



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Psicología

CAMBIOS EN LA ACTIVIDAD SIMPÁTICA Y PARASIMPÁTICA EN PACIENTES CON DOLOR CRÓNICO: ESTRÉS, EFECTO DE LA PROPIEDAD EMPÁTICA DE LAS NEURONAS ESPEJO



TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN PSICOLOGÍA

PRESENTA
RODRIGUEZ MEDINA DAVID ALBERTO

DIRECTOR DE TESIS
DR. BENJAMIN DOMINGUEZ TREJO

REVISOR
DR. ARIEL VITE SIERRA

MÉXICO, D.F. 2011.



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.

PARA TITA...

AGRADECIMIENTOS

Este es un primer paso o escalón en mi vida académico - profesional. Llego con orgullo de formación de quienes me formaron la visión crítica y ética de nuestro ejercicio profesional, el cual per sé es bastante amplio. Una vez una profesora menciona bien: “Primero que psicofisiólogos somos psicólogos, y antes que psicólogos somos personas, debemos actuar éticamente no solo por la profesión, sino porque somos parte de la humanidad”. Pero también llego con la satisfacción de haberme permitido entrar en sus vidas emocionales de todas aquellas personas que confiaron en mí y fueron marcando las pautas y reforzando mi camino, a veces clínico, con ambiciones de investigación.

A... las responsables culpables de quienes me hicieron encontrar mi camino profesional hace ya unos años cuando vestíamos de gris y verde... (¿hace falta decir sus nombres?)

A... quienes han sido parte de mí, de lo que siento, lo que pienso, lo que hago... los y las que han sobrevivido en mi vida: mi hermanita de sangre no biológica sí emocional, con la fe inagotable en mí, Guereny; a Nacho y Cosme, por aguantar y brindar en silencio las propias...; a Toy, por su extraña y parecida forma de ser; a Monts, por su incansable oído sonriente; a Perlita y a Jey, por ser y estar.

A... mi familia, nuclear y extendida: mi pá, Dr. Leonardo Rodríguez Sosa, por las simplezas importantes de la vida, todo el apoyo y conocimiento que transmite; a mi má, Lic. María Estela Medina Hernández, cuyo esfuerzo, cuidados y preocupaciones maternas me han permitido avanzar. De ellos, del Dr. en ciencias biofísicas y fisiológicas y la Lic. en trabajo social, de la formación familiar y sin darse cuenta criaron la orientación de intereses combinando el puente de lo biológico a las repercusiones sociales y viceversa... A mi hermano, a quien siempre he admirado por ser el hermano mayor que ha sido, el mayor, el mayor... Dr. Leonardo Rodríguez Medina, matemático crítico, apoya mis proyectos profesionales. He visto que esta misma intensidad de evaluar empatía del presente trabajo sucede en él para con su pareja. A Papá-Grande, quien sin darse cuenta, me ha inculcado valores y pasiones por las personas que ama con el esfuerzo y dedicación de lo que hace. Indiscutiblemente a la Mús †, por sus todo lo que hizo en vida y continua recordando en mi memoria; *las conductas motivadas* de caminar incansablemente para hacer algo por alguien, mejor nombrado indefinidamente como *amor...*

A... mis sinodales, a quienes he tenido que convencer en clases o con propuestas y que me han hecho crecer profesionalmente e indirectamente personalmente mediante las pautas constructivas que fueron marcando a los errores de mi desempeño para esforzarme aún más: Dr. Oscar Zamora, por confiar y criticar acertadamente los logros; Dra. Dolores Rodríguez, por mostrarme, o condicionarme, otras perspectivas; Dr. Benjamín Domínguez,

por confiar en los esfuerzos propios, enseñar los alcances hasta ahorita encontrados, y motivar extrínsecamente el desarrollo de ideas que terminen en proyectos; al Dr. Samuel Jurado, por su eficiencia en lo que parece ser más complicado; y finalmente al Dr. Ariel Vite, quien se sentó conmigo a discutir mi futuro venidero. De todos ustedes he aprendido directa e indirectamente a continuar y mejorar.

A... los integrantes del equipo del Dr. Domínguez, Esael, Erick, Alejandro (García) por su guía técnica. Y claro, a Daniela, otra que me aguanta, pero que cree en mí. Alex, por su confianza. Josete, simpático! Sin esos momentos no se sobrevive a la tensión, por llamarlo de alguna manera.

Por supuesto, a los pacientes que he tenido la fortuna de atender, de ellos he aprendido mucho para continuar desarrollándome intelectual, emocional y socialmente.

A... TITA: ESTE TRABAJO ES UN PEDAZO DE MI, LA CAPTACION DE SEÑALES FISIOLÓGICAS DE LA IMITACION, DE LA ACTIVACION NEURONAL ESPEJO DE MANERA ESPONTANEA QUE HA TENIDO LUGAR EN MI AL ESCUCHAR TUS SUEÑOS, ALGUNOS ROTOS REPLEJADOS EN LOS MIOS, ALGUNAS CONDUCTAS EN LAS QUE "ME SENTI" REFLEJADO EN LAS TUYAS, ALGUNOS PENSAMIENTOS REFELJADOS, QUIZA LOS MAS IMPORTANTES SIN DARSE CUENTA DE LO QUE ESPERAMOS DE LA VIDA, Y POR SUPUESTO, TUS SEÑALES AUTONOMICAS DE CUANDO TE PREOCUPAS O SONRIES CONMIGO, AHÍ ES CUANDO TU ESTRÉS ME ESTRESA... (positivo o negativo) DE CIERTOS MOMENTOS, (las neuronas espejo de activan en un determinado contexto, o en nuestro caso, de historias...)

CREO QUE MIS NEURONAS ESPEJO SE ACTIVAN EN CIERTOS COMPORTAMIENTOS Y ASPIRACIONES ROMANTICAS TUYAS, LAS QUE TIENEN MIS PROPIAS INTENSIONES Y FORMAN PARTE DE MI PROPIO REPERTORIO CONDUCTUAL Y COGNOSCITIVO, ADMIRÁNDOTE HACIA Y DESDE MI SISTEMA LÍMBICO. PARA POTENCIAR ESE SENTIMIENTO, DEDICO ESTE TRABAJO INTELECTUAL INSPIRADO DE ESOS MOMENTOS DE LUCIDEZ SONRIENTE, IMITO TUS CONDUCTAS (ver tus novelas, bailar, correr a tu paso, comer picante, cantar al son del mariachi charrockanroll etc...) PARA HACERTE SENTIR (activando mi ínsula al imitar y la tuya al reflejar). TITA, NO HAY CAMINO, SE HACE CAMINO AL ANDAR...

A... todos los mencionados y los que me faltaron por falta de espacio, GRACIAS! Por reflejarme en alguno u otro sentido...

...LA CONFIANZA ES LA BASE DEL ÉXITO.

SOLO SOY D

INDICE

RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO 1. ESTRÉS	
1.0 Definición	18
1.1 Estructuras y fisiología de estrés	18
1.2 Modelos de estudio.	
1.2.1 Teoría del SAG	21
1.2.2 Modelo cognitivo	23
1.2.3 Modelo neuropsicobiológico	25
1.3 Medición de estrés	27
1.3.1 Temperatura periférica bilateral	28
1.3.2 Reacciones cardiovasculares	29
1.3.3 Respuesta galvánica	31
1.3.4 Electromiografía	33
1.4 Fuentes de estrés	36
CAPÍTULO 2. DOLOR CRÓNICO Y ESTRÉS	
2.1 Definición y componentes de dolor crónico	38
2.2 Estructuras implicadas y relación dolor – estrés	40
CAPÍTULO 3. EMPATIA Y NEURONAS ESPEJO	
3.1 ¿Qué es la empatía	44
3.2 Cognición y neuronas espejo	45
3.3 Neuronas espejo y emoción	50
3.3.1 Activación del SNA a estímulos emocionales	51
3.4 Estudios del sistema neuronal espejo y dolor	57

JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	59
Objetivos.....	61
Hipótesis.....	61
Variables de estudio: definiciones conceptuales y operacionales.....	63
CAPÍTULO 4. MÉTODO	
4.1 Participantes.....	64
4.2 Escenario.....	65
4.3 Instrumentos y materiales.....	65
4.4 Diseño experimental.....	68
4.5 Procedimiento.....	68
4.6 Análisis de datos.....	70
CAPÍTULO 5. RESULTADOS	
5.1 Evaluación psicofisiológica.....	72
5.2 Evaluación cognitiva.....	78
5.3 Evaluación conductual.....	78
CAPÍTULO 6. DISCUSION	83
CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES	91
REFERENCIAS	93
ANEXOS	101
<i>Índice de Reactividad Interpersonal (empatía).</i>	
<i>FEEL TEST.</i>	
<i>Perfil Psicofisiológico de estrés.</i>	

