

46937

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"IZTACALA"



RETROALIMENTACION BIOLOGICO TERMAL

001  
31921  
G5  
1983-2

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN PSICOLOGIA

P R E S E N T A

J. TRINIDAD GOMEZ HERRERA

SAN JUAN IZTACALA

1983

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADEZCO EN TODO LO QUE VALE A:

Victor A. Colotla

Guadalupe Mares

Rodrigo Polanco

SU AYUDA EN LA REALIZACION DE ESTE  
TRABAJO.

IZT.

1000274

I N D I C E.

CAPITULO I      Antecedentes históricos de la retroalimentación biológica.

CAPITULO II     Retroalimentación biológica en humanos  
a) Trabajos experimentales  
b) Aplicaciones clínicas.

CAPITULO III.   Experimento  
a) Objetivos  
b) Diseño experimental  
c) Método

CAPITULO IV.   Resultados.  
A Fase experimental I  
a) Condición 1  
b) Condición 2  
  
B Fase experimental II  
a) Condición 1  
b) Condición 2  
c) Análisis de los datos

CAPITULO V.    Discusión  
Referencias

## RESUMEN

Se ubican los antecedentes históricos de la retroalimentación biológica en la argumentación planteada en la Psicología Experimental, respecto a la diferencia de condicionabilidad de las respuestas operante y respondiente. Tal cuestionamiento, es puesto en tela de juicio: se presentan datos que evidencian, que las respuestas respondientes son factibles de condicionar por medio de técnicas operantes. Los datos presentados incluyen información de trabajos en organismos infra humanos, así como con sujetos humanos. La retroalimentación biológica fue probada en el control de la temperatura corporal y como consecuencia ha sido aplicada como alternativa terapéutica, en el tratamiento de algunos "desórdenes". En el presente trabajo se analiza el realizado respecto a la migraña, se presentan investigaciones, así como aplicaciones terapéuticas.

En el trabajo experimental realizado, se comprobó que una modalidad sensorial, la táctil, (hasta el momento no utilizada en investigaciones experimentales, ni en terapias clínicas), es eficaz en el control voluntario de la temperatura corporal; por lo que se propone como una forma de estimulación sensorial alternativa en la retroalimentación biológica termal.

## CAPITULO I

### ANTECEDENTES HISTORICOS DE LA RETROALIMENTACION BIOLOGICA

Durante cerca de 40 años prevaleció dentro de la psicología experimental, la suposición de que las respuestas de tipo visceral, tales como la salivación y los movimientos intestinales, podían ser únicamente condicionadas por medio del método pavloviano, mientras que las respuestas mediadas por el sistema músculo-esquelético podían ser modificadas solamente por el condicionamiento operante (Skinner, 1938). Se asumía que las respuestas viscerales no podían ser modificadas por procedimientos operantes (también llamados instrumentales), y que las respuestas músculo-esqueléticas no eran susceptibles de ser condicionadas con el método pavloviano.

Esta suposición de la diferencia en condicionabilidad de las respuestas, se puso en tela de juicio a partir de los trabajos experimentales de Neal Miller y sus colegas en la Universidad Rockefeller, en Nueva York (por ejemplo, Miller y DiCara en 1967), donde utilizando una metodología operante, aplicada a ratas, lograron establecer el control de una respuesta visceral, siendo ésta el ritmo cardíaco.

Poco tiempo después Brener y Hothersall (1969) y Slauther, Hahn y Reinaldi (1970), entre otros, informaron de resultados similares, utilizando metodología operante, y controlando frecuencia cardíaca en sujetos de esa misma especie. Estos trabajos experimentales pusieron de manifiesto que las respuestas viscerales eran condicionables utilizando una técnica operante.

A partir de estos resultados se extendió el trabajo experimental a otras respuestas, utilizando organismos de especies diferentes. Por ejemplo, Miller y Carmona (1967), demostraron que era factible el control de la salivación en perros; Miller y Banuazizi (1968), lograron aumentar y disminuir

las contracciones intestinales en ratas; y DiCara y Miller (1968b), afectaron los niveles de presión sistólica y temperatura rectal en ratas curarizadas. En un estudio subsecuente (DiCara y Miller, 1968a), los mismos investigadores, trabajaron sobre el tono vasomotor en ratas; Herd, Morse y Kelleher y Jones (1969), trabajando experimentalmente con tasa cardiaca y utilizando como sujetos a tres monos, pudieron establecer un control efectivo sobre esta respuesta. Pudiera seguirse la enumeración de los trabajos experimentales; la investigación fue pródiga en este aspecto, pero la intención es solo ilustrar el trabajo realizado y no emprender una revisión exhaustiva.

Hasta el momento, se había demostrado que los sujetos infra-humanos podían controlar sus respuestas viscerales por medio de técnicas operantes. Solo faltaba demostrar algo similar en humanos.

## CAPITULO II

## RETROALIMENTACION BIOLOGICA EN HUMANOS

Al igual que como ocurrió con el trabajo experimental en sujetos infra-humanos, la labor experimental con humanos fue igualmente pródiga, y para ilustrar esta afirmación se citan algunos trabajos.

Kimmel (1960), quien fue uno de los pioneros en esta área, demostró que la técnica instrumental era efectiva en el control de respuestas viscerales en humanos. De esta manera trabajó con respuesta vasomotora, respuesta galvánica de la piel, presión sanguínea y salivación. Lee Birk (1973), trabajó experimentalmente con tono muscular, presión sanguínea, resistencia galvánica de la piel y temperatura.

El trabajo realizado con humanos no se centró en el aspecto experimental, se orientó también hacia el aspecto práctico, hacia el tratamiento de diferentes desórdenes. Así, la retroalimentación biológica por electromiografía fue utilizada para ayudar a recuperar el control voluntario de músculos afectados por desórdenes neuromusculares. Por ejemplo, Andrews (1964) reportó haber obtenido resultados positivos en el control, tanto de contracciones como de flexión de biceps y triceps, en 20 pacientes hemipléjicos. Otro ejemplo es Cleeland (1973), quien combinando retroalimentación biológica por electromiografía con evitación a choques, trató a diez pacientes con tortícolis espasmódica, logrando reducir significativamente la frecuencia de espasmos en 8 de los 10 pacientes con los que trabajó. Por otro lado, Budzynsky, Stoyva, Adler y Mulloney (1973), encontraron una significativa reducción en dolor de cabeza por contracción muscular, entrenando a sus pacientes en retroalimentación biológica electromiográfica.

Como se señaló anteriormente, los datos descritos en esta sección, sólo tienen el objetivo de ejemplificar el trabajo experimental realizado en

la retroalimentación biológica; existe cada vez más literatura sobre esta área de investigación.

El interés central del presente trabajo es, en específico, la retroalimentación biológica aplicada para establecer un control voluntario de la temperatura corporal y como técnica terapéutica en el tratamiento de la migraña. Es menester precisar antes que nada, que el interés es sobre la temperatura resultante de la cantidad de sangre que circula por los vasos perineales, de su dilatación y/o contracción (Plutchick, 1956), y que regulamente es medida en las extremidades del cuerpo, por ser éstas las que en forma más sensible las resienten (Taub y Shool, 1978).

De igual manera surge la necesidad de especificar en que consiste la migraña. Lee Birk (1973) dice: "la migraña es un tipo de dolor de cabeza, causado por desórdenes en la vasodilatación de una de las arterias, comunmente una de las arterias craneales" (pág. 53).

En la siguiente sección se citan algunos trabajos experimentales. Sargent (1973) reportó que de 32 pacientes que padecían migraña, 29 lograron un control efectivo de su temperatura, aplicándoles una retroalimentación biológica temal, logrando así reducir la frecuencia y severidad de los dolores de cabeza.

Otro trabajo fue el que realizó Keefe (1975), donde teniendo dos sub-grupos de cuatro sujetos, les presentó información la cual podían ver en una pantalla (estimulación visual), y escuchar por medio de unos audífonos (estimulación auditiva). El autor reportó que todos los sujetos en ambos grupos, fueron capaces de controlar su temperatura voluntariamente y en la dirección indicada. El autor recomendó algunas aplicaciones de tipo clínico, como son: el erotismo masculino (erección de pene) y el dolor de cabeza por vasoconstricción (migraña).

