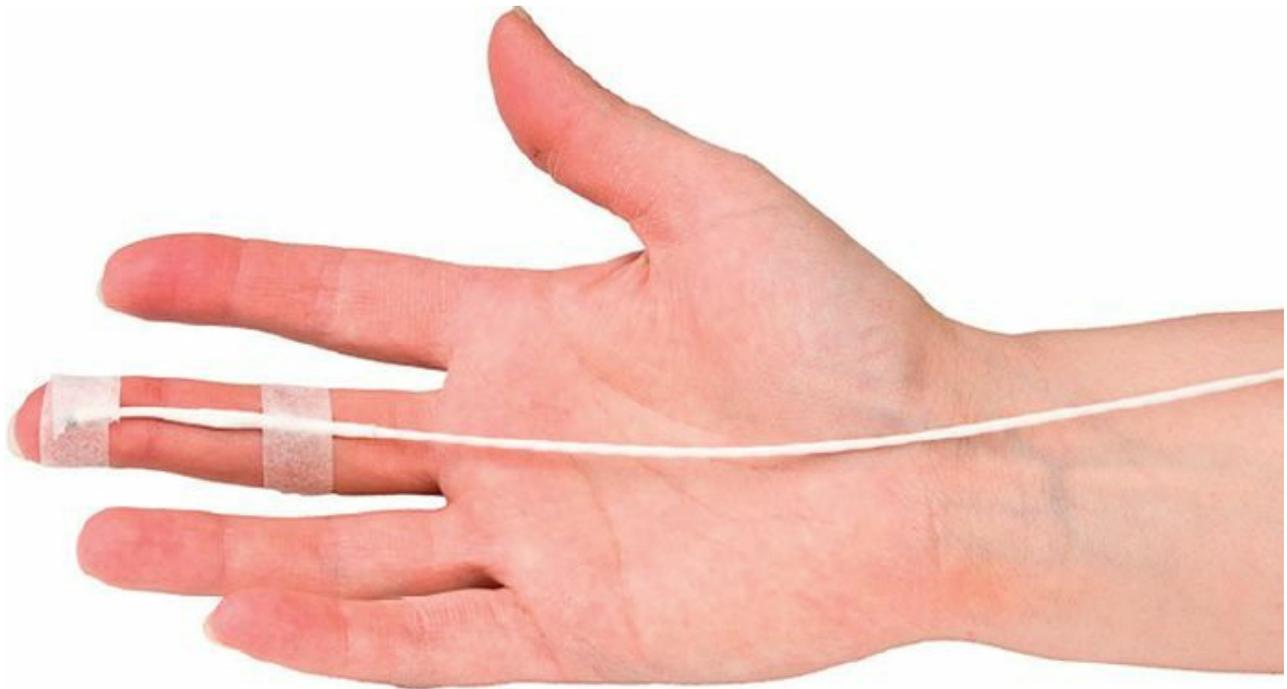


Figura 19.14. *Sensor termistor de temperatura periférica colocado en el dedo corazón.*