RESUMEN

Un componente que pueden contribuir a la cronificación del dolor son las emociones, aquellas que generan distrés: la activación del sistema nervioso simpático, el cual se pone en marcha ante diversas fuentes estresantes como los conflictos interpersonales. La empatía juega un papel fundamental en estos. En los últimos años se ha generado un cuerpo extenso de investigación sobre sus mecanismos neurales. El sistema neuronal espejo ha sugerido respuestas a las teorías cognitivas recayendo principalmente en una estructura subcortical, la ínsula anterior, como puente entre la activación autonómica y la actividad neuronal espejo. La presente investigación clínica es un estudio exploratorio - experimental, con elementos descriptivos y correlacionales. El objetivo fue evaluar el grado de empatía en pacientes con dolor crónico, cuyo SNA se encuentra per sé ya alterado, mediante una tarea conductual, la efectividad en reconocimiento de expresiones emocionales, particularmente en las de valencia negativa, ejecutando el *FEEL TEST*; y la escala psicométrica *Índice de Reactividad Interpersonal*, reportada en diversos estudios sobre neuronas espejo. Ambos instrumentos fueron validados para su uso en población mexicana. La hipótesis principal fue que a mayor reactividad autonómica y respuesta facial, mayor grado de reconocimiento emocional. Se utilizó un diseño factorial 2 X 2 (*Estado psicofisiológico*: relajación vs estrés; *Tarea*: Imitación vs no imitación). El diseño experimental se trazó originalmente para una muestra considerable de participantes; sin embargo, únicamente se incluyeron 4 pacientes adultos de la Clínica del Dolor del CMN 20 de noviembre – ISSSTE, con tratamientos farmacológicos y psicológicos similares, cuya distribución fue aleatoria por condición experimental. Se monitorearon sus cambios autonómicos asociados a respuestas de estrés durante el reconocimiento de expresiones emocionales faciales del FEEL TEST, su tasa de activación muscular facial; su tasa de reconocimiento emocional y puntaje psicométrico de la escala cognitiva. Los resultados indicaron que las pacientes con mayor reactividad autonómica y actividad facial mostraron mayores puntuaciones de empatía. Estos datos sugieren aplicaciones clínicas de intervenciones basadas en la imitación como control deliberado del funcionamiento autónomo que permita elevar los índices de empatía.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el modelo afectivo - cognoscitivo, el estrés se ha descrito como una respuesta psicofisiológica compleja que subyace a la activación perceptual y neuroceptiva - propuesta por el Dr. Stephen Porges - de un estímulo ambiental, un estresor, definido como agente externo al individuo; o bien, de una respuesta cognoscitiva. En ambos casos se presenta actividad del Sistema Nervioso Autónomo (SNA). Entre los componentes que modulan el estrés están los factores genéticos, los cuales codifican para receptores específicos a la fisiología de catecolaminas y hormonas; cambios de la actividad autonómica del organismo, tales como la variabilidad de la frecuencia cardíaca, el sinus respiratorio, la temperatura periférica, la respuesta galvánica de la piel, actividad electromiográfica, entre otros; así como los esquemas cognoscitivos propuestos por Lazarus y Folkman sobre respuestas de afrontamiento y su efectividad (Sandy, Venero y Cordero, 2001).

Cualquier suceso que genere estrés (que perturbe la homeostasis) puede causar una respuesta emocional (Acevedo, Acevedo y De Luca, 2001; De Luca, Sánchez, Pérez y Leija, 2004). Esto incluye tanto situaciones positivas como situaciones emocionalmente negativas. Sin embargo, no existe un estímulo al cual todas las personas reaccionen de la misma forma e intensidad, es decir, no existe un estímulo *estresor* estándar que afecte con la misma magnitud a todas las personas. Entre sus reacciones más comunes están la aceleración del ritmo cardíaco y la respiración, la presión arterial incrementa, la sangre abandona los estratos superficiales de la piel dirigiéndose hacia los músculos proveyéndoles mayor oxígeno, aumento de insulina para metabolizar más energía. Todos los sistemas se preparan para actuar y se ve involucrado, sobre todo, el sistema neurovegetativo, encargado de regular las funciones vitales, las cuales son en buena medida independientes de la conciencia, relativamente autónomas (De Luca, et al., 2004).

Las primeras manifestaciones de estrés crónico son la depresión, dolores musculares, pérdida del apetito, pérdida del interés y la concentración. Estas constantes alteraciones

en el cuerpo comienzan a mermar el sistema inmunitario y en ese momento, la persona se encuentra en un estado latente de contraer cualquier enfermedad (Acevedo, et al., 2001).

Existen dos tipos: el estrés agudo (*eustrés*) y el estrés crónico (*diestrés*). Si el estímulo es real pero dura poco, se le denomina *eustrés*, ésta es la forma de estrés más común, su duración está limitada en el tiempo y es compuesto de un mínimo, de un máximo y de regreso a un mínimo. El *eustrés* puede ser considerado positivo, como una reacción constructiva. Una condición en la cual el organismo responde con prontitud, eficacia y espontaneidad a situaciones externas de emergencia, que genera preocupación y alarma. Su función es la de preservar la vida, de responder con todas las energías contra cualquier agresión y normalmente es considerado como benéfico. Los mecanismos que intervienen para pasar a un estado de *diestrés*, son muy complejos e intervienen factores de tipo cognitivo y emocional, que corresponden a la estructura biológica y la personalidad del sujeto, así como al contexto. Es posible atenuar algunos efectos sin llegar a eliminarlos a menos que se realice una intervención especializada; sin embargo, es posible prevenir estos efectos mediante terapias psicológicas, donde la correcta respiración juega un papel muy importante (De Luca et al., 2004; Domínguez y Olvera, 2005). Se estima que los estímulos estresantes deben considerarse de acuerdo a los siguientes tres factores:

- ψ *Tiempo*. Esto es la duración del estímulo; mientras mayor sea la duración mayores serán las probabilidades de agotar las energías de reserva y por lo tanto mayor será el efecto ocasionado en el organismo.
- ψ *Intensidad*. De alguna forma es la fuerza con la cual un estímulo estresante ataca al organismo; si esta intensidad se produce durante mucho tiempo, la persona puede salir afectada. Nótese que la intensidad depende de los recursos de cada persona ya que como se mencionó antes, no existe un estímulo que impacte a todos los seres humanos con la misma intensidad.
- ψ *Naturaleza*. Los estímulos pueden ser reales o imaginarios. Los de naturaleza real se relacionan con los sucesos diarios reales que el organismo experimenta.

Los de naturaleza imaginaria tienen que ver con los estilos de afrontamiento y son determinados por las experiencias en la historia de cada sujeto.

El estrés se ha tratado de cuantificar para tener una idea más clara de qué tanto una persona se ha visto afectada por un evento estresante que hasta ese momento no ha podido superar o manejar de una manera satisfactoria. Existen escalas que reflejan el estado emocional de un individuo estresado, estas escalas se aplican a través de cuestionarios y sólo observan el nivel de afectación psicológica que padece la persona, sin embargo, no consideran los efectos físicos que se derivan de un continuo estado de estrés. También, se encuentran disponibles terapias de relajación para contrarrestar el estado de estrés de una persona, una de las más importantes es la llamada *retroalimentación biológica*. La técnica consiste detectar con precisión, de manera auditiva o visual, los cambios sutiles del cuerpo cuando estamos relajados o cuando nos encontramos estresados. Algunos de los parámetros del cuerpo que se miden son: la temperatura, el ritmo cardiaco, la conductancia de la piel, la tensión muscular, la presión sanguínea y la respiración. Si se advierte que el cuerpo sufre de estrés entonces el paciente realiza una terapia para controlar sus emociones (Acevedo, et. al., 2001).

Los sistemas de medición de estrés que integran variables psicofisiológicas y cognitivas son escasos, más aún, las aportaciones tecnológicas de la investigación en México son escasas. Usualmente, los equipos de retroalimentación biológica son utilizados en la práctica clínica; sin embargo, poca difusión tiene en nuestro país los resultados de la investigación psicofisiológica en la medición de estrés, y todavía menos, en la medición de empatía. Sobre los estudios de estrés, el Centro de Investigación de Estudios Avanzado (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional aporta un sistema digital que permite medir con ciertos parámetros de exactitud las variables implicadas: la respiración, la postura, la tensión muscular, la conductancia de la piel, niveles de hormonas (cortisol y prolactina) e incluso una escala psicológica adaptada a nuestro lenguaje de una prueba originalmente diseñada en Francia. A estas mediciones hay que añadir los patrones de temperatura periférica bilateral (Domínguez,

Olvera, Cruz y Cortes, 2001; Domínguez y Overa 2003). Los investigadores María Acevedo, Marco Acevedo y Adriano de Luca (2001) diseñaron un software y hardware propio que registra dichas respuestas. Su sistema permite cuantificar las variables mencionadas, parámetros de cada una y sumarlos para obtener una calificación entre 0 y 100 como nivel de estrés, es decir, en lugar de correlacionar un parámetro con otro, se obtiene una calificación por cada variable, se suman y se realiza un promedio de las 7 variables, dando el nivel general de estrés. El trabajo fue retomado por estudiantes de posgrado para mejorarlo y diseñar nuevos sistemas de medición (Pérez, 2004).

