

## BIOFEEDBACK DE LA RESPIRACIÓN PARA DISMINUIR ESTRÉS EN TRABAJADORES DE MANUFACTURA DE ALIMENTOS

## REDUCING THE STRESS OF FOOD PROCESSING WORKERS THROUGH RESPIRATORY BIOFEEDBACK

Juan Manuel Vázquez Goñi<sup>1</sup>  
María de Lourdes Preciado Serrano<sup>2</sup>  
Sergio Adalberto Franco Chávez<sup>3</sup>  
Alejandro Sandoval Delgadillo<sup>4</sup>

### RESUMEN

**Introducción:** La técnica de biofeedback mediante el control de la respiración se ha empleado en diferentes tratamientos psicósomáticos que involucran la respuesta de estrés. **Objetivo:** Determinar el efecto de la técnica de biofeedback en la respiración para disminuir los síntomas de estrés de trabajadores de la manufactura de alimentos. **Material y método:** El diseño de estudio fue cuasi-experimental pretest y postest con grupo control. Se aplicó el cuestionario de síntomas de estrés (Yates, 1979), y con un software de imágenes se retroalimentó en el control de la respiración. Se registraron la presión arterial, frecuencia cardíaca y temperatura dérmica en el grupo de intervención. Se seleccionaron 10 trabajadores de manera aleatoria, quienes participaron en la intervención con biofeedback y se parearon con otros 10 de la misma área de trabajo para conformar el grupo control. Las variables controladas fueron: sexo, edad, estado civil, escolaridad, puesto y antigüedad. **Resultados:** Después de la intervención en cinco sesiones, disminuyeron significativamente los síntomas mentales de estrés, así como de los marcadores de frecuencia cardíaca, presión arterial y temperatura dérmica, y aunque la diferencia no fue significativa en los síntomas físicos, su presencia cambió del 35 % al 25 % en los trabajadores. **Conclusión:** La técnica de biofeedback en la respiración disminuye los síntomas de estrés en trabajadores con baja escolaridad y actividad monótona.

**Palabras clave:** biofeedback, respiración, estrés, trabajadores en la manufactura de alimentos

### ABSTRACT

**Introduction:** The biofeedback technique for controlling breathing has been used in a number of psychosomatic treatments involving stress response. **Objective:** To determine the effects of the respiratory biofeedback technique for the reduction of stress symptoms in food processing workers. **Material and method:** The design of this study was quasi-experimental pre-test and post-test with a control group. The stress symptoms questionnaire was applied (Yates, 1979) and the

control of breathing was feedback with an image software. Heart rate, blood pressure and skin temperature of the group were recorded. 10 workers were selected randomly for the respiratory biofeedback and the control group consisted of 10 workers from the same work area. The controlled variables were: gender, age, marital status, education, job and time in the company. **Results:** After five sessions with this technique a significant reduction of mental symptoms of stress was observed, as well as a decrease in the markers for heart rate, blood pressure and skin temperature, and despite the fact that there was no significant difference in the physical symptoms, there was a decrease from 35% to 25% in the workers. **Conclusion:** The respiratory biofeedback technique reduces the symptoms of stress in workers with little education who perform monotonous activities.

**Key words:** biofeedback, breathing, stress, food processing workers

### INTRODUCCIÓN

En las últimas dos décadas, los procedimientos con técnicas de *biofeedback* han impactado en el tratamiento de trastornos psicósomáticos como el asma, hipertensión, ansiedad y úlceras gástricas duodenales<sup>1-6</sup>. De acuerdo con estas investigaciones, estas técnicas favorecen la modificación en la respuesta conductual y fisiológica del organismo.

Generalmente, la técnica de biofeedback refiere la retroalimentación de información en el control de la frecuencia respiratoria y muscular, así como de la postura corporal, a fin de que paulatinamente se encuentre un equilibrio entre el estímulo y la respuesta<sup>7</sup>. Con la respiración, al entrar el oxígeno al torrente circulatorio da más capacidad funcional al cerebro, mejora la termorregulación y la presión arterial, y las fibras musculares se tonifican, a tal grado que pueden

<sup>1</sup> Estudiante del Doctorado en Ciencias de la Salud en el Trabajo. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México