Hatch (1981) retoma este tipo de planteamientos y trabajando sobre ellos, propone el control voluntario de la actividad vasomotora genital, como una alternativa viable en la terapia de disfunciones sexuales, tanto en hombres como en mujeres; por ejemplo en la erección y en las menstruaciones.

Friar y Beatty (1976) investigaron los efectos del entrenamiento operante, sobre la vasoconstricción de las arterias craneales, relacionadas con el dolor de cabeza. Una población de 90 pacientes con migraña fue subdividida en tres grupos; en el primer grupo se utilizó información visual, con el segundo información auditiva y el tercero fue utilizado como grupo control. Los investigadores reportaron que en los grupos experimentales se encontró una notoria mejoría en cuanto a la disminución en frecuencia, duración e intensidad de los dolores de cabeza; mientras que los sujetos del grupo control siguieron padeciendo los dolores, con una frecuencia duración e intensidad similar a sus datos de la línea base.

Diamond (1976) trabajó con 32 jóvenes con edades entre 10 y 17 años, que padecían de migraña, encontrando una disminución en la frecuencia y severidad del dolor, al entrenar a los jóvenes a aumentar la temperatura de sus manos. Solamente dos sujetos no establecieron el control voluntario de su temperatura y un tercero mostró un control esporádico y deficiente, por lo que el autor concluye que: "El entrenamiento en retroalimentación biológica, es una efectiva técnica terapéutica en el tratamiento de pacientes jóvenes con padecimientos de migraña" (pag. 230).

Turin y Johnson (1976), cuestionando la efectividad de la retroalimentación biológica y en especial el que funcione el control termal como terapia en el tratamiento de pacientes con padecimientos de migraña, entrenaron a un paciente a disminuir su temperatura y a aumentarla; siguiendo este razonamiento: "Si la actividad de la migraña disminuye durante los incrementos y decrementos de temperatura, las mejorías clínicas pueden ser atribuidas a los efectos

tos de la expectancia y el placebo y no a los efectos de la retroalimentación biológica como terapia. Pero si los dolores disminuyen con los incrementos de temperatura e incrementan con los descensos; los resultados pueden ser utilizados como argumento en contra de la expectancia y el placebo y a favor de la retroalimentación biológica, como terapia en el control de los dolores de cabeza". (pag. 518). Estos investigadores encontraron que al disminuir la temperatura, aumentaron los dolores de cabeza; y al entrenar a los pacientes a aumentar la temperatura corporal, los dolores disminuyeron. En consecuencia los autores concluyeron que la retroalimentación biológica es una técnica efectiva en el tratamiento de la migraña y que además existen argumentos en contra de los efectos de la expectancia y el placebo, atribuyendo los resultados a un efectivo control de la temperatura corporal por medio de la retroalimentación biológica.

Wickramasekera (1973), por su parte, tratando dos pacientes con retroalimentación biológica termal, logró reducir la intensidad, duración y frecuencia de los dolores de cabeza de migraña en ambas pacientes.

Por otro lado, Johnson y Turin (1975) trataron a siete sujetos con padecimientos de migraña, utilizando la técnica de retroalimentación biológica termal. A los pacientes se les pidió que aumentaran la temperatura de sus dedos, utilizando frases autogénicas. Estos autores encontraron que con la retroalimentación biológica, el dolor de cabeza por vasoconstricción fue sustancialmente reducido, tanto en frecuencia como en duración.

Ohono, Takana e Ikemi (1977), estudiando la modificación de temperatura por medio de la retroalimentación biológica, utilizaron cuarenta sujetos y los dividieron en cuatro grupos de 10 cada uno. El primer grupo fue entrenado a aumentar la temperatura de sus manos, el segundo a disminuirla, el tercero fue el grupo IA, instruido para estar sin recibir retroalimentación, el cuarto grupo fue el grupo control IB, en el que los sujetos recibieron una retroali-

mentación biológica falsa. Los resultados demostraron que únicamente los dos grupos experimentales establecieron un control voluntario de su temperatura; encontrándose diferencias individuales en cuanto a la magnitud del cambio. Los autores concluyeron que estas diferencias se deben a la diferencia de grado en la motivación de los sujetos experimentales. Sin embargo, hay que hacer notar que los autores no mencionan cómo determinaron que existen estas diferencias de motivación, ni cómo las identificaron.

Elder y Frents (1978) trabajaron con 80 estudiantes del sexo masculino con un rango de edades que fluctuaba entre los 18 y 28 años y utilizaron información digital, como muestreo de la temperatura de la superficie de la piel, para implementar una retroalimentación biológica termal. Encontraron que los sujetos pueden aprender a aumentar y disminuir la temperatura corporal bajo condiciones de retroalimentación biológica contingente.

Taub y Emurian (1976) demostraron igualmente que los sujetos humanos pueden aprender a aumentar y/o disminuir la temperatura de la piel, por medio de la retroalimentación biológica visual, contingente a las variaciones requeridas como requisito de respuesta a ser reforzada. Se encontraron cambios de 14 grados F., en sesiones de 15 minutos. Por otro lado, Kappes y Michaud (1978) llevaron a cabo un estudio para medir los efectos de la retroalimentación electromiográfica contingente y no contingente sobre la temperatura de las manos. Se emplearon dos grupos, el primero recibió retroalimentación contingente y, enseguida no contingente; el segundo grupo recibió retroalimentación no contingente y después contingente. Los resultados indican un efecto importante relacionado con el orden de entrenamiento; los sujetos que recibieron retroalimentación biológica contingente seguida de no contingente, presentaron un alto aumento de la temperatura, así como un efectivo control, a diferencia de aquellos que recibieron retroalimentación no contingente, al iniciar su entrenamiento y después retroalimentación contingente. Estos últimos sujetos tuvieron

mucho menor control sobre su temperatura, reflejándose en menos variaciones e incrementos de su temperatura. Los autores concluyeron que el orden de entrenamiento interfiere en el aprendizaje y ejecución de una tarea de control de la temperatura corporal.

Gallegos (1981) ha proporcionado recientemente una completa revisión de la retroalimentación biológica en el tratamiento de la hipertensión esencial, y más recientemente de la retroalimentación biológica de la temperatura (Gallegos, 1983).

La retroalimentación biológica termal no ha sido aplicada sólo a los dolores de cabeza; también lo ha sido a otros problemas y como ejemplo, se citan los siguientes trabajos.

La erección en los hombres, ha sido considerada como una respuesta involuntaria, enteramente bajo el control del sistema nervioso autónomo (Masters y Johnson, 1978); sin embargo, recientes estudios presentan algunos datos que se contraponen con este planteamiento. Así, tenemos que Raymond, Shapiro y Schwartz (1975) llevaron a efecto un trabajo experimental, que tenía como objetivo el demostrar el control voluntario de las erecciones y que utilizaba como medida el aumento del diámetro del pene. Los autores encontraron que los 12 sujetos experimentales lograron un control efectivo sobre sus erecciones; señalan además que, colateralmente, los sujetos presentaban aumento en su ritmo cardiaco y una respiración irregular en las fases experimentales. De igual manera Csillag (1976) presentó datos que se contraponen radicalmente al planteamiento teórico de Masters y Johnson. Csillag utilizó 12 sujetos experimentales, 6 de los cuales eran pacientes impotentes, los otros 6 fueron pacientes con una actividad sexual normal. Su objetivo consistió en demostrar que aún pacientes impotentes pueden iniciar y mantener una erección. La retroalimentación consistió en informarles a los

sujetos experimentales su temperatura en el pene. Como resultados generales, el autor encontró que todos los pacientes normales lograron un rápido y efectivo control voluntario sobre sus erecciones; los efectos fueron significativamente diferentes en los pacientes impotentes; sin embargo, los resultados sugieren que los sujetos pueden aprender a iniciar y mantener sus erecciones voluntariamente. Colotla y Domínguez (1975) reportaron también la posibilidad del control voluntario de las erecciones en un sujeto homosexual, utilizando retroalimentación biológica de la temperatura en el pene.