El entrenamiento en retroalimentación biológica nos familiariza con la actividad en diversos sistemas del organismo, para aprender a controlarlos, disminuir la tensión y mejorar la calidad de vida en general. La generalidad de los resultados (Moya y Salvador, 1997; citado en Castellero y Pérez, 2005) considera las diferentes modalidades de biorretroalimentación (conductancia de la piel, frecuencia cardíaca, temperatura, electromiografía) como indicadores de las respuestas vegetativas ante situaciones de estrés, capaces de reflejar hasta qué punto un estresor concreto produce un incremento de la activación autonómica e indicando posteriormente cómo se reestablecen los valores originales a través del entrenamiento (Castillero y Pérez, 2005). Incluso, estas investigadoras plantean ciertos parámetros (clínicos) en cada una de las variables registradas para reducir el nivel de activación del SNS en función del tratamiento al estrés por medio de equipo de retroalimentación biológica. Sin embargo, pese a que los pacientes evaluados mostraron una disminución de sus síntomas, sus datos se mantienen en el nivel de significancia clínica, más no estadística.

El objetivo de la medición precisa de la respuesta de estrés es identificar el papel modulador asociado a las vías descendentes inhibitorias del dolor crónico. De suma importancia cobra dicha relación en cuanto a cada paciente que se atiende en una clínica del dolor, en este caso la del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, tiene un historial largo de estresores que lo han aquejado y que los mismos modulan la intensidad de la percepción de su dolor. En estos pacientes, la capacidad para producir deliberadamente la respuesta de la actividad parasimpática llega a no ser adecuada

para las demandas del ambiente, familiares, la situación particular de su salud, etc. La deficiencia de esta respuesta se traduce en una inadecuada autorregulación emocional que incide en la calidad de vida del paciente en sí mismo, y de su red de apoyo social, la cual juega un papel fundamental para mitigar el estrés (Brannon y Feist, 2005). Este manejo inapropiado de la respuesta de estrés es uno de los retos que los psicólogos de la salud pretendemos mejorar.

El sistema límbico, encargado del funcionamiento emocional del organismo, puede ser regulado mediante las conexiones con la corteza pre-frontal a través de la ínsula anterior. También, los estudios señalan la función de la corteza cíngulada anterior como modulador emocional que incide directamente en la percepción del dolor (Iacoboni, 2009).

Algunos estudios han detallado en sus protocolos procedimentales la percepción a la exposición de tarjetas y fotografías que muestran una mano que va a sufrir un corte con una hoja de papel y con tijeras (Xiaosi y Shihui y Shihui, 2007). Tal percepción incrementa la actividad de la corteza cíngulada y de la ínsula. Aunque tanto hombres como mujeres somos sensibles a tal incremento en dichas áreas, en personas sin historial de dolor crónico existe una diferenciación en cuanto al género según los lazos afectivos que mantengan con quien va a padecer situaciones aversivas, como el dolor, aversivas: las mujeres activan en mayor proporción la corteza cíngulada cuando ven que su pareja va a recibir el estímulo punitivo con una simple relación abstracta entre ver el color de un símbolo que indica cuando su pareja va a recibir una descarga eléctrica mediante un procedimiento de condicionamiento clásico (Singer et al., Seymour, O'Doherty, Stephan, Dolan y Frith, 2006; Iacoboni, 2009).

Esta activación coincide con una de las zonas cerebrales donde se han encontrado las llamadas "neuronas espejo", un tipo particular de circuito neural en el área de Broca, la ínsula anterior (IA), las cuales que han cobrado relevancia en cuando menos los últimos 10 años sobre las funciones que desempeñan. Entre otras, se encuentran la empatía de una persona con otra, y la codificación de intenciones, es decir, para una persona le

hace una activación eco neuronal el hecho de que otra persona también experimente emocionalmente lo mismo o se refiera a algo en común. Al observar las acciones de una persona y sus consecuencias, pueden activarse las representaciones de nuestras propias acciones, al menos en parte, para codificar lo que vemos y poder prepararnos para lo que podría sucedernos (Iacoboni, 2009; Cacciopo, Tassinari y Berntson, 2007).

En la actualidad los estudios más avanzados sobre neuronas espejo emplean tecnología como la imagenología. Sin embargo existen investigaciones que utilizan mediciones de la actividad autónoma, como la respuesta electromiográfica facial (cigomático, corrugador, macetero, orbicular, entre otros) para estudiar patrones de imitación. De hecho, lo que podría haber sido la primera prueba de experimental de las neuronas espejo fue desarrollada en 1975 (Berger, 1975; Iacoboni 2009). En ella, dos psicólogos midieron actividad muscular de los sujetos que observaban a dos individuos que practicaban lucha libre y, en un contexto diferente, a una persona tartamuda que leía. Los dos experimentadores utilizaron electrodos para medir EMG de los músculos correspondientes en la frente, las palmas, los labios y los brazos de los sujetos mientras observaban la escena que tenía lugar frente a ellos. La actividad muscular registrada en los labios de los sujetos fue más alta mientras observaban a la persona tartamuda, mientras que la mayor actividad de los brazos se registró mientras los sujetos observaban a los luchadores. Se habían activado los músculos activos que más trabajaban.

Los comportamientos de otras personas provocan en nosotros emociones (Rizzolatti, 2006) en un contexto determinado (Iacoboni, 2009). Estas emociones orientan la información sensorial y ponen en marcha - de manera automática - las respuestas más oportunas para la supervivencia y el bienestar de nuestro organismo. Sin duda, a veces se puede confundir al organismo asustándolo sin un motivo claro, o cuando el organismo funciona a un nivel más automático de la respuesta emocional (neurocepción). Sin embargo, si no fuéramos capaces de discriminar emotivamente los acontecimientos percibidos o recordados, sería difícil hacer frente a las situaciones más cotidianas que se nos presentan.

El vínculo estrecho entre la emoción y la actividad motora ha sido un tema constante en la literatura desde la época de Darwin (Magnée et al, 2007.). En 1872 publicó su libro “La expresión de las emociones en los animales y el hombre”. En éste, se hizo énfasis que buena parte de nuestras reacciones emotivas, y en particular las denominadas primarias (miedo, rabia, asco, dolor, tristeza, sorpresa, alegría), consiste en un conjunto de respuestas evolutivas en virtud de su originaria utilidad adaptativa, por lo que revelan una notable semejanza entre especies distintas , así como en diversas culturas. El dolor es un ejemplo (citado en Rizzolatti, 2006, pp. 168). Para ello, es necesario contar con un SNA funcionando en óptimas condiciones que le permita al organismo responder de forma adecuada a las exigencias del ambiente, es decir, la capacidad ya instalada de autorregulación emocional. Buena parte de nuestras interacciones con el entorno y con nuestras propias conductas emotivas depende de nuestra capacidad para percibir y comprender las emociones ajenas. El término más amplio esta capacidad se le denomina *Empatía*, la cual, de manera general, involucra una respuesta afectiva para observar o imaginar un estado emocional de otra persona. Varios son los autores (Fitzgibbon, Giummarra y Georgiou – Karistianis, 2010) que señalan un conocimiento implícito de que el uno y el otro son diferentes. En 2003 Carr, Iacoboni y Debaun señalaron que la empatía es una herramienta para la cual las experiencias, necesidades y metas de otro pueden ser comunicadas, permitiendo que el observador responda apropiadamente (de Waal, 2008, en Fitzgibbon et al., 2010).

Las ventajas adaptativas son evidentes: permiten a cada organismo hacer frente de manera eficaz a eventuales amenazas (u oportunidades), también hacen posible la instauración y consolidación de los primeros vínculos inter-individuales (Rizzolatti, 2006). Esta presupone la habilidad de reconocer emociones ajenas y de *leer* en la cara, en los gestos o en las posturas del cuerpo de los demás los signos de dolor, miedo, u otros estados emocionales.