<sup>2</sup> Licenciada en Psicología, Doctora en Ciencias de la Salud en el Trabajo, Máster en Psicología Clínica. Instituto de Investigación en Salud Ocupacional, CUCEM Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México

<sup>3</sup> Ingeniero industrial, Doctor en Ciencias de la Salud en el Trabajo, Máster en Análisis de Sistemas Industriales. Instituto de Investigación en Salud Ocupacional. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México

<sup>4</sup> Estudiante de la Maestría en Ciencias de la Salud en el Trabajo. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México

#### Correspondencia:

Juan Manuel Vázquez Goñi  
Calle Villacañas 3016 Fracc. Colinas del Rey  
Zapopan, Jalisco, México, CP 45 130  
Tel.: (52) 33 38346296  
E-mail: [drqoni2007@yahoo.com.mx](mailto:drqoni2007@yahoo.com.mx)

mejorar su respuesta ante situaciones de estrés que no se realizarían con la respiración desordenada y poco armónica. Sin embargo, son pocos los estudios que se realizan con biofeedback para el manejo del estrés<sup>8</sup>. Desde la perspectiva transaccional, el estrés tiene referentes tanto en el individuo como en el ambiente o en la interacción entre éstos, pero su manifestación es en las áreas de la salud física y mental, sobre todo cuando no hay un desequilibrio entre las exigencias del entorno con la capacidad adaptativa de la persona. Es importante identificar que los trabajadores con menos recursos académicos o de capacitación para sus funciones operativas, sean personas altamente vulnerables para los efectos dañinos del estrés laboral.

Con la técnica de control de respiración mediante la retroalimentación con imágenes, el profesional de la salud pudiera realizar intervenciones oportunas y eficientes en relación al estrés que padecen los trabajadores, y favorecer la homeostasis del sistema neural propio de la respuesta, de manera sencilla y a bajo coste.

El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de la técnica *biofeedback* en la respiración para disminuir los síntomas de estrés de trabajadores de la manufactura de alimentos. Se establece como hipótesis que los trabajadores entrenados con la técnica de *biofeedback* en la respiración disminuyen más los síntomas de estrés que en aquellos que no participan en el entrenamiento.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

### **Sujetos**

Del total de trabajadores de un área de manufactura de alimentos (47), se seleccionaron 10 de manera aleatoria y se les invitó a participar en el entrenamiento. Se seleccionaron otros 10 trabajadores de la misma área para conformar el grupo control pareado uno a uno, de acuerdo a las variables de control: sexo, edad, estado civil, escolaridad, puesto y antigüedad.

### **Material**

- Determinación del estrés: Se aplicó el cuestionario de síntomas de estrés<sup>9</sup>, versión en español, constituido por dos dimensiones: síntomas físicos y síntomas mentales. El cuestionario ofrece respuestas dicotómicas y califica a los sujetos como sigue: más de 4 puntos con riesgo en la primera dimensión, y más de 8 puntos, con riesgo en la segunda.
- Equipo Biofeedback: Se utilizó el software 'The Journey to Wild Divine'<sup>10</sup>, que guía al usuario mediante imágenes al control de la respiración, instalado en una computadora personal con audífonos.
- Instrumentos: La presión diastólica, sistólica y frecuencia cardíaca se midieron con un esfigmomanómetro electrónico de pulso marca Citizen. La temperatura corporal se registró con el 'Stress Thermometer'. La temperatura ex-

terna se registró con un termómetro ambiental digital SS-T162. Para el registro del tiempo se utilizó un cronómetro marca "Professional Quartz Timer".

### **Procedimiento experimental**

A los trabajadores de un área de manufactura de alimentos se les aplicó una encuesta de manera grupal para obtener los datos sociolaborales y de síntomas de estrés, de los cuales se seleccionó de manera aleatoria a los participantes que conformarían el grupo que recibiría el entrenamiento de biofeedback (se suspendería la aleatoriedad en el momento en que un trabajador se negara a participar en el grupo de intervención o control). Posteriormente, se seleccionó a los trabajadores que parecían al grupo de entrenamiento en las variables de control.