Los trabajos realizados en esta área no han centrado su interés solamente en la erección voluntaria, también la han dirigido a el problema en su contra-parte, la inhibición de la excitación sexual. Por ejemplo, Henson y Rubin (1971) reportaron que, entrenando a sujetos humanos, éstos aprendieron a inhibir sus erecciones en presencia de estímulos eróticos (fotografías y películas). En la entrevista individual que se les hizo a todos los sujetos, éstos reportaron verbalmente que sólo pudieron inhibir sus erecciones atendiendo a estímulos asexuales.

## CAPITULO III

## COMPARACION DE MODALIDADES SENSORIALES EN LA RETROALIMENTACION BIOLOGICA DE LA TEMPERATURA.

El objetivo del presente trabajo fue el siguiente:

Evaluar experimentalmente las modalidades sensoriales táctil, visual y auditiva, en el control voluntario de la temperatura corporal y para cumplir con el objetivo anterior las variables empleadas fueron las siguientes:

Variable dependiente: Actividad vascular perineal, medida indirectamente por la temperatura corporal.

Variable dependiente: Modalidad sensorial; se emplearon formas de estimulación sensorial:

- 1.- modalidad visual
- 2.- modalidad auditiva, y
- 3.- modalidad táctil.

1.- Modalidad visual -identificada como el desplazamiento de la aguja, sobre la carátula del termómetro.

2.- Modalidad sensorial auditiva -identificada con un tono, transmitida al sujeto experimental por medio de unos audífonos.

3.- Y finalmente, la modalidad sensorial táctil, identificada con una vibración.

Las variaciones, tanto del tono como de la vibración se correlacionaron en forma directa con los cambios en la temperatura corporal; esto es, a un aumento en la temperatura, correspondió un aumento en la frecuencia del tono así como también a un aumento de frecuencia y amplitud de la vibración (dependiendo de la modalidad sensorial que se estuviera utilizando), registradas en el termómetro y señaladas por medio de los audífonos y del aparato



### Aparatos

Se utilizó un aparato de retroalimentación biológica termal, construido por el TELE de la ENEP Iztacala. Dicho aparato constaba de un termistor, que se colocaba en el dedo índice de la mano preferida (normalmente diestra) del sujeto. El termistor estaba conectado al sistema de retroalimentación que recogía los cambios en la temperatura del resistor, los convertía en resistencia eléctrica de los componentes, los amplificaba y los mostraba en un amperímetro en el que el sujeto podía ver tales cambios. Es decir, el desplazamiento de la aguja del amperímetro, le indicaba al sujeto los cambios ( en  $0.5^{\circ}\text{C}$ ), de la temperatura de su piel; el desplazamiento de la aguja hacia uno u otro lado del amperímetro, indicaba al sujeto si el cambio era de aumento o de disminución de su temperatura.

Al aparato se le adaptaron unos audífonos de 8 ohms y un aparato vibrador, los cuales presentaban un tono y un movimiento respectivamente, que era constante si la temperatura del sujeto era constante. El volumen del tono y la frecuencia del movimiento, también le indicaron al sujeto si su temperatura disminuía, puesto que a una disminución de su temperatura correspondió una disminución del tono (en cuanto a volumen), o una disminución de la frecuencia del movimiento del aparato vibrador.

El tono y la vibración, también le indicaron al sujeto si su temperatura aumentaba, puesto que a un aumento en la temperatura, correspondió un aumento en el volumen del tono y un aumento en la frecuencia de la vibración.

### Escenario experimental

El escenario experimental estuvo constituido por un cubículo de 3 por 2,5 metros, el cual se aisló de los contactos visuales externos, por

medio de cortinas; la iluminación fue de luz blanca, y donde como mobiliario sólo existió un sillón reclinable, una silla y un estante en el cual se colocaron los aparatos.

### Sesiones experimentales

Las sesiones para cada grupo, en las distintas modalidades sensoriales, en cada condición experimental, se distribuyeron de la siguiente manera (para el grupo control se realizaron idéntico número de sesiones);

Adaptación	línea base	incrementos	decrementos
1	3	6	6

La duración de cada una de las sesiones experimentales fue de 15 minutos.

### Sistema de registro

El sistema de registro para los tres grupos experimentales, en cada una de las sesiones, consistió en:

Registrar cada segundo los cambios en la temperatura; de esta forma se registró magnitud y frecuencia de los cambios.

Sistema de registro para el grupo control.

Después de 30 minutos de ambientación (al igual que con los sujetos experimentales), se tomaron mediciones de la temperatura de la siguiente manera: temperatura inicial, y después de cada 5 minutos, teniéndose cuatro muestreos por sesión, de cada uno de los sujetos.

### Procedimiento

En cada grupo experimental, a la mitad de la población (tres sujetos), se le entrenó inicialmente a aumentar su temperatura corporal, y a la otra mitad, se le entrenó a disminuirla voluntariamente, por medio de retroalimentación biológica termal. Después de transcurridas 6 sesiones experimentales se invirtieron las condiciones, esto es, a los sujetos que inicialmente se les entrenó a aumentar su temperatura, ahora recibieron un entrenamiento consistente en aprender a disminuir voluntariamente su temperatura corporal;

y por el contrario, a los que recibieron el entrenamiento para disminuir la, ahora se les entrenó para que la aumentaran ( de igual manera por espacio de 6 sesiones experimentales).

### Línea Base

Se introdujo al cubículo experimental a cada uno de los sujetos después de 30 minutos de ambientación a la temperatura del cuarto anexo al cubículo experimental, indicándole que tomara asiento, que se le iba a medir la temperatura y que lo único que tenía que hacer era permanecer sentado, guardar silencio y tratar de moverse lo menos posible. Este procedimiento se repitió por espacio de 4 sesiones, una cada día (la primer sesión no se tomó en cuenta propiamente como la primera sesión de línea base, sino que se le consideró como una sesión de adaptación). Idéntica forma de proceder se siguió con todos los sujetos en los cuatro grupos ( los tres experimentales y el grupo control).

### Fase experimental I

Se dieron las siguientes instrucciones generales a todos los sujetos.

"Siéntese, ponga los pies juntos, las manos extendidas sobre los descansabrazos"; después se procedió a colocar el termistor en el dedo índice de la mano preferida por el sujeto, la que regulamente fue la diestra.

### Condición I (aumento de temperatura).

Para la mitad de la población de cada uno de los tres grupos (sujetos 1,2 y 3), las instrucciones fueron:

"Imagine que su mano está caliente, lo puede asociar con situaciones donde se le haya calentado, por ejemplo, meterlas en agua caliente, a un guante, etc., repitiendo en silencio "mi mano está caliente". Para el grupo

en la modalidad sensorial visual, se les indicó que, cuando observaran un desplazamiento de la aguja sobre la carátula del termómetro, ellos mismos podían constatar la magnitud de la variación, así como su dirección. Para el grupo experimental en la modalidad sensorial auditiva, se les indicó que cuando escucharan que el volumen del tono tenía una variación, ésta correspondería a la relación directa, entre su temperatura corporal, registrada por el termómetro, y el volumen del tono; es decir a un aumento en la temperatura, correspondería un aumento en el volumen del tono. Por otra parte, para el grupo experimental en la modalidad sensorial táctil, de igual manera se les precisó que cuando notaran que la vibración tenía una variación, ésta correspondería a la relación directa entre su temperatura y la vibración. Es decir a un aumento en la temperatura corporal correspondía un aumento en la frecuencia de la vibración. En esta condición, se consideró como respuesta correcta el que el sujeto aumentara su temperatura voluntariamente.

Condición 2 (Disminución de temperatura), para los sujetos 4, 5 y 6, de los tres grupos experimentales.

Instrucciones: "Imagine que su mano está fría, lo puede asociar con situaciones donde se le hayan enfriado, por ejemplo, meterla en hielo, en agua fría, etc., repitiendo en silencio -mi mano está fría-". En esta condición experimental, se consideró como respuesta correcta, el decremento de la temperatura del sujeto.