En 2006, Rizzolatti formuló cuatro preguntas que pueden ser vértices de un conjunto de de investigaciones multi e interdisciplinarias. A continuación se presentan tales cuestiones:

¿Cuál es el mecanismo que permite a nuestro cerebro elaborar los estímulos procedentes de un gesto y codificarlos como una mueca de quien experimenta dolor?

¿Debemos asumir que la activación de las zonas corticales visuales pone en marcha un proceso cognitivo capaz de interpretar la información sensorial como portadoras de una determinada valencia emotiva?

¿O debemos suponer que la visión de una cara ajena expresa una emoción en el observador los mismos centros cerebrales que se activan cuando él mismo tiene esa reacción emotiva específica?

¿O es un proceso cognitivo no distinto del reconocimiento de las caras, posturas, de formas de información que elabora?

Cada una de estas preguntas se abordará en detalle en los siguientes capítulos.

En 2007 Lamm demostró que el tomar la perspectiva de otro puede tener una influencia sobre la empatía (Fitzgibbon et al., 2010), semejante a los estudios realizados por Carr en 2003, utilizó la misma escala de empatía *Índice de Reactividad Interpersonal* (IRI) compuesta por cuatro sub-escalas: dos que miden el aspecto cognitivo y dos que miden el aspecto emocional para correlacionar la actividad de las áreas implicadas al observar imágenes de dolor o al solicitar a un grupo de voluntarios sanos que se imaginaran cómo se sentiría la persona que observaron. Tanto Carr como Lamm señalan que la sub - escala PT (toma de perspectiva) del IRI predice la activación de zonas neuronales espejo. La sub – escala EC (preocupación empática) del IRI, otra sub escala *orientada hacia el otro*, fue más alta cuando los participantes tomaron la perspectiva de otro mientras que la escala PD (diestrés personal) fue más

alta cuando tomaron su propia perspectiva. En 2008, Lamm realizó mediciones psicofisiológicas utilizando EMG del músculo orbicular y ECG de la toma de perspectiva durante la empatía al dolor. Les presentó videos referentes. Nuevamente volvió a solicitarles que se imaginaran cómo se sentiría la persona que observaban y cómo se sentirían ellos. Lo que encontró fue una correlación con el contagio emocional y los puntajes de la toma de perspectiva.

El estudio ontogénico en humanos sobre las conexiones entre el sistema neuronal espejo y el sistema límbico lo condujo la Psicóloga Mirella Dapretto, quien dio seguimiento a un grupo de pre – adolescentes y hasta su adolescencia mediante un protocolo experimental que consistía en observar e imitar rostros con expresiones emocionales. En el estudio publicado por Pfeifer, Iacoboni y Mirella (2008) se registraron mediante Resonancia Magnética Funcional (RMF) las áreas del sistema espejo, la escala IRI. De manera particular, las sub-escalas emocionales evalúan la tendencia a preocuparse por las emociones de los otros y la respuesta emocional al observar que otra persona siente emociones. La pregunta de Mirella era si la observación en esta población actúa de igual manera que en los adultos al hacer una “imitación o simulación interna” en el área de neuronas espejo; luego la activación de la ínsula, que conecta las áreas de las neuronas espejo con los centros emocionales límbicos; y finalmente, el sistema límbico en sí mismo. Los resultados fueron contundentes: se presentan los mismos patrones de activación en adultos que en población infantil. Durante la imitación de las expresiones faciales se activa el mismo circuito cerebral, pero con mayor fuerza, dado que la imitación se “suma” a la actividad neuronal de la mera observación y de la acción. Su interés por la capacidad empática la llevó a correlacionar los puntajes obtenidos con su actividad cerebral. Los puntajes del aspecto emocional se correlacionaron fuertemente con la actividad registrada de las áreas espejo durante la observación de las expresiones emocionales faciales. Es decir, cuanto más empatía sentía el participante a nivel emocional, más se activaban las áreas neuronales espejo mientras se observaban a otras personas con expresiones emocionales.

Otro de sus intereses que en particular puede tener repercusiones clínicas era la relación entre el sistema neuronal espejo y la competencia social. Esta también fue evaluada mediante la activación de las áreas neuronales espejo y una escala de habilidades sociales. Lo que encontró fue que quienes imitaron los rostros de expresiones emocionales obtuvieron una correlación más alta en esta escala asociada presuntamente a la activación del efecto sumado de la observación e imitación en las áreas neuronales espejo. La relevancia clínica de este hallazgo sugiere que en los pacientes con dolor crónico cuyos niveles de empatía sean bajos inciden en sus relaciones interpersonales y con ello una fuente de estrés que merma en el grado de intensidad de percepción del dolor con episodios claramente identificados a raíz de sus conflictos socio – afectivos.

El estudio de Loggia en 2008 (Fitzgibbon et al., 2010) indicó que no solo la observación del dolor en otros sino la respuesta empática para otros modula la percepción del dolor: a mayor empatía con otro, mayor incremento de sensibilidad al dolor. Es por ello que la evaluación de la empatía en pacientes con dolor crónico es fundamental. Para tal efecto, en esta investigación se utilizaron las dimensiones cognitivas, por medio de la escala de empatía IRI; conductual, a través de la prueba de reconocimiento de expresiones emocionales FEEL TEST, así como la video-grabación de sus propias respuestas faciales durante la ejecución de dicha prueba; y finalmente, una medición fisiológica mediante un equipo de biofeedback que permita conocer su grado de activación simpática frente a las categorías de las expresiones emocionales presentadas durante el FEEL TEST.

1. ESTRÉS

1.0 Definición

En la literatura especializada existen diversas maneras de conceptualizar el estrés. Aunado a este problema por definirlo, los enfoques con los que se pretende medir son variados, dando como resultado, según el tipo de estudio que se pretenda realizar, referirlo en cuando menos un par de componentes: el estresor, el cual es el agente que evoca una respuesta, y la respuesta al estrés en sí misma, la cual es fisiológica, conductual y cognoscitiva. Consideraremos al *estrés como la interacción de los estresores y el estilo de afrontamiento*. El reconocimiento per sé de una emoción o un estado conductual puede generar estrés: *la situación en la que el sujeto percibe (o no, a nivel neuroceptivo) dificultades o incapacidad en sus recursos para dominar o superar ciertas demandas, externas o internas, y que conlleva a una activación fisiológica y conductual característica* (Sandy, 2001).

1.1 El sistema nervioso y la fisiología del estrés

Las dos divisiones principales del sistema nervioso son el Sistema Nervioso Central y el Sistema Nervioso Periférico (Brannon y Feist, 2005). Estos se ilustran en la fig. 1.1

El sistema nervioso periférico está dividido en:

1. *Sistema Nervioso Somático*. Los estímulos sensoriales empiezan por la estimulación de la piel y los músculos, de acuerdo con lo cual, dichos impulsos viajan hacia la médula sensorial. Las eferencias que se originan en el cerebro recorren la médula espinal y son transmitidos a los músculos, mediante los nervios motores, produciendo el movimiento muscular. Los impulsos sensoriales y motores de la cabeza y la región del cuello no viajan a través de la médula espinal, sino que están inervados por doce pares de nervios craneales que entran y salen directamente de la parte inferior del cerebro.

2. *Sistema Nervioso Autónomo*. Tradicionalmente se había considerado un área que escapa del control voluntario o de tener conciencia de éste. En la actualidad es conocido que se puede ejercer cierto grado control voluntario sobre sus funciones mediante un constante aprendizaje de autorregulación de algunas de sus funciones. Desde 1965, a partir de las investigaciones de Neil, quien fue el pionero de experimentos del uso de retroalimentación biológica (*biofeedback*) se han generado varios tipos de instrumentación tecnológica cuya aplicación se ha ido desarrollando en el campo de la psicología clínica, de la salud, y sus derivaciones en el neurofeedback para el campo de neuropsicología. Consta de 2 divisiones: el *Sistema Nervioso Simpático (SNS)* y el *Sistema Nervioso Parasimpático (SNP)*.