Los participantes en el entrenamiento fueron sentados confortablemente frente al monitor de la computadora, dentro de un salón aislado de ruido y sin iluminación de la empresa donde laboraban. El volumen del software fue adaptado por el mismo participante. Primeramente, se les saludaba y registraba su presión arterial y frecuencia cardíaca. En seguida se les colocaban los electrodos digitales en la mano derecha: cuatro correspondían al programa de biofeedback y uno al registro de la temperatura digital. Después se daba inicio a la sesión de 15 minutos con el programa 'The Journey to Wild Divine' autodirigido. Al finalizar, se volvía a registrar la presión arterial y la frecuencia cardíaca.

Se llevaron a cabo cinco sesiones continuas con los participantes del entrenamiento, cuya duración fue de 15 minutos cada una. Al finalizar el entrenamiento, se volvió a aplicar el cuestionario de síntomas de estrés, tanto al grupo de entrenamiento como al grupo control.

### **Diseño**

La investigación fue de tipo longitudinal con un diseño experimental de dos muestras pareadas (intervención y control) con pretest y postest.

La variable independiente fue la técnica de biofeedback con imágenes para el control de la respiración y con registro de medidas fisiológicas. La variable dependiente fue la frecuencia de síntomas de estrés: físicos o mentales.

### **Análisis de datos**

Se elaboró una base de datos en SPSS v 15.0 (con licencia universitaria). Las variables medidas en escala nominal se analizaron con base en distribuciones porcentuales (prevalencia, %), y las variables medidas en escala numérica se analizaron con base a medidas de tendencia central y variabilidad. Para comparar las variables de estudio, se llevó a cabo el ANOVA al nivel de significación estadística de  $p \leq 0,05$  establecido *a priori*.

### Consideraciones éticas

El protocolo de investigación está registrado con el número CI-11308 ante la Comisión de Investigación y avalado por el Comité Ético de la Universidad de Guadalajara. La investigación se llevó a cabo bajo consentimiento informado y voluntario. Se realizó un convenio firmado con el trabajador, donde se establecían las condiciones y los resultados probables de la investigación. De acuerdo al Reglamento General de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Título Segundo, Capítulo Primero, artículo 17, la investigación se suscribió en párrafo II: con riesgo mínimo. Asimismo, la identidad de los participantes del estudio fue protegida por codificación, cumpliendo así con la declaración de Helsinki (1964).

### RESULTADOS

En total, participaron 20 trabajadores de la industria de la manufactura de alimentos, con horario de 12 horas por 3 días semanales, de los cuales 10 conformaron el grupo de

intervención y 10 el grupo control, cada uno pareado. Participaron 6 pares de hombres, de los cuales solamente un par fue soltero, y 4 de mujeres en cada grupo, de las cuales solo un par fueron solteras. La edad promedio de los trabajadores fue de 34,4 (DS = 4,6), con rango de 24 a 38 años. La escolaridad comprendió de 9 a 14 años de estudios. La antigüedad en el puesto fue de 1 a 13 años.

Se aplicó la prueba de Levene para determinar la homogeneidad de la varianza, cuyo resultado fue: para la dimensión *síntomas físicos* (SF) = 0,323;  $p = 0,809$ ; y para la dimensión *síntomas mentales* (SM) = 0,746;  $p = 0,532$ ; lo que determina la aplicación adecuada del análisis de varianza con post hoc Scheffé, dado que las comparaciones son pocas<sup>11</sup>.

El análisis de ANOVA entre los grupos no mostró diferencia significativa respecto a la dimensión *síntomas físicos* ( $F_{3,36} = 1,272$ ;  $p = 0,299$ ). En la dimensión *síntomas mentales*, el grupo con entrenamiento reporta diferencia significativa ( $F_{3,36} = 3,275$ ;  $p = 0,032$ ) entre la posevaluación y la preevaluación (tabla 1).

**Tabla 1**

**Análisis de varianza de síntomas de estrés en trabajadores de la manufactura de alimentos, antes y después de una intervención**

		ANOVA				
		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Síntomas físicos	Intergrupos	78,875	3	26,292	1,272	0,299
	Intragrupos	744,100	36	20,669		
	Total	822,975	39			
Síntomas mentales	Intergrupos	311,475	3	103,825	3,275	0,032
	Intragrupos	1 141,300	36	31,703		
	Total	1 452,775	39			

Aunque la media del grupo de entrenamiento en la posevaluación disminuyó respecto a su media antes de la intervención y de las medias del grupo control (figuras 1 y 2), la diferencia no fue significativa en la dimensión *síntomas físicos de estrés*. En la dimensión *síntomas mentales de estrés*, la diferencia de la media del grupo de entrenamiento en la posevaluación con respecto a la del grupo control en la preevaluación, fue significativamente menor (-7,4 puntos) (tabla 2).