Debe recordarse que los 6 sujetos, de los tres grupos experimentales fueron expuestos a las dos condiciones, tanto de aumento como de disminución, y que el poner a tres sujetos primero en una condición, y a los otros tres en la otra, es una forma de control experimental.

#### Fase experimental II

Condición 1.- Para los sujetos 4,5 y 6 de cada uno de los tres grupos

Las instrucciones fueron las mismas que para los sujetos, que estuvieron en la misma condición, es decir, en aumento de temperatura.

Condición 2.- Para los sujetos 1, 2 y 3, de cada uno de los tres grupos (visual, auditivo y táctil).

se les dieron las mismas instrucciones que a los anteriores sujetos en la misma condición experimental.

#### Mediciones en Línea base

Grupo control. Como puede apreciarse en la tabla 1.1, cuatro de los seis sujetos, tuvieron una variación mínima de  $+0.5^{\circ}\text{C}$ , a excepción del sujeto uno que presentó dos variaciones de temperatura en dirección ascendente.

Es notorio que los sujetos cinco y seis permanecieran con una temperatura estable, a lo largo de las tres sesiones. En general puede apreciarse que la temperatura de los seis sujetos varió en un rango de  $0.0$  a  $0.5^{\circ}\text{C}$ .

Los resultados para los grupos experimentales, en la condición de línea base, fueron los siguientes:

Grupo visual. Como puede apreciarse en la tabla 1.2, las variaciones estuvieron comprendidas entre el rango que va de  $0^{\circ}\text{C}$  a  $+0.5^{\circ}\text{C}$  en todos los sujetos, a excepción del sujeto número tres, que en la primera sesión tuvo dos cambios de temperatura equivalentes a  $1^{\circ}\text{C}$ . Es notable la estabilidad de la temperatura corporal del sujeto número cinco, el cual permaneció con una temperatura invariable, durante las tres sesiones experimentales de la línea base.

Grupo auditivo. En la tabla 1.3 puede verse que cinco de los seis sujetos de este grupo presentaron una variación que fue de  $0^{\circ}\text{C}$  a  $1^{\circ}\text{C}$ . en forma general en las tres sesiones.

Es de hacerse notar el que en este grupo sólo uno de los seis sujetos presentó sólo una variación en la segunda sesión.

Grupo táctil. Las variaciones resultantes en los sujetos del grupo táctil, relativos a su temperatura corporal, pueden apreciarse en la tabla 1.4.

En forma general, todos los sujetos se encontraron en el rango de variación de uno a tres cambios de temperatura, que correspondió al rango de 0.5 a 1.5°C. El sujeto número tres fue el único que presentó el valor más alto, y éste se encontró en la primer sesión; es notorio observar cómo para la segunda sesión, sólo presentó dos cambios y en la tercera solamente uno. Parecería ser que tendía a una estabilidad de su temperatura corporal.

En resumen, en los cuatro grupos, veinte de los sujetos estuvieron ubicados en un rango de 1 a 2 cambios de su temperatura (de 0.5 a 1°C), tres no presentaron ningún cambio y solamente uno y en una sesión presentó tres variaciones en su temperatura corporal (1.5°C). Es notable el que las variaciones, siempre tuvieran una dirección, la ascendente.

## RESULTADOS

### FASE EXPERIMENTAL I CONDICION I.- (INCREMENTOS DE TEMPERATURA), DE LOS SUJETOS UNO, DOS Y TRES.

#### GRUPO CONTROL

En la Tabla 2.1 se puede apreciar cómo dos de los tres sujetos se ubicaron en un rango mínimo de variación, que fue de uno a dos cambios, equivalentes al rango comprendido entre los valores 0.5 a 1° C; el tercer sujeto mantuvo constante su temperatura a lo largo de las tres sesiones experimentales. Es relevante el observar que se mantuvieron constantes las variaciones en un rango mínimo (de uno a dos cambios), desde las medidas de línea base. Notorio de igual manera el que los cambios se dieran siempre en dirección ascendente.

#### GRUPO EXPERIMENTAL EN LA MODALIDAD SENSORIAL VISUAL

Los datos de la Tabla 2.2 presentan un rango de variabilidad que fue de cuatro a ocho cambios, que, comparados con los datos del rango de variabilidad de estos sujetos en línea base (de un cambio a dos por sesión), nos dan un claro indicio de una mayor variabilidad de la temperatura corporal en esta fase.

#### GRUPO EXPERIMENTAL EN LA MODALIDAD SENSORIAL AUDITIVA

El rango de variabilidad en donde se ubicó la ejecución de los sujetos en este grupo fue de dos a diez cambios en su temperatura coporal (ver Tabla 2.3), con un rango en la magnitud del cambio de 1 a 2° C (ver Tabla 2.5). Comparando es-

tos datos con los obtenidos en su línea base, encontramos en forma general que el rango de variabilidad y la magnitud del cambio es mayor (línea base de 1 a 2 cambios y una magnitud de 0.5 a 1° C); para mayor información consúltese la Tabla 1.3.

Los presentes datos, nos dan indicios de que el manejo de la variable independiente genera este tipo de efectos; un dato importante es el número de cambios que cada sujetos presentó en la dirección requerida en la condición experimental

#### RESULTADOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL EN LA MODALIDAD SENSORIAL TACTIL

Como puede apreciarse en la Tabla 2.4, el rango de variabilidad en las tres sesiones experimentales, en donde se ubicó la ejecución de los sujetos, fue de dos a quince cambios en la temperatura corporal. El rango de la frecuencia de cambios en la dirección indicada, fue de uno a cinco, que representan una magnitud ubicada en un rango que va de 0.5 a 3° C. Como puede apreciarse comparativamente de los datos obtenidos en la línea base y en la fase experimental I (consultar Tablas 1.4, 2.4, y 2.5), en la fase experimental se encontró un mayor rango de variabilidad y una mayor magnitud en los cambios.

FASE EXPERIMENTAL I CONDICION II (DECREMENTO), PARA LOS SUJETOS  
4, 5 y 6.

GRUPO CONTROL

Los resultados obtenidos en el grupo control, en la condición de decremento de su temperatura corporal, fueron los siguientes: por lo que respecta al rango de variaciones, - éste fue de cero a un cambio, en los tres sujetos en las sesiones de observación, lo que representa una magnitud de cambio - máximo de  $+0.5^{\circ}$  C (ver la Tabla 2.6).

GRUPO VISUAL

Como puede observarse en la Tabla 2.7, el rango - en las variaciones se encontró entre uno y trece cambios, con una frecuencia de variaciones en la temperatura corporal en la magnitud de los cambios de  $-0.5$  a  $1.5^{\circ}$  C. Es notable el que las variaciones en la temperatura, no fueran dadas en una sola dirección; esto es, que los sujetos tuvieron variaciones en su temperatura corporal en línea ascendente y descendente en forma irregular, como puede apreciarse, en el punto "FOIN" de la tabla 2.10.

Por lo que respecta a la relación existente con los datos de línea base, ésta es la siguiente: El rango de variaciones no fue mas allá de dos cambios y la magnitud máxima fue de  $1^{\circ}$  C y no en todos los sujetos, como puede observarse en la Tabla 1.2.

GRUPO EXPERIMENTAL EN LA MODALIDAD SENSORIAL AUDITIVA

El rango de variabilidad estuvo comprendido entre

uno y seis cambios de temperatura por sesión experimental, con una frecuencia de uno a cinco cambios en la dirección indicada, que se correlacionaron con el rango comprendido entre -0.5 a 2° C. Es de notar que uno de los tres sujetos no presento ningún cambio de temperatura en cuatro de las seis sesiones y en las dos restantes, cambios sólo en dirección ascendente.

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA FASE EXPERIMENTAL II, CONDICION 1,  
PARA LOS SUJETOS 4, 5 y 6.

GRUPO CONTROL

Por lo que respecta al rango de variabilidad, éste fue localizado en un cambio únicamente, en dos de los tres sujetos y el tercero no presentó variabilidad alguna en las seis sesiones de trabajo experimental. En forma directamente proporcional, la magnitud del cambio fue de  $+0.5^{\circ}$  C (para mayor información consúltese la Tabla 3.1).