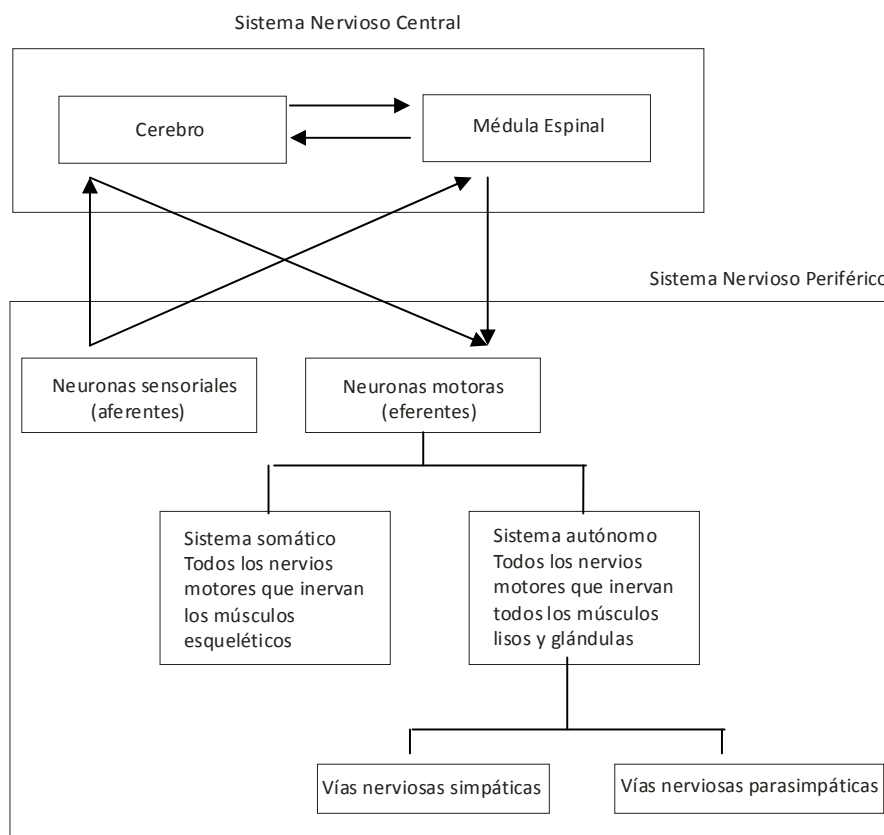


Fig. 1.1 Divisiones del sistema nervioso (Brannon y Feist, 2005).

El SNS moviliza los recursos del organismo ante situaciones de emergencia, estrés o emociones importantes. Prepara al cuerpo para desarrollar actividad motora intensa,

necesaria para atacar, defenderse o escapar. Las reacciones comunes (Brannon y Feist, 2005; Val y Bennet, 2008; Domínguez et al., 2001) son:

- ψ Aumento, variabilidad y fuerza del pulso cardiaco.
- ψ Constricciones de los vasos sanguíneos.
- ψ Conductancia en la piel.
- ψ Descenso de la actividad gastrointestinal.
- ψ Aumento de la tasa respiratoria.
- ψ Dilatación pupilar.

El SNP por su parte, promueve la relajación. Ambos inervan los mismos órganos, pero funcionan de manera recíproca: mientras el SNS activa, el SNP desactiva. Brannon y Feist (2005) señalaron que *en situaciones óptimas, el SNA se adapta de forma estable y rápida, movilizandolos recursos mediante la activación simpática y ajustándose a las demandas normales generadas por la activación parasimpática.*

Sistema neuroendocrino

Se encuentra formado por las glándulas sin conducto, distribuidas por todo el organismo controlada por el SN. Estas segregan hormonas, las cuales viajan por el torrente sanguíneo, accediendo a distintas partes del cuerpo. Una vez alcanzado el objetivo, las hormonas pueden tener un efecto directo y ocasionar la secreción de otra hormona. La activación de las neuronas suele ser rápida y el efecto breve; el sistema endócrino responde más lentamente y su acción es más duradera.

La glándula pituitaria, localizada en la base del cerebro conectada al hipotálamo, fabrica diversas hormonas que interactúan con otras para producir diversas hormonas. De las siete hormonas fabricadas por la parte anterior de la glándula pituitaria, la hormona adrenocorticotropina (ACTH) juega un papel fundamental en la respuesta del estrés, ya que actúa sobre las glándulas suprarrenales. Estas últimas se sitúan en la parte

superior de ambos riñones. Cada glándula está formada por una capa externa, la corteza suprarrenal, y una parte interna, la médula suprarrenal. Ambas segregan hormonas participan en la respuesta de estrés. La respuesta adrenocortical tiene lugar cuando la ACTH estimula la corteza suprarrenal para liberar glucocorticoides. El cortisol es el más importante, ya que influye en una variedad de órganos del cuerpo. Incluso puede ser un índice de estrés al medir su concentración en la sangre. Por otro lado, la respuesta adrenomedular incluye la activación de la médula suprarrenal mediante la división simpática, la cual controla la movilización de los recursos del cuerpo en situaciones emocionalmente fuertes o de emergencia promoviendo la secreción de catecolaminas, como la epinefrina y la norepinefrina.

El modelo neuropsicobiológico que plantean diversos autores, de manera particular el Dr. Porges, a través de la neurocepción y su interacción con el reflejo especular, dan pauta para calificar cuáles son las situaciones *emocionalmente fuertes*. Diversos estudios (Lynette et al., 2008) utilizan los procedimientos de estos indicadores de estrés.

1.2 Modelos de estudio

1.2.1 El Síndrome de Adaptación Generalizado de Seyle

El punto de vista del estrés en las disciplinas de la salud fue moldeado largamente por el trabajo de Hans Seyle sobre el Síndrome de adaptación general propuesto en 1936. Seyle encontró que luego de los eventos tan diversos como el frío, la temperatura, infecciones, traumas, hemorragias, miedo, dolor y pérdida de sangre per sé originó un incremento en glucocorticoides, en ratas, lo que propició una úlcera estomacal. Por esto presentó la hipótesis que el patrón fue una reacción general del cuerpo a las demandas establecidas. A esto le llamó en Síndrome Generalizado de Adaptación (SAG).

Reacción de alarma: El primer estado en el SAG. Es una respuesta abrupta en la homeostasis del organismo, llevado por una excitación del hipotálamo, el “puente” entre

el cerebro y el sistema endocrino. La glándula pituitaria genera una descarga en la circulación general de la hormona adrenocorticotropina (ACTH), la cual consecuentemente es llamada “hormona del estrés” y frecuentemente evalúa el uso del estrés. Como la ACTH busca la corteza adrenal, la corteza llega a hiperactivarse, secretando corticoides, las cuales suplen el servicio listo de energía para las demandas adaptativas del organismo, iniciando otras reacciones de auto-protección. Otras hormonas como, la adrenalina, son secretadas para enfrentar la respuesta ante el estresor. El timo, los nodos linfáticos, y otras estructuras se encogen: el volumen sanguíneo decrece, aparecen cambios degenerativos, eventualmente el desarrollo de úlceras en el estómago.

Resistencia: Con la continua exposición, el agente nociceptivo que alienta esta reacción, el organismo pasa a esta 2ª fase. En este estado los cambios anteriores cesan y siguen a los opuestos, como la hemodisolución, el anabolismo. El organismo se podría apreciar quieto, bien adaptado al estresor, pero hay un desarrollo continuo de energía de adaptación.

Abatimiento: Finalmente la exposición prolongada induce a la 3ª fase. A través de recursos podría seguir la terminación del evento adverso. Seyle creyó que la adaptación exhausta capacita el resultado en permanecer, si persiste, en el daño en el sistema. Si el estresor no termina, ocurren las muertes.

La teoría de Seyle tiene 3 aspectos centrales:

1. Define el estrés por una respuesta del organismo (si el SAG es instigado, el organismo prosigue a experimentar estrés).
2. Presume que las respuestas están genéticamente determinadas y son finitas (una particular cantidad de energía de adaptación).
3. La teoría no enfatiza las diferencias entre la cantidad del estímulo y el organismo. Durante el mismo periodo que Seyle desarrollo su teoría, Wolf (Cole, 1984)

describió el estrés similarmente “como un estado dinámico dentro del organismo; no es un estímulo”.

Especificidad

Existen datos referentes a la especificidad a las respuestas a los estresores. Se han encontrado reacciones al estrés que difieren como una función de: (1) el nivel de respuesta neurofisiológico, (2) calidad del estresor (diferencias entre los individuos). Hacia finales de la década de los 70s, estudios clínicos dieron soporte para este estereotipo de respuesta individual, con hallazgos, por ejemplo, de una tendencia para los hipersensitivos a responder con cierto elevamiento de la presión arterial y padecimientos de úlcera con un cambio en las secreciones gástricas o motilidad a todos los estresores. El comportamiento autorregulador del individuo y las cogniciones juegan un papel central en la determinación del tipo de respuesta según Leventhal y Nerenz (Cole, 1984). A pesar de muchas áreas de desacuerdo hay una insistencia general entre los autores en esta área de que los conceptos de estrés deben ser fuertemente robustecidos por las evaluaciones del individuo de los eventos y las reacciones (Lazarus y Folkman, 1984, citados en Cole, 1984).