La clasificación de los participantes muestra que de 7 con riesgo por síntomas físicos de estrés en el grupo de tratamiento, disminuyeron a 5 trabajadores, y de 6 con riesgo por síntomas mentales de estrés, disminuyeron a 2 trabajadores (tabla 3).

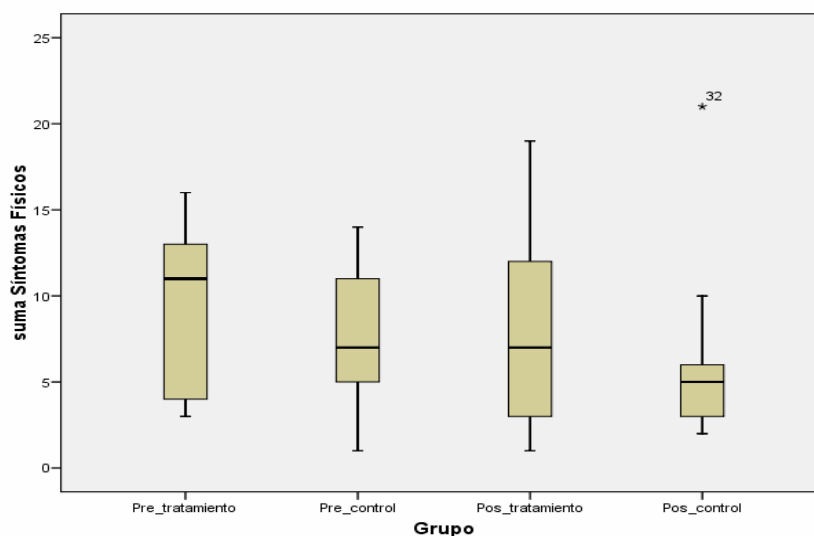
En relación a los registros fisiológicos de los participantes en el grupo de entrenamiento, se reportaron diferencias significativas en la presión sanguínea sistólica

tomada al final de cada sesión entre la primera medida y la registrada al terminar el entrenamiento ( $t_{18} = 2,5$ ;  $p = 0,02$ ), y en la frecuencia cardíaca tomada al inicio y final de cada sesión y desde la primera sesión ( $t_{18} = -3,2$ ;  $p = 0,01$ ), así como al finalizar el entrenamiento ( $t_{18} = -2,8$ ;  $p = 0,01$ ). Los demás registros no reportaron diferencias significativas (tabla 4).

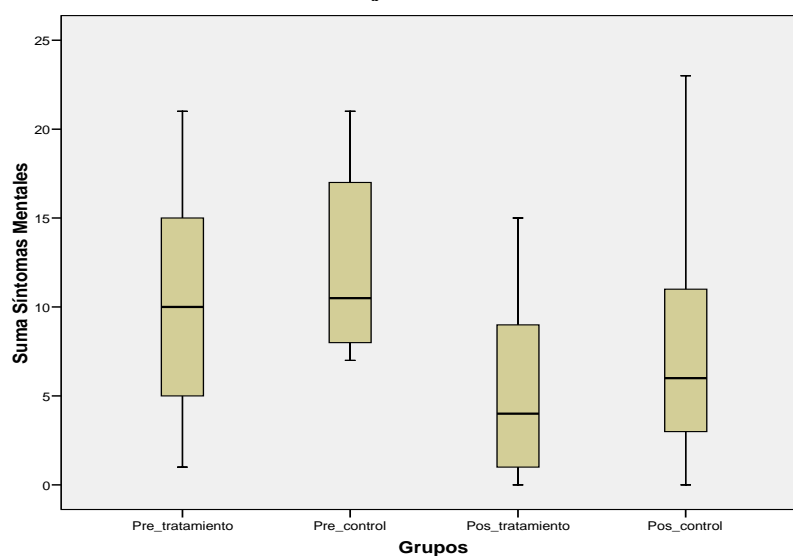
### DISCUSIÓN

En los últimos años la experiencia con técnicas de biofeedback ha demostrado efectividad en tratamientos terapéuticos con desórdenes psicosomáticos; sin embargo la presente investigación señala que el efecto es positivo para el estrés únicamente cuando los síntomas son mentales.