GRUPO EXPERIMENTAL EN LA MODALIDAD SENSORIAL VISUAL

El rango de variabilidad para los tres sujetos experimentales fue de dos a once cambios en las seis sesiones; la frecuencia de cambios en la dirección indicada, fue de uno a siete cambios, que se relaciona con una magnitud, comprendida en el rango  $+0.5$  a  $3^{\circ}$  C. Comparativamente con los datos de línea base (ver Tablas 1.2, 3.2 y 3.9), se aprecia claramente que se presentó un mayor rango en la variación y magnitud del cambio en la temperatura corporal de los sujetos experimentales, lo que puede ser atribuido al manejo de la variable independiente en la retroalimentación biológica termal.

GRUPO EXPERIMENTAL EN LA MODALIDAD SENSORIAL AUDITIVA

En este grupo, el rango de variabilidad de la temperatura corporal, fue localizada entre cuatro y diez cambios, en las seis sesiones experimentales (ver Tabla 3.3), encontrándose una frecuencia de cambios en la dirección indicada, comprendida en el rango de tres a nueve variaciones, correlacionado con

una magnitud que fue de +1 a 3.5° C. Comparando los anteriores datos con los de la línea base (consúltese las Tablas 1.3, 3.3, y 3.9), se encontró que el rango de variabilidad es mucho mayor y que la magnitud del cambio lo es también, lo que proporciona evidencia de que es muy factible que sea a causa del manejo de la retroalimentación biológica termal.

#### GRUPO EXPERIMENTAL EN LA MODALIDAD SENSORIAL TACTIL

El rango de variabilidad estuvo comprendido entre uno y once cambios de temperatura; los sujetos de este grupo tuvieron además una frecuencia de cambios en la dirección indicada, entre un rango que fue de uno a ocho cambios, y un rango en la magnitud del cambio, comprendido entre 0.5 a 3° C. Comparativamente, estos datos son substancialmente superiores a los de su línea base (véase las Tablas 1.4, 3.4 y 3.9).

FASE EXPERIMENTAL II CONDICION 2 PARA LOS SUJETOS 1, 2 y 3.

GRUPO CONTROL

Como puede apreciarse en la Tabla 3.5, uno de los tres sujetos permaneció con una temperatura constante durante seis sesiones experimentales; los dos sujetos restantes presentaron un cambio máximo correlacionado directamente con una magnitud de  $+0.5^{\circ}$  C.

GRUPO EXPERIMENTAL EN LA MODALIDAD SENSORIAL VISUAL

Como puede apreciarse en la Tabla 3.6, es notorio el que uno de los sujetos no presentara variación alguna, en todas las sesiones experimentales. El rango de variabilidad de los dos sujetos restantes (ver Tabla 3.6) estuvo comprendido entre dos y doce cambios, encontrándose una magnitud de los cambios en la dirección indicada en un rango de  $-0.5$  a  $2^{\circ}$  C. Comparativamente, estos datos representan una variación significativa a nivel cuantitativo (ver Tablas 3.6 y 3.10), con respecto a los datos de su línea base (consúltese la Tabla 1.2). Haciéndose notorio el que para uno de los sujetos no haya funcionado la retroalimentación biológica termal, puesto que no presentó un control voluntario de su temperatura corporal.

GRUPO EXPERIMENTAL EN LA MODALIDAD SENSORIAL AUDITIVA

El rango de variabilidad fue de uno a doce cambios, en dos de los tres sujetos experimentales (ver la Tabla 3.7); el tercer sujeto permaneció con una temperatura estable en todas las sesiones experimentales, la frecuencia de los cambios en la dirección indicada, fue de una a cinco variaciones en su tempera

ratura corporal. Por lo que respecta a la magnitud del cambio, solamente un sujeto pudo alcanzar  $-0.5^{\circ}\text{C}$ ; esta situación parecía contradictoria con respecto a los datos de la frecuencia de los cambios en la dirección indicada, pero para explicar e invalidar tal situación citemos un ejemplo:

Observando la Tabla 3.10 y en específico al sujeto número uno, se puede observar que la frecuencia total fue de 7 cambios en la sesión; esto haría suponer que el sujeto hubiera aumentado o disminuido  $3.5^{\circ}\text{C}$  su temperatura; sin embargo sólo aumentó  $0.5^{\circ}\text{C}$ .

¿Cómo se explica esto?; aún más, si se observa que la frecuencia de cambios en la dirección indicada fue de tres (podría suponerse que disminuyó  $1.5^{\circ}\text{C}$ ). Este tipo de detalles en los datos, fue ocasionado porque los sujetos no solamente aumentaban o disminuían su temperatura corporal, sino que en forma irregular algunos de los sujetos modificaron su temperatura, encontrándose en ocasiones alternaciones entre incrementos y decrementos.

#### GRUPO EXPERIMENTAL EN LA MODALIDAD SENSORIAL TACTIL

El rango de variaciones en la temperatura para este grupo fue de cuatro a once cambios (consúltese la Tabla 3.8), con una frecuencia de cambios en la dirección indicada comprendida en un rango que fue de una a seis variaciones en la temperatura. El rango de la magnitud del cambio estuvo comprendido entre  $-0.5$  y  $-2.0^{\circ}\text{C}$ . Comparando estos datos con los de línea base, nos muestran una mayor variación cuantitativa, tanto en

variabilidad como en la magnitud de los cambios de temperatura (ver Tablas 1.4, 3.8 y 3.10).

Para el análisis de datos del presente trabajo experimental, se utilizó la prueba de análisis de varianza en dos direcciones por rangos de Friedman. Tal análisis numérico intentó responder a la siguiente pregunta: ¿La diferencia entre condiciones (línea base, incrementos y decrementos), en un mismo grupo, es lo suficientemente grande como para suponer que el cambio es debido a la manipulación experimental y no al azar?.

En el grupo control, la  $X^2_r$  obtenida fue de 1.20, la  $X^2$  en las tablas es de 5.99; lo cual nos indica, que los datos obtenidos en este grupo no tienen una variación significativa entre las diferentes condiciones (en el manejo de datos, las observaciones a este grupo, se clasificaron en forma análoga a los datos obtenidos en las condiciones experimentales de los grupos restantes).

Por lo que respecta al grupo en la modalidad sensorial visual, la  $X^2_r$  obtenida fue de 6.08; este dato nos permite suponer que las diferencias entre las condiciones son significativas y que son debidas a la manipulación de la variable independiente en la retroalimentación biológica termal.

En el grupo experimental en la modalidad sensorial auditiva, la  $X^2_r$  obtenida fue de 5.66, siendo estos datos no significativos. Quizá este resultado fue debido a que prácticamente cuatro de los seis sujetos no presentaron un control efectivo de su temperatura, como puede constatarse consultando las

Tablas 2.10, 3.10, y la Figura 1. En particular en la Figura 1 se puede notar que la falta de control se ubicó en la fase 3 (decremento).

Para el grupo táctil, la  $X^2_r$  obtenida, fue 7.76 dato que nos permite concluir: 1) Los datos son significativos, es decir, las variaciones entre las condiciones --línea de base, incrementos, y decrementos-- son efectivamente debidos al control voluntario de la vasoconstricción, y 2) Este mismo dato nos permite concluir que la información sensorial táctil, puede ser planteada como una forma de estimulación más, en el control voluntario de la temperatura corporal, por medio de la retroalimentación biológica.

Tabla 1.1

MEDICIONES EN LINEA DE BASE

GRUPO CONTROL

SUJETOS	SESIONES		
	1	2	3
1 -----	+1	+2	+1
2 -----	+1	-	+1
3 -----	+1	-	+1
4 -----	-1	-	-
5 -----	-	-	-
6 -----	-	-	-

NOTA: Los símbolos + y - , que preceden a los números, señalan la dirección de los cambios en la temperatura corporal. Los números, representan la frecuencia de las variaciones. Cada variación de la temperatura equivale a 0.5 °C.