1.2.2. Modelo Cognitivo

Visión interactiva del estrés

Las visiones del estrés consistentes en la interacción entre la persona y el ambiente han sido extensamente desarrolladas (Cole, 1984) desde este punto de visto los eventos físicos, emocionales o hasta imaginarios pueden constituir estresores, esto es, estímulos que generan demanda sobre el individuo. Hay una arbitrariedad entre las distinciones de los diferentes tipos de estresores, pues la percepción del estresor es lo más importante. El grado con el que el individuo es estresado por estos eventos varía de acuerdo a una compleja interacción de factores; incluyendo las evaluaciones del

evento, los recursos que son juzgados para estar disponibles y los intentos para sobrellevar que se llevan a cabo (Lynette, 2008).

Lazarus identificó tres etapas (ver Fig. 1.2) en el proceso de determinación del grado de estrés experimentado (Cole, 1984)

Modelo Cognoscitivo de Estrés de Lazarus y Folkman

1a	<p>Involucra la evaluación primaria del evento: basado en el conocimiento del mismo sobre el aprendizaje anterior (incluyendo respuestas emocionales condicionadas), el individuo decide si está en <i>Jeopardy</i>. Si el estresor se percibe que es inminentemente amenazante o ya ha causado algún daño o pérdida, la evaluación secundaria tiene lugar. Si por el otro lado el evento se juzga como irrelevante para el bienestar benigno, o incluso potencialmente positivo, no hay desarrollo de la transición del estrés, esto es, realmente no existe un estado de estrés.</p>
2a	<p>Evalúa los recursos para lidiar con la amenaza: ¿qué recursos conductuales y emocionales están disponibles para responder al estresor? Holroyd y Lazarus (en Cole, 1984), notaron que esta decisión está influenciada por “experiencias previas en situaciones similares, creencias generalizadas acerca de uno mismo y del ambiente, y la disponibilidad de personal (fuerza física o habilidad para resolver problemas) y recursos ambientales (apoyo social o monetario)”.</p>
3a	<p>La segunda evaluación es parecida a un juicio de cuanto control tiene el individuo sobre la situación. Manson y sus colegas han reportado que la predecibilidad vs impredecibilidad conducen a diferentes patrones de catecolaminas y secreción corticoesteroide</p>

Fig. 1.2 Etapas del modelo de Lazarus y Folkman

La decisión – acción referente a qué tipos de control están disponibles determina la segunda fase, *coping* (afrontamiento). Las acciones que se determinan están disponibles y bajo el control del individuo.

Sin embargo, el modelo de Lazarus y Folkman parece funcionar para los individuos cuyo SNA permanece inalterado. El modelo limita al organismo a responder de manera gradual o secuencial a nivel cognoscitivo sin considerar las posibles incidencias de las funciones autonómicas que tienen lugar en pacientes con dolor crónico y que merman en la toma de decisiones o bien, en la orientación adecuada de la búsqueda de recursos.

Muchos programas preventivos actuales tienen como objetivo disminuir los niveles exacerbados de estrés como un contribuidor a la enfermedad, otros programas lo tratan como una consecuencia potencial indeseable de la enfermedad, la cual aumenta los problemas o causa dificultades adicionales físicas o psicológicas.

1.2.3 Modelo neuropsicobiológico

Porges (1992) ha plateado el papel que desempeña la rama parasimpática del SNA. En su *teoría polivagal* describe la importancia de las funciones del nervio vago como el mediador de la función parasimpática que se ve reflejada en la frecuencia y variabilidad cardíaca y en tasa respiratoria (citado en Porges, 1992). Enfatiza la relación del desarrollo de este nervio sobre las funciones mencionadas y el repertorio conductual para hacer frente a los eventos externos. Mientras más desarrollado tenga el organismo este nervio, es decir, onto y filogenéticamente mielinizado, existen mayores posibilidades de afrontar los agentes ambientales. Sin embargo, el tono vagal depende en buena medida de la vulnerabilidad, es decir, la predisposición antes de enfrentar el evento estresante y luego la respuesta en sí del sistema simpático, la cual atiende a las demandas del medio externo y las aferencias viscerales. Su actividad por lo tanto depende tanto de estímulos fuera del organismo como de las demandas internas. La

rama parasimpática, que es la encargada de producir la respuesta antagónica, se ve mediada por el tono vagal. Clínicamente la falta de variabilidad endógena en sistemas periféricos neuralmente mediados, como la frecuencia cardíaca, es un signo de compromiso fisiológico severo. Por lo tanto, la medición del tono puede suministrar un indicador para definir estrés y su vulnerabilidad.

En el modelo neuropsicobiológico propuesto, el sistema nervioso parasimpático atiende a las necesidades viscerales (ejemplo: la homeostasis) y el sistema nervioso simpático responde a los desafíos externos. La retirada del tono en la rama parasimpática en respuesta a un desafío puede definir el estrés, y el tono previo al desafío representa su vulnerabilidad fisiológica.

Esta visión sugiere que la homeostasis puede definirse como el estado autónomo que alimenta las necesidades viscerales en ausencia de desafíos externos. Dicho estado estaría en función de un alto grado del sistema nervioso parasimpático. Por lo tanto, el grado de estrés se puede cuantificar a un nivel fisiológico. Además, el estado autónomo antes de un evento clínico podría clasificar la vulnerabilidad al estrés del paciente; los individuos que exhiban problemas de homeostasis tendrán mayor vulnerabilidad al estrés. La medida más sencilla clasificada de la actividad del sistema nervioso parasimpático se deriva del patrón de la frecuencia cardíaca. La amplitud de la arritmia sinusal respiratoria provee una clasificación válida y sencilla para obtener el tono en el sistema nervioso parasimpático vía el nervio vago cardíaco. Esto es el tono vagal. Con la tecnología de un equipo de biorretroalimentación es posible monitorear la influencia cambiante continua en tiempo real del vago en el corazón y estimar cambios en el tono vagal.

Los procesos fisiológicos y conductuales dependen de la retroalimentación neural. La información es recibida en la periferia y transmitida al SNC y los reflejos fisiológicos apropiados y conductuales manifestados son emitidos (Porges, 1992). Es posible que este sea el puente que conecta la aferencia visceral hacia la corteza cerebral en la

ínsula (Rizzolatti, 2006), la cual está involucrada en el sistema neuronal espejo que se describe más adelante.

En varios sistemas fisiológicos la eficiencia del control neural se manifiesta como una variabilidad rítmica, y con parámetros normales, entre mayor sea la amplitud de oscilación, más sano es el individuo. A mayor amplitud de la variabilidad fisiológica rítmica, mayor el potencial de respuesta y el posible rango de conducta. Los individuos con variabilidad atenuada pueden exhibir una falta de flexibilidad conductual en respuesta a las demandas ambientales. Porges retoma los hallazgos de su antecesor, Hering, sobre la influencia del sinus respiratorio para modular la frecuencia cardiaca, un indicador de la función del vago. La amplitud de la arritmia sinusal respiratoria influye eferentemente el nervio vago en el corazón.

Resumiendo, el tono vagal elevado predeciría mayor rango de conductas adaptativas, por lo que esperamos que las conductas competentes al SNC que fueran alteradas por condiciones médicas atenuaran el tono vagal. En una persona sana no es estable, lo que refleja la retroalimentación continua del SNC y los receptores autónomos periféricos. La razón de la variabilidad de la frecuencia cardiaca es dada entonces por un incremento fásico y decrementos en la respuesta neural eferente del vago al corazón. Dicha variabilidad de la frecuencia cardiaca es un indicador de la eficacia de retroalimentación neural y puede clasificar a los estados de salud o a la capacidad del individuo para organizar fuentes fisiológicas para responder apropiadamente. Por lo tanto, entre mayor sea la variabilidad mayor será el rango de conducta.

1.3 Medición del estrés

Se han desarrollado numerosos procedimientos para medir el estrés. Los protocolos experimentales de diversos investigadores han incluso ideado medidas conductuales (Lynette, 2008), auto-reportes, los cuales son los más utilizados en el ambiente clínico con diversas escalas que han sido validados en diversos países con poblaciones clínicas y no clínicas; y los de tipo fisiológico como lo son: la presión sanguínea, la tasa

cardiaca, la respuesta galvánica de la piel, la tasa respiratoria (Brannon y Feist, 2005; Val, 2008) la temperatura periférica (Domínguez et al., 2001, 2003), la electromiografía facial de los músculos corrugador superciliar y orbicular (Cacciopo, 2007); mientras que las medidas bioquímicas incluyen el aumento de secreciones glucocorticoides, catecolaminas. La desventaja es que utilizar estos métodos causa estrés en sí mismos al momento de obtener las muestras clínicas. Las medidas neuroendocrinas, que son también confiables, requieren de muestras de sangre, orina o saliva, sistemas que pueden resultar invasivos o incómodos. Se requiere un manejo cauteloso.