**Figura 1**  
Frecuencia de síntomas físicos de estrés en trabajadores de la manufactura de alimentos



**Figura 2**  
Frecuencia de síntomas mentales de estrés en trabajadores de la manufactura de alimentos



**Tabla 2**  
Comparación de medias con prueba Scheffé para síntomas de estrés en trabajadores de la manufactura de alimentos

Variable dependiente	(I) Observación	(J) Observación	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza 95 %	
						Lím. sup	Lím. inf.
Síntomas físicos	Postratamiento	Pretratamiento	-3,9 (= 5,6 - 9,5)	2,033	0,314	-9,862	2,062
		Precontrol	-2,2 (= 5,6 - 7,8)		0,761	-8,162	3,762
		Poscontrol	-2,6 (= 5,6 - 8,2)		0,655	-8,562	3,362
Síntomas mentales	Postratamiento	Pretratamiento	-5,4 (= 4,8 - 10,2)	2,518	0,223	-12,784	1,984
		Precontrol	-7,4 (= 4,8 - 12,2)		0,049*	-14,784	-0,016
		Poscontrol	-2,7 (= 4,8 - 7,5)		0,766	-10,084	4,684

\* La diferencia de medias es significativa al nivel 0,05.

**Tabla 3**  
**Síntomas de estrés en trabajadores de la manufactura de alimentos**

	Síntomas físicos		
	Sin riesgo	Con riesgo	% total
Pretratamiento	3 (15 %)	7 (35 %)	50
Precontrol	2 (10 %)	8 (40 %)	50
<b>% total</b>	<b>25</b>	<b>75</b>	100
Postratamiento	5 (25 %)	5 (25 %)	50
Poscontrol	2 (10 %)	8 (40 %)	50
<b>% total</b>	<b>35</b>	<b>65</b>	100
	Síntomas mentales		
Pretratamiento	4 (20 %)	6 (30 %)	50
Precontrol	3 (15 %)	7 (35 %)	50
<b>% total</b>	<b>35</b>	<b>65</b>	100
Postratamiento	8 (40 %)	2 (10 %)	50
Poscontrol	7 (35 %)	3 (15 %)	50
<b>% total</b>	<b>75</b>	<b>25</b>	100

**Tabla 4**  
**Registro de Datos Fisiológicos de trabajadores de la manufactura de alimentos durante el tratamiento con biofeedback**

Datos fisiológicos	Día	Media	DS	EE	T	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	EE de la diferencia	Intervalo de confianza para la diferencia (95 %)	
									Inferior	Superior
FS inicio de sesión	d1	131,5	12,5	4,0	0,9	0,38	4,9	5,4	-6,5	16,3
	d5	126,6	11,6	3,7						
FD inicio de sesión	d1	87,3	11,2	3,5	0,7	0,47	3,6	4,8	-6,6	13,8
	d5	83,7	10,5	3,3						
FS final de sesión	d1	125,5	11,8	3,7	2,5	0,02*	11,3	4,6	1,7	20,9
	d5	114,2	8,4	2,7						
FD final de sesión	d1	88,8	14,7	4,7	1,7	0,10	10,3	5,9	-2,1	22,7
	d5	78,5	11,5	3,6						
FC inicio de sesión	d1	15,6	3,7	1,2	-3,2	0,01*	-4,4	1,4	-7,3	-1,5
	d5	20,0	2,3	0,7						
FC final de sesión	d1	13,8	3,3	1,0	-2,8	0,01*	-4,2	1,5	-7,4	-1,0
	d5	18,0	3,5	1,1						
Pulso inicio de sesión	d1	83,3	12,1	3,8	0,4	0,66	2,2	4,9	-8,2	12,6
	d5	81,1	9,8	3,1						
Pulso final de sesión	d1	82,1	10,9	3,4	0,7	0,48	3,3	4,6	-6,3	12,9
	d5	78,8	9,6	3,0						

FS: frecuencia sistólica; FD: frecuencia diastólica; FC: frecuencia cardíaca; DS: desviación estándar; EE: error típico; Sig.= significación; \*.  $p < 0,05$

Los síntomas físicos por estrés de que mayormente se aquejaron los trabajadores en el grupo de entrenamiento, fueron dolores de cabeza frecuentes, constipación o diarrea y exceso de peso en relación a su estatura, que en la pos-evaluación se eliminaron, excepto el de peso corporal. Este último elemento pudiera ser el que

impacte en la relación no significativa con la intervención. Respecto a la sintomatología mental del grupo de entrenamiento, prevaleció el sentimiento de ansiedad, la irritabilidad y un caso de fobia a las alturas, disminuyendo los dos primeros en la pos-evaluación con el entrenamiento.