Tabla 1.2

MEDICIONES EN LINEA BASE

GRUPO VISUAL

SUJETOS	SESIONES		
	1	2	3
1 -----	+1	+1	-
2 -----	+1	-	-1
3 -----	+2	+1	-
4 -----	+1	-	+1
5 -----	-	-	-
6 -----	-	+1	+1

Tabla 1.3

MEDICIONES EN LINEA BASE

GRUPO AUDITIVO

SUJETOS	SESIONES		
	1	2	3
1 -----	+2	-	+1
2 -----	+1	-	-
3 -----	+2	+2	+2
4 -----	+2	+2	-
5 -----	+2	+1	-
6 -----	-	+1	--

Tabla 1.4

MEDICIONES EN LINEA BASE

GRUPO TACTIL

SUJETOS	SESIONES		
	1	2	3
1 -----	+1	+1	+1
2 -----	+1	+1	+1
3 -----	+3	+2	+1
4 -----	-	--	+1
5 -----	+1	-	-
6 -----	+2	-	+1

Tabla 2.1

FASE EXPERIMENTAL I

CONDICION 1 (incremento de temperatura)

GRUPO CONTROL

SUJETOS	SESIONES					
	1	2	3	4	5	6
1 -----	+1	-	-	+1	+2	-
2 -----	-	-	--	-	-	-
3 -----	+1	-	-	+1	-	+1

Tabla 2.2

FASE EXPERIMENTAL I

CONDICION 1 (incremento de temperatura)

GRUPO VISUAL

SUJETOS	SESIONES					
	1	2	3	4	5	6
1 -----	+5	+5	+7	+4	+7	+5
2 -----	+7	+8	+5	+6	+6	+6
3 -----	+5	+5	+4	+6	+6	+6

Tabla 2.3

FASE EXPERIMENTAL I

CONDICION 1 (incremento de temperatura)

GRUPO AUDITIVO

SUJETOS	SESIONES					
	1	2	3	4	5	6
1 -----	+2	+4	+8	+7	+10	+6
2 -----	+4	+10	+8	+6	+5	+8
3 -----	-	+6	+7	+8	+4	+8

Tabla 2.4

FASE EXPERIMENTAL I

CONDICION 1 (incremento de temperatura)

GRUPO TACTIL

SUJETOS	SESIONES						
	1	2	3	4	5	6	
1	-----	+5	+8	+4	+4	+5	+4
2	-----	+2	+2	+4	+6	+7	+4
3	-----	+15	+6	+4	+7	+7	+8

Tabla 2.5

FASE EXPERIMENTAL I

CONDICION 1 (incrementos de temperatura)

Grupo	SESIONES																		
	1			2			3			4			5			6			
exp.	Ss	Ft	FOin	M															
VISUAL	1	4	3	+1.5	4	4	+2	6	5	+2	3	3	+1.5	6	5	+2	4	4	+2
	2	6	6	+3	7	6	+2.5	4	3	+2	5	5	+2.5	5	5	+2.5	5	5	+2.5
	3	4	4	+2	4	4	+2	3	3	+1.5	5	4	+1.5	5	5	+2.5	5	5	+2.5
AUDITIVO	1	9	8	+3.5	5	4	+2	1	1	+1.5	3	3	+1.5	7	6	+2.5	6	6	+3
	2	4	3	+1	7	6	+2.5	3	3	+1.5	9	8	+3.5	7	6	+2.5	5	5	+2.5
	3	3	3	+1.5	7	6	+2.5	-	-	-	5	5	+2.5	6	5	+2	7	7	+3.5
TACTIL	1	4	4	+2	7	6	+2.5	3	2	+1.5	3	2	+1.5	4	3	+1	3	1	-1.5
	2	1	1	+1.5	1	1	+1.5	3	2	+1.5	5	4	+1.5	6	6	+3	3	2	+1.5
	3	14	8	+2	5	5	+2.5	3	3	+1.5	6	6	+3	6	6	+2	7	6	+2.5

Tabla 2.6

FASE EXPERIMENTAL I

CONDICION 1 (incremento de temperatura)

GRUPO CONTROL

SUJETOS	SESIONES					
	1	2	3	4	5	6
4 -----	-	+1	-	-	+1	-
5 -----	-	+1	-	+1	-	-
6 -----	-	-	+1	-	-	+1

Tabla 2.7

FASE EXPERIMENTAL I

CONDICION 1 (incremento de temperatura)

GRUPO VISUAL

SUJETOS	SESIONES					
	1	2	3	4	5	6
4 -----	+5	+9	+3	+4	+8	+4
5 -----	+2	+8	+8	+3	+13	+6
6 -----	+5	+3	+6	+5	+1	+6

Tabla 2.8

FASE EXPERIMENTAL I

CONDICION 1 (incremento de temperatura)

GRUPO AUDITIVO

SUJETOS	SESIONES						
	1	2	3	4	5	6	
4	-----	-	-	+2	+6	+4	+5
5	-----	+1	+3	+5	+5	+4	+6
6	-----	+1	-	+1	+3	+4	+6



Tabla 2.9

FASE EXPERIMENTAL I

CONDICION 1 (incremento de temperatura)

GRUPO TACTIL

SUJETOS	SESIONES					
	1	2	3	4	5	6
4 -----	+4	+9	+4	+5	+6	+4
5 -----	-	-	-	-	-	-
6 -----	+5	+8	+6	+8	+11	+6

IZT. 1000274

Tabla 2.10

FASE EXPERIMENTAL I

CONDICION 2 (decremento de temperatura)  
SESIONES

Grupo exp.	1			2			3			4			5			6			
	Ss	Ft	FOin M	Ft	FOin M	Ft	FOin M	Ft	FOin M	Ft	FOin M	Ft	FOin M	Ft	FOin M	Ft	FOin M		
VISUAL	4	4	3	-1	8	2	+3	2	-	+1	3	2	-0.5	7	2	+1.5	3	1	-0.5
	5	-	-	-	6	1	+2.5	6	3	+0.5	1	-	+0.5	12	5	-0.5	5	2	+0.5
	6	4	1	+1	2	-	+1	5	4	-1.5	4	3	-1	-	-	-	5	3	-0.5
AUDITIVO	4	1	1	-0.5	3	-	+1.5	3	-	+1.5	5	1	+1.5	8	1	+3	-	-	-
	5	6	3	-	3	-	+1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	2	-	+1	6	2	+1.5	6	5	-2	3	2	-1	-	-	-	8	4	-
TACTIL	4	3	3	-0.5	8	5	-1	3	-1	+0.5	4	3	-1	5	4	-1.5	3	3	-1.5
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	4	2	-	7	4	-0.5	5	2	+0.5	7	3	+0.5	10	4	+1	5	4	-0.5

Tabla 3.1

FASE EXPERIMENTAL II

CONDICION 1 (incremento de temperatura)

GRUPO CONTROL

SUJETOS	SESIONES					
	1	2	3	4	5	6
4 -----	-	-	-	+1	-	-
5 -----	-	-	-	-	-	-
6 -----	+1	-	-	-	+1	-

Tabla 3.2

FASE EXPERIMENTAL II

CONDICION 1 (incremento de temperatura)

GRUPO VISUAL

SUJETOS	SESIONES					
	1	2	3	4	5	6
4 -----	+2	+7	+7	+8	+5	+6
5 -----	+3	+3	+5	+7	+3	+7
6 -----	+2	+3	+7	+11	+8	+8

Tabla 3.3

FASE EXPERIMENTAL II

CONDICION 1 (incremento de temperatura)

GRUPO AUDITIVO

SUJETOS	SESIONES					
	1	2	3	4	5	6
4 -----	+5	+8	+4	+10	+8	+6
5 -----	+10	+6	+5	+5	+4	+4
6 -----	+6	+9	+5	+6	+4	+5

Tabla 3.4

FASE EXPERIMENTAL II

CONDICION 1 (incremento de temperatura)

GRUPO TACTIL

SUJETOS	SESIONES					
	1	2	3	4	5	6
4 -----	+3	+1	+7	+3	+7	+11
5 -----	+2	-	-	-	-	-
6 -----	+5	+5	+4	+3	+5	+7

Tabla 3.5

FASE EXPERIMENTAL II

CONDICION 2 (decremento de temperatura)