1.3.1 Temperatura periférica bilateral

Las variaciones de la temperatura periférica de la piel son producidas por un aumento y disminución de la irrigación sanguínea periférica: son indicadores confiables de los cambios emocionales, específicamente de los estados de estrés y relajación y de la actividad de los sistemas nerviosos simpático y parasimpático.

POBLACIONES SANAS		POBLACIONES CON PADECIMIENTO	
ψ	Temperaturas simétricas	ψ	Temperaturas no simétricas
ψ	Temperatura variable	ψ	Temperatura con poca o nula variabilidad
ψ	Dominancia de temperatura	ψ	Sin dominancia
ψ	Aumento bilateral de temperaturas	ψ	Sin ganancia de temperatura

Fig. 1.3 Características del comportamiento de temperaturas periféricas bilaterales

Las poblaciones con un padecimiento que comprometa su salud es una persona con incapacidad o bloqueo para producir una respuesta de relajación, con mayor desgaste psicofisiológico y proclividad para mantener y desarrollar enfermedades crónico – degenerativas, lo cual repercute y deteriora su salud física y psicológica y sus relaciones familiares, sociales y laborales (Domínguez et al., 2001, 2003). Por otra parte, una persona sana tiene la capacidad para autorregular sus emociones, lo que les permite mantener buenas relaciones en diferentes ámbitos y una mejor ejecución. Cuando las personas consideradas “sanas” han tenido un conflicto, sus temperaturas

bajan y se asemejan a la población enferma. Los patrones de temperatura periférica bilateral que se han encontrado más clínicamente y de manera frecuente son:

SIMETRIA	Se refiere a la similitud durante el monitoreo en los valores de las temperaturas bilaterales, lo que se puede representar gráficamente como una línea que constituye un reflejo de la otra ubicación autonómica monitoreada. Esta característica se relaciona con la actividad cerebral compleja (creatividad, solución de problemas, autorregulación) y con mayor comunicación interhemisférica a través del cuerpo caloso.
DOMINANCIA	Cuando la temperatura más alta se encuentra en la mano o área dominante. La dominancia se relaciona con el control del estrés.
GANANCIA	Es el incremento de temperatura que va mostrando el sujeto conforme avanza el registro tomando como punto de referencia sus valores de línea basal. Está relacionado con el proceso de producción de una relajación voluntaria, bajo ritmo cerebral y vasodilatación.
SINCRONIA	Son los cambios simultáneos en los valores que representan ambas temperaturas a través del tiempo. La temperatura sube y baja de manera constante. Gráficamente se observa una superposición sostenida de las líneas de temperatura monitoreadas. La sincronía se relaciona con un pronóstico terapéutico favorable a corto plazo.

Fig. 1.4 Características de la temperatura periférica bilateral (Domínguez et al., 2001)

1.3.2 Reacciones cardiovasculares y emoción

Desde la década de los 60's se conocen estudios exploratorios de la emoción en la percepción asociada en los cambios de la actividad cardiovascular y la frecuencia cardíaca como una función de las diferencias de la intensidad del estímulo (estresor en este caso) y su valor adaptativo como respuesta de defensa (Porges, 1992; Cacciopo, Tassynary y Bertson, 2007). La idea de que, como anteriormente se describió, un estímulo que provoca baja intensidad en la respuesta cardíaca está regulada por una dominancia de actividad parasimpática asociada con patrones de vasodilatación periférica y cefálica, así como una desaceleración en la frecuencia cardíaca. La actividad simpática entonces implica un mecanismo contrario al aumentar la frecuencia cardíaca y vasoconstricción periférica y cefálica. Esta noción, entonces, sustenta que la movilización para responder a eventos aversivos está dada por la activación simpática,

mientras que el afecto placentero está asociado con la actividad parasimpática. Sin embargo, estudios posteriores (Cacciopo, Rather, Bernston y Quigley) en 1991 (Cacciopo, Tassynay y Berntson, 2007) propusieron una teoría de control autonómico en la cual las medidas fisiológicas de inervación dual, es decir, que corren al mismo tiempo de manera independiente una de la otra, controlados recíprocamente o coactivamente. Los datos señalan que, en estudios con ratas, la aceleración de la frecuencia cardíaca frente a un estresor es más larga a un estímulo de baja intensidad no por la diferencia de actividad simpática, sino por porque la actividad parasimpática decrementa con una estimulación de alta intensidad. Esto mismo se puede encontrar en pacientes con dolor crónico, a quienes su actividad parasimpática está alterada luego de permanecer en constante perturbación por el dolor y sus estresores emocionales que los acompañan en su vida cotidiana. En humanos, los estudios muestran una aceleración inicial ante un estímulo aversivo o estresor, posteriormente una desaceleración y finalmente una segunda aceleración (Cacciopo et al., 2007). Durante la exposición de estímulos fotográficos, los de carácter de “intensos” han sido estudiados por Lacey y Hare variando la valencia hedónica desde los años 70’s. Ellos encontraron un decremento inicial seguido de una aceleración en la frecuencia cardíaca cuando la gente veía imágenes displacentera a los de eventos emocionales, contrariamente a la noción de que los eventos aversivos o estresores podrían desencadenar la respuesta defensiva de aceleración cardíaca. Lacey propuso esta respuesta de desaceleración cardíaca como un índice perceptual del procesamiento sensorial, mientras la aceleración sería un índice de procesamiento cognoscitivo. Los estudios más recientes (Gómez y Denuse, 2010) han confirmado que la respuesta cardíaca durante la observación de imágenes aversivas involucra una desaceleración significativa respecto a aquellas denominadas como neutras o positivas, (Lang et al., 1993, citado en Cacciopo et al., 2007). La curva de comportamiento de esta respuesta autonómica se presenta de igual manera ante estímulos neutros y positivos, pero no en la misma intensidad, el mismo patrón se obtiene de igual forma ante a presentación de videos con la misma valencia hedónica. Citado en la fig. 1.5 que compara la observación de estímulos agradables, aversivos y neutros.

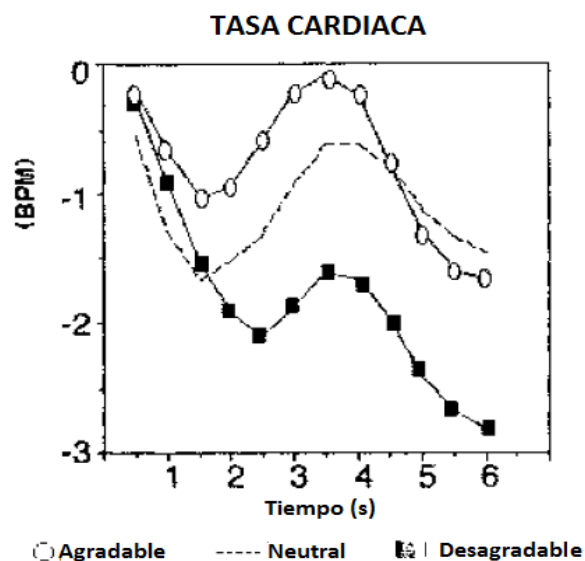


Fig.1.5 Respuesta cardiaca ante diferentes estímulos. Durante la observación de estímulos aversivos se aprecia la notable diferencia de desaceleración – aceleración- desaceleración de la frecuencia cardiaca con respecto a los estímulos neutros y positivos (Cacciopo et al., 2007).

Esta curva de respuesta se presenta en individuos cuyo sistema nervioso autónomo no presenta ningún tipo de alteración. En pacientes fóbicos, los estudios indican una alta reactividad en la aceleración de la frecuencia cardiaca inicial, observándose que estos pacientes no presentan la desaceleración inicial ante el estímulo temido (Cacciopo et al., 2007). En pacientes con dolor crónico se presenta también alteraciones en el SNA (Domínguez et al., 2003).