Posiblemente, las cinco sesiones de intervención y la duración de las mismas sean un factor que limite la efectividad del biofeedback para el tratamiento de los síntomas físicos de respuesta al estrés, ya que otros estudios han reportado mayor número de sesiones para casos psicósomáticos o de control fisiológico<sup>12</sup>. Sin embargo, a pesar de las limitaciones y exigencias del contexto laboral en que fue realizada la presente investigación, se determina la efectividad de la técnica de biofeedback en la respiración para el tratamiento del estrés en trabajadores con baja escolaridad y actividad monótona.

En la presente investigación la frecuencia cardíaca disminuyó significativamente desde la primera sesión, con lo que pudiera determinarse que la técnica de retroalimentación en la respiración con imágenes y música, pudiera ayudar a la prevención de estas alteraciones.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Leherer P, Barlow D, Woolfork R, Sime E, eds. *Principals and practice of stress management*. 3<sup>rd</sup> ed. New York: Guilford Press; 2007.
2. Domínguez B, Valderrama P, Olvera S, Cruz A, et al. *Manual para el taller teórico-práctico de manejo del estrés*. México: Ed. Plaza y Valdez; 2002.
3. Conrad A, Müller A, Doberenz S, Kim A, et al. Psychophysiological effects of breathing instructions for stress management. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 2007;32:89-98.
4. Díaz M, Comeche M, Vallejo M. Desarrollo de una batería de evaluación psicofisiológica en el ámbito clínico. *Psicothema*. 2004;16(3):481-9.
5. Laffelly J, O'Croinin D, McLoughlin P, Kavanagh B. Permissive hypercapnia: role in protective lung ventilatory strategies. *Intensive Care Med*. 2004;30:347-56.
6. Ortiz G, Ehrenzweig S. La relajación, la modificación de estilos de afrontamiento y la retroalimentación biológica como estrategia para el manejo psicológico del paciente hipertenso. *Revista Sonorense de Psicología*. 1998;12(1):16-9.
7. Conde M, Menéndez F. Revisión sobre las técnicas de biofeedback y sus aplicaciones. *Acción Psicológica*. 2002 [Internet];1(2):165-81. [Citado 10 Oct 2009]. Disponible en : [http://www.uned.es/psicologia/accion\\_psicol/periodico/n2\\_voll/5.pdf](http://www.uned.es/psicologia/accion_psicol/periodico/n2_voll/5.pdf).
8. Conde M, Menéndez F. Últimas aportaciones sobre la influencia de la respiración al aprendizaje con biofeedback de la conductancia eléctrica [Internet]. *Revista Electrónica de Motivación*. 2008 [Citado 8 Sep 2009];3(4). Disponible en: <http://reme.uji.es/articulos/acondm6431205100/texto.html>.
9. Yates J. *Managing stress: a business person's guide*. New York: Amacom; 1979.
10. Bell C. *The journey to wild divine*. 3<sup>rd</sup> ed. China: The Wild Divine Project; 2003.
11. Martínez M, Sánchez A, Faulin J. *Bioestadística amigable*. 2<sup>a</sup> ed. Madrid: Díaz de Santos; 2007.
12. Cea J, González A, Brazal J, Cabo O. Efectos benéficos de la respiración manejada a voluntad sobre la frecuencia cardíaca y temperatura periférica [Internet]. *Psiquis*. 2004 [Citado 9 Sep 2009];25(2):57-66. Disponible en: [http://www.psisquis.com/art/04\\_25\\_n02\\_A03.pdf](http://www.psisquis.com/art/04_25_n02_A03.pdf).

---

**Recibido:** 24 de noviembre de 2009

**Aprobado:** 31 de marzo de 2011