GRUPO CONTROL

SUJETOS	SESIONES					
	1	2	3	4	5	6
1 -----	-	-	-	-	-	-
2 -----	-	-	+1	-	-	-
3 -----	-	+1	-	-	+1	-

Tabla 3.6

FASE EXPERIMENTAL II

CONDICION 2 (decremento de temperatura)

SUJETOS	SESIONES					
	1	2	3	4	5	6
1 -----	+2	-	+3	+3	+3	+7
2 -----	-	-	-	-	-	-
3 -----	+10	+7	+4	+5	+7	+12

Tabla 3.7

FASE EXPERIMENTAL II

CONDICION 2 (decremento de temperatura)

GRUPO AUDITIVO

SUJETOS	SESIONES					
	1	2	3	4	5	6
1 -----	+1	+6	+6	+1	+12	+5
2 -----	+3	+4	-	-	-	-
3 -----	-	-	-	-	-	-

Tabla 3.8

FASE EXPERIMENTAL II

CONDICION 2 (decremento de temperatura)

GRUPO TACTIL

SUJETOS	SESIONES					
	1	2	3	4	5	6
1 -----	+4	+9	+5	+7	+10	+6
2 -----	+5	+5	11	+4	+7	+6
3 -----	+9	+8	+5	+11	+8	+4

Tabla 3.9

FASE EXPERIMENTAL II

CONDICION 1 (incremento de temperatura)

SESIONES

Grupo exp.	1			2			3			4			5			6			
	Ss	Ft	FOin M	Ft	FOin M	Ft	FOin M	Ft	FOin M	Ft	FOin M	Ft	FOin M	Ft	FOin M				
VISUAL	4	1	1	+1.5	6	6	+3	5	5	+2.5	4	4	+2	6	6	+3	6	6	+3
	5	2	2	+1	2	2	+1	4	4	+2	6	5	+2.5	2	2	+1	6	5	+2.5
	6	1	-	-1.5	2	-	-1	6	4	+1	10	7	+2	7	7	+3	7	7	+3
AUDITIVO	4	4	3	+1	7	6	+2.5	3	3	+1.5	8	9	+3.5	7	6	+2.5	5	5	+2.5
	5	9	7	+2.5	5	3	+1.5	4	3	+1	4	4	+2	3	3	+1.5	3	3	+1.5
	6	5	4	+1.5	8	7	+3	4	4	+2	5	4	+1.5	3	3	+1.5	4	4	+2
TACTIL	4	2	2	+1	-	-	-	6	6	+3	2	1	-	6	6	+3	10	8	+3
	5	1	1	+1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	4	4	+2	4	3	+1	3	2	+1.5	2	2	+1	4	4	+2	6	5	+2

Tabla 3.10

FASE EXPERIMENTAL II

CONDICION 2 (decremento de temperatura)

SESIONES

Grupo Exp.	1			2			3			4			5			6			
	Ss	Ft	Foin	M															
VISUAL	1	1	1	-0.5	-	-	-	2	-	+1	3	2	+0.5	2	1	+0.5	6	3	
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	3	9	6	-1.5	6	6	-2	3	2	-0.5	4	3	-1	6	2	+1	11	6	-1.5
AUDITIVO	1	1	1	-0.5	6	1	+2.5	7	3	+0.5	1	-	+0.5	12	5	+1	5	2	+0.5
	2	3	1	+0.5	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TACTIL	1	3	1	+0.5	8	6	-2	4	2	-	6	3	-	9	6	-1.5	5	4	-1.5
	2	5	2	+0.5	4	2	-	10	5	-	3	-	+1.5	6	2	+1	5	4	-1.5

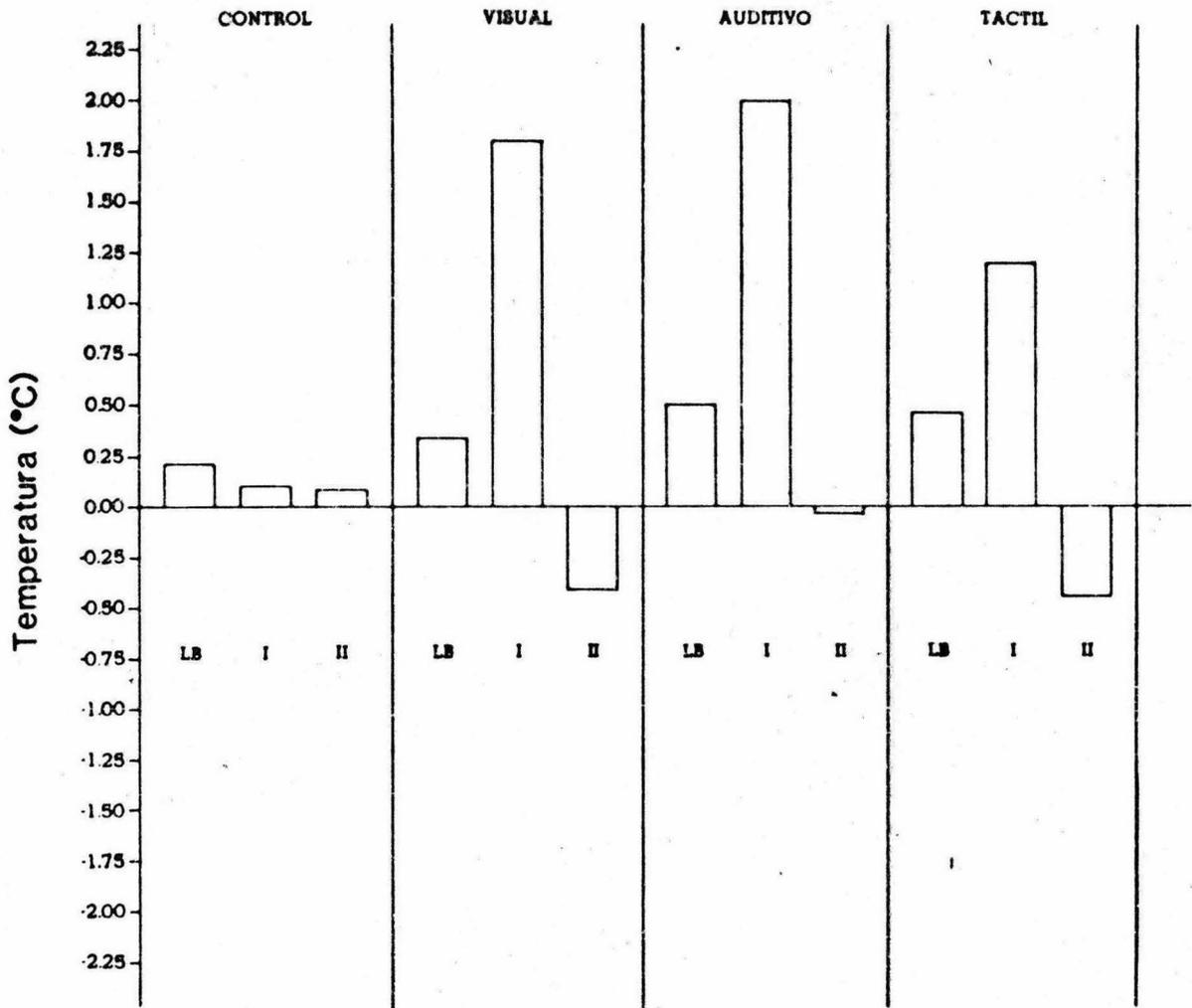


Fig. 1. Cambios de temperatura periférica (°C) en las condiciones de línea base (LB), y en las condiciones experimentales I y II en los grupos Control, Visual, Auditivo y Tactil.

## DISCUSION

La retroalimentación biológica ha venido a cuestionar la distinción tradicional entre dos tipos de condicionamiento: - el clásico, o pavloviano, y el operante, o instrumental. Al menos, la distinción que se hacía del tipo de respuestas que podían ser modificadas con ambos procedimientos, queda en tela de juicio con la demostración del control "voluntario" de respuestas viscerales con procedimientos operantes.