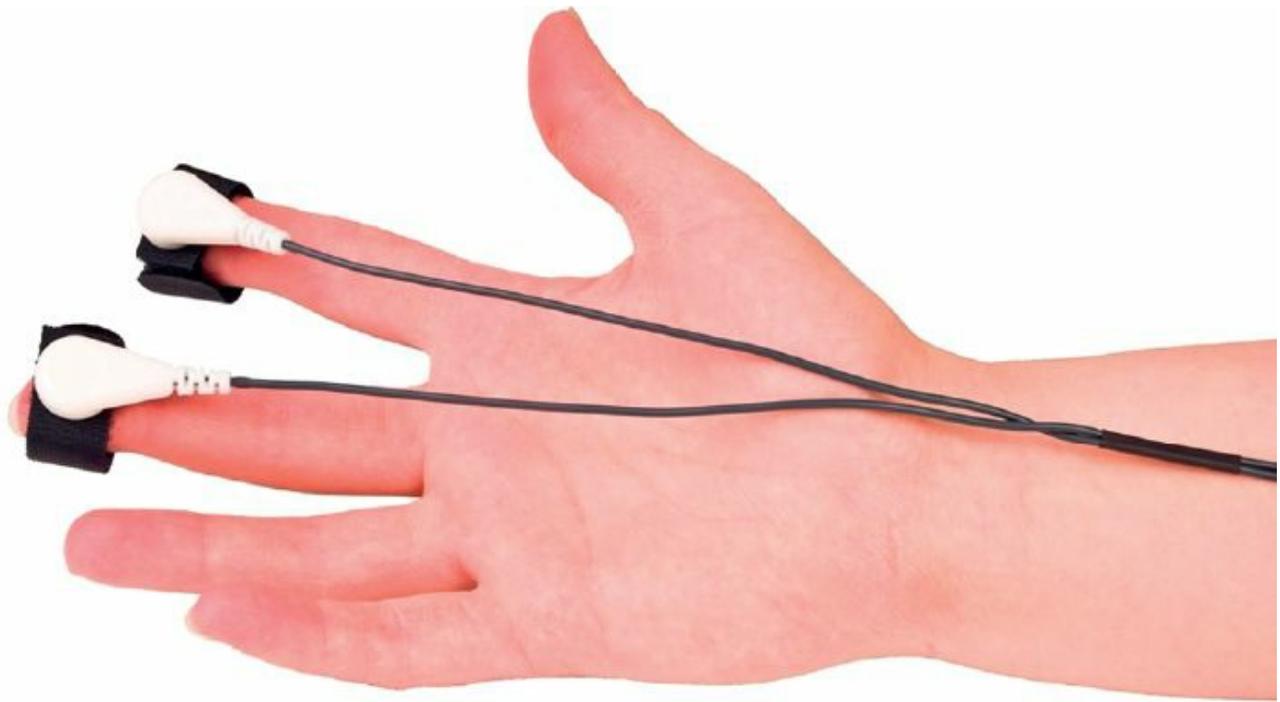


Figura 19.15. *Sensor de conductancia y su colocación.*



Figura 19.16. *De una manera sencilla y no invasiva, el sistema registra simultáneamente todas las variables mediante sus correspondientes sensores.*

Índice

Título	4
Créditos	5
Referencias	7
Índice	9
Introducción	12
1. ¿Qué es el biofeedback?	14
Aspectos clave del biofeedback	14
¿Qué son las «variables fisiológicas»?	14
El biofeedback, un espejo para aprender a controlar	15
¿Cómo nos ayuda el biofeedback?	16
2. Una definición completa de biofeedback	18
3. Breve historia del biofeedback	20
4. El biofeedback hoy	23
Ámbitos de aplicación	23
El boom actual del biofeedback	24
5. El futuro, ya presente, del biofeedback	30
6. ¿Cómo funciona el biofeedback?	32
Aprendizaje y práctica	32
Las fases del biofeedback	33
Tipos de feedback	37
7. Tipos de biofeedback	39
8. Principales aplicaciones del biofeedback	41
Listado y valoración de las aplicaciones del biofeedback según la AAPB	42
9. ¿Por qué el biofeedback es diferente?	45
Factores diferenciales del biofeedback	46
10. ¿Para quién es el biofeedback?	48
Una técnica para (casi) todo el mundo	48
El usuario de biofeedback	49
El entrenador o terapeuta	49
11. Biofeedback y estrés: la conexión entre el cuerpo y la mente	52
La fisiología del estrés: la respuesta de lucha o huida	52

Las respuestas fisiológicas ante el estrés	53
Los síntomas del estrés	54
El círculo vicioso del estrés	57
12. La importancia del biofeedback como técnica de control del estrés	61
13. Biofeedback y control del estrés: una solución efectiva	64
Aplicaciones relacionadas	64
Medición de las reacciones al estrés	65
14. Las alertas del estrés	66
Tensión muscular (EMG/Electromiografía)	66
Respiración (RESP)	67
Sistema cardiovascular (BVP/HRV)	67
Conductancia de la piel (SC/GSR)	68
Temperatura periférica (TEMP)	68
15. Beneficios del biofeedback	69
16. La práctica del biofeedback	72
Características generales de la práctica del biofeedback	73
17. Protocolo de control del estrés con biofeedback	75
18. La evaluación inicial: una foto actual y real	77
Perfil psicofisiológico del estrés	78
Informe de resultados	79
Otros elementos de la evaluación inicial	80
19. La práctica: recuperar el control	82
Fases comunes del proceso de práctica	82
Tipos de prácticas según las variables	83
Práctica de relajación muscular	83
Entrenamiento de la respiración	87
Entrenamiento del sistema cardiovascular	92
Práctica de otras variables	95
Temperatura periférica	95
Conductancia	97
Resumen del protocolo general de control del estrés	98
20. La fase de automatización e integración: mejorar en el día a día	99
21. El seguimiento: fin del proceso	101

22. Otros protocolos con biofeedback	102
Bruxismo	102
Suelo pélvico	103
23. Más allá del biofeedback	105
Sobre el autor	107
Sobre NASCIA	108
Figuras (en color)	111