De la investigación en retroalimentación biológica, la que se refiere al control de la temperatura corporal destaca, no sólo por sus implicaciones teóricas y la claridad de las demostraciones experimentales (Taub, 1977), sino también por la utilidad terapéutica que parece prometer en el caso de ciertos padecimientos vasculares como la migraña y la Enfermedad de Raynaud (Budzynski, 1979). Como se indicó en la introducción de este trabajo, la modalidad sensorial más utilizada en la retroalimentación biológica termal ha sido la visual, aunque también se han realizado muchos estudios con la modalidad auditiva. Los resultados del trabajo experimental reportado aquí indican que otra modalidad, la táctil, puede ser empleada para lograr la modificación voluntaria de la temperatura utilizando el procedimiento de la retroalimentación biológica. Investigaciones clínicas posteriores deberán evaluar si esta modalidad sensorial, la táctil, también produce alivio en los dolores de cabeza del tipo de la migraña. La migraña es en nuestros días, un mal que aqueja a una gran cantidad de gentes; en México no

se conocen datos estadísticos al respecto, pero en los E.E.U.U., se estima que de un 5 a un 10%, de la población (Sargent, -- 1973), sufre ataques de migraña. Considerando que un dolor de este tipo puede tener de segundos a horas de duración y en ca sos extremos hasta días, y que los síntomas más comunes son - fotofobia, dolor muscular generalizado, vómito e irritabilidad, ahora puede entenderse la magnitud de los problemas que causa a la gente que los sufra.

Regularmente, los tratamientos de la migraña han sido:

- 1.- El uso de vasoconstrictores, como la ergotamina.
- 2.- El uso de drogas analgésicas, como la aspirina, o el hidroclorido de propofifeno (darvon o codeine), y
- 3.- El uso diario de bloqueador de serotonina, la metilsergida (sansert), como drogas profilácticas.

Desafortunadamente el uso consuetudinario de las drogas trae consigo efectos colaterales regularmente identificados - con disturbios vasculares perineales, angina de pecho, desórdenes en la arteria coronaria, renales o, en casos menores, - náuseas. En los casos extremos donde los pacientes usan drogas narcóticas, como la codeina y morfina, el problema se presenta cuando los dolores son muy frecuente y el paciente llega a la adicción.

Por todo esto y después de demostrar experimentalmente - que la retroalimentación biológica es efectiva en el tratamiento de la migraña, es significativamente importante, reiterar a la retroalimentación biológica termal como una forma terapéutica alternativa.

REFERENCIAS

- Andrews, J.M. Neuromuscular re-educacion of the hemiplegic. Archive Physical Medicine and Rehabilitation, 1964, 45, 530-532.
- Birk, L. Biofeedback. Behavioral medicine. New York: Grune - and Stratton, 1973.
- Brener, J. y Mothersall, D., Heart rate control under conditions of augmented sensory feedback. Psychophysiology, 1966, 3, 23-28.
- Budzynsky, T. H. Biofeedback strategies in headache treatment. En J. V. Basmajian (Ed.), Biofeedback- Principles - and practice for clinicians. Baltimore: Williams and Wilkins, 1979.
- Budzynsky, T.H., Stoyva, S.M., Adler, CH. S. y Mullaney, D.J. EMG Biofeedback and Tension Headache. Psychosomatic Medicine, 1973, 35, 484-496.
- Cleeland, C. S., Behavioral Techniques in modification of - spasmodic torticollis . Neurology, 1973, 23, 1241- 1247.
- Colotla, V. A. y Domínguez, B. Behavioral technique and penile erection. Urology, 1975, 5, 289-290.
- Csillag, E. R., Modification of penile erectile response. Biofeedback and Self Control, 1976, 1, 573-575.
- Diamond, S., Biofeedback: Choice of treatment in childhood migraine. Trabajo presentado en la Biofeedback Research Society, Seventh Annual Meeting, Colorado Spring, CD. 1976.
- DiCara, L., Miller, N.E. Instrumental learning of vasomotor responses by rats. Science, 1968, 159, 1485-1486. (a)
- DiCara, L. Miller, N.E. Changes in Heart Rate Instrumentally Learned by Curariced Rats as Avoidance Response. Journal of Comparative Physiological Psychology, 1968, 65, 1-7. (b)
- Elder, S. T. y Frenz, K. G. Operant control of surface body temperature. Bulletin of the Psychonomic Society, 1978, 12, 53-54.
- Friar, L. R., Beatty, J. Migraine: Management by trained control of vasonstriction. Journal of Consulting and Clinical Psychology. 1976. 44, 46-53.

- Gallegos, X. Una revisión breve del tratamiento de la hipertensión esencial por medio de la retroalimentación biológica. Enseñanza e Investigación en Psicología (Mex.), 1981, 7, 131-140.
- Gallegos, X. Retroalimentación biológica de la temperatura periférica en niños normales. Tesis doctoral, Facultad de Psicología, UNAM, 1983.
- Hatch, J.P. Voluntary control of sexual responding in men and woman: Implications for the Etiology and Treatment of Sexual Disfunctions. Biofeedback and Self-Regulation, 1981, 6, 191-205.
- Henson, D. y Rubin, H. Voluntary control of eroticism. Biofeedback and Self Control, 1971, 547-544.
- Herd, J. A., Morse, W. H. y Kelleher, R. T. y Jones, L. G. Arterial hipertension in the squirrel monkey during behavioral experiments. American Journal of Physiology, 1969, 217, 24-29.
- Johnson, G. W. y Turin, A. Biofeedback Treatment of Migraine Headache. Behavior Therapy, 1975, 6, 394-397.
- Kappes; B. y Michaud, J., Contingent vs. Non Contingent EMG Feedback and Hand Temperature in Relation to Anxiety and Locus of Control. Biofeedback and Self Regulation, 1978, 3, 51-105.
- Keefe, F. J. Conditioning changes in differential skin temperature. Perceptual and Motors Skills, 1975, 40, 283-288
- Kimmel, H. D. Operant Conditioning of the GSR. Psychological Report, 1960, 7, 555-62.
- Masters, W. H. y Johnson, V. Respuesta sexual humana. Buenos Aires: Editorial Intermedica, 1978.
- Miller, N. E. y Banuazizi, Learning of visceral and glandular responses. Science, 1968, 163, 434-45.
- Miller, N. E., y Carmona, A. Modification of visceral response salivation in thirsty dogs. Instrumental training with water reward. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1967, 63, 1-6.
- Miller, N. E. y Dicara, L. Instrumental Learning of Heart Rate Changes in Curarized Rats. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1967, 63, 12-19.



U.N.A.M. CAMPUS  
IZTACALA

Ohno, Y. y Tanaks, Y., Takeya and Ikemi, Y. Modification of Skin Temperature by Biofeedback procedures. Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 1977, 8, 31-34.

Plutchick, R. Psychophysiology of Skin Temperature. The Journal of General Psychology, 1956, 55, 249-268.

Raymond, M. E. Shapiro, S. y Schwartz, M. S. Biofeedback and Self Control, 1975, 504-511.

Rusen, R. C., Shapiro, D. y Schwartz, G.E. Voluntary control of penile tumescence. Psychosomatic Medicine, 1975, 37, 479-483.

Sargent, J.D., Green, E.E. y Walters, E.D. Preliminary report on the use of autogenic feedback training in the treatment of migraine and tension headaches. Psychosomatic Medicine, 1973, 35, 129-135.

Skinner, B.F. The behavior of organisms. Nueva York: Appleton Century Crofts, 1938.

Slauter, J., Hahn, W. y Reinaldi, P., Instrumental conditioning of heart rate in the curarized rat with varied amounts of pretaining. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1970, 72, 356-59.

Taub, E. Self-regulation of human tissue temperature. En G.E. Schwartz y J. Beatty (Eds.). Biofeedback: Theory and research, New York: Academic Press, 1977.

Taub, E. y School, P.J. Some methodological considerations in thermal biofeedback training. Behavior Research Methods and Instrumentation, 1978, 10, 617-622.

Turin, A. y Johnson, G.W. Biofeedback therapy for migraine headaches. Archive General of Psychiatry, 1976, 33, 517-519.

Wickamasekera, I. Temperature feedback for the control of migraine. Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 1973, 4, 343-345.

IZT. 1000274