1.3.3 Respuesta galvánica de la piel

Mientras el corazón está inervado dualmente y sujeto a modulación por cada la actividad simpática y parasimpática, el sistema electrodérmico está inervado únicamente por el sistema simpático, a través de mecanismos de acción colinérgica, más que adrenérgica. Las investigaciones señalan que la sola presentación de un estímulo con contenido emocional, como una imagen o incluso un sonido, sin importar su valencia positiva o negativa (los estímulos aversivos, aunque ligeramente más elevados en intensidad de dicha respuesta, no difiere significativamente) (Ver Fig. 1.6), dispara la respuesta electrodérmica (Vila, 2001; Cacciopo et al., 2007), ni el modo de

presentación del estímulo: auditivo (Gómez & Danuser, 2004, 2010), videoclips (Levenson, 2005, citado en Cacciopo et al., 2007). Cuando la valencia hedónica y la alerta emocional de un estímulo de video fue covariado, la respuesta electrodérmica fue más larga para aquellos videoclips con alto grado de respuesta de alerta para el individuo, consistente con la notición de que aquellas reacciones primarias reflejan diferencias en el alertamiento emocional, más que en la valencia hedónica, lo cual es una de las características que enunciadas anteriormente de un estresor, su novedad de presentación. La única evidencia donde se han encontrado diferencias significativas en la magnitud de esta respuesta galvánica, la aportan Miller, Patrick y Levenson (2002) (ver Cacciopo et al., 2007) quienes realizaron un condicionamiento clásico de primer al anticipar un estresor imaginando su presentación luego de ver determinada imagen positiva o negativa. Los datos señalan que en la imaginación de un estresor se da con mayor intensidad esta respuesta psicofisiológica. Como veremos más adelante, la imaginación es un constructo que permite hacer una representación a nivel cognoscitivo de lo que el individuo puede experimentar en una determinada situación bajo ciertas condiciones, es decir, requiere de un contexto para tener dicha representación. Las neuronas espejo juegan un papel importante al disparar bajo determinadas condiciones (Rizzolati, 2006; Iacoboni, 2009).

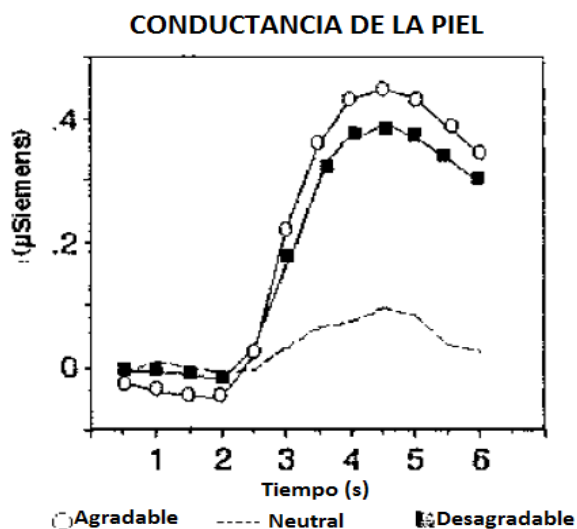


Fig. 1.6 Respuesta electrodérmica observando imágenes agradables, desagradables y neutras. Obsérvese que la magnitud al ver estímulos gráficos revela una discreta diferencia de los estímulos aversivos con respecto a los positivos o neutros (Cacciopo et al., 2007).

Adaptativamente, esta respuesta electrodérmica prepara al organismo para pelar, huir o priorizar tanto conductas defensivas como de búsqueda. Es decir, es una respuesta característica de estrés.

1.2.4 Electromiografía (EMG) facial

La identificación de cambios sutiles en la actividad de los músculos faciales puede ser monitoreada mediante EMG utilizando electrodos colocados en los lugares apropiados para medir estrés. Cacciopo y colaboradores han realizado investigación en este campo de la expresión emocional facial, así también, el pionero de estudios experimentales sobre expresión e identificación emocional, Ekman, han sido numerosos los investigadores que se han dedicado a estudios de respuesta de EMG e incluso el propio Ekman y otros autores han diseñado sistemas de reconocimiento emocional facial. Algunos otros (Tammiotto, 2008) se han inclinado por el reconocimiento de expresiones no faciales, sino de posturas, igualmente, midiendo EMG en los mismos sitios donde son colocados los electrodos para medir actividad facial. Estos músculos de la cara están inervados por el VII par craneal, el nervio facial. El núcleo motor está dividido en medial, lateral, dorsal e intermedio. Contienen motoneuronas que controlan diferentes músculos faciales, siendo los de la parte media superior del núcleo los que se encargan de la actividad de la parte inferior del rostro, mientras la parte media inferior del núcleo controla la parte superior de la actividad muscular facial. Un grupo muscular está inervado a su vez por diferentes conexiones nerviosas que le permiten no depender de una sola rama para su actividad (Vila, 2001; Cacciopo et al., 2007). Una vez más, los estudios que miden EMG facial resaltan la importancia de realizar variaciones en el contexto al momento de registrar la actividad muscular.

El músculo corrugador superciliar, localizado debajo y entre los ojos, es responsable de bajar y contraer las cejas. Esta acción facial es considerada un índice de diestrés (ver Ekman, Levenson, 1983, para una revisión; citado en Cacciopo et al., 2007) y dispara cuando un estímulo es juzgado como displacentero (cada vez si el grado de actividad es insuficiente para producir un movimiento visible de la ceja). Una contracción de éste

músculo ocurre cuando se observan imágenes que son calificadas como displacenteras, comparadas con neutrales, encontradas por Caccioppo en 1983 y Lang en 1993 (Caccioppo et al., 2007; Magnée, et al., 2007) y muestra una modulación similar cuando la gente escucha estímulos con la misma valencia negativa. Más aún, la actividad medida sobre este músculo muestra una relajación cuando alcanza los niveles de la línea base durante los materiales clasificados como placenteros (Ver Fig. 1.7).

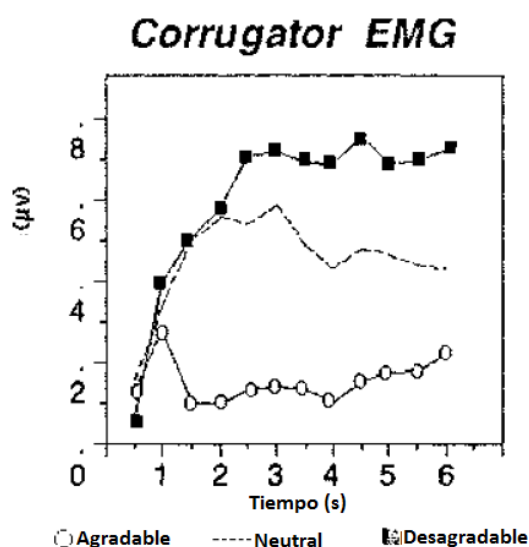


Fig. 1.7 Respuesta electromiográfica (EMG) del músculo corrugador superciliar observando imágenes agradables, desagradables y neutras (Caccioppo et al., 2007).

En 2003, Larsen, Norris y Caccioppo registraron actividad EMG facial en una variedad de contextos perceptuales, desde ver imágenes, escuchar sonidos afectivos o leer palabras con contenido emocional. En todos los contextos se encontró una relación negativa lineal entre la actividad de dicho músculo corrugador y la valencia hedónica, es decir, a mayor índice de actividad EMG de este músculo, mayor grado displacentero del estímulo. Más aún, el estímulo agradable más alto arrojó una inhibición de dicha actividad en este músculo.

Al realizar un estudio exploratorio en 2001 sobre el contenido de las imágenes, Bradley (Caccioppo et al., 2007) encontraron que todos los estímulos fotográficos displacenteros incrementaban la actividad en el músculo corrugador (respecto a los neutrales), en escenas de mutilación y contaminación (es decir, disgusto) ligeramente más que otras

también desagradables. Las mujeres respondieron con mayor intensidad que los hombres.

Por otra parte, la actividad registrada en el músculo zigomático mayor está involucrada en las expresiones de sonrisa. Una persona puede escoger verse “feliz” y desenvolverse para involucrarse en conductas engañosas para lograr algunas metas, individuales o sociales, y se dicen que están “felices” (o enojados) en la ausencia de alguna confirmación fisiológica. En 1980, Ekman, Davidson y Firesen (Ekman, Firensen y Levenson, 1989) habían considerado este caso y notado la diferencia entre una sonrisa falsa y verdadera. La primera solo involucra al zigomático mayor (Cacciopo et al., 2007; Magnée, et al., 2007), mientras que la segunda agrega otro grupo muscular, el orbicular ocular.

Materiales desagradables que son altamente disparadores de alerta también continuaron incrementando ligeramente las mediciones sobre el músculo zigomático mayor. Bradley en 2001 (Cacciopo et al., 2007), encontró un incremento en la actividad de los músculos zigomático mayor durante la observación como en la coactivación de los músculos corrugador y orbicular ocular. La coactivación de esos 3 músculos fue asociada con patrones de actividad facial que fue mayor pronunciada durante estímulos de disgusto, como los mencionados anteriormente.

Cualitativamente, como veremos más adelante, también los estudios en dolor en neuroimagen utilizan estímulos de con características similares de disgusto para provocar una respuesta hemodinámica en la Ínsula Anterior (IA) (Singer et al. 2004; Jackson et al., 2005), un área donde se han encontrado neuronas espejo (Iacoboni, 2009; Rizzolati, 2006).

Finalmente, uno de los últimos estudios de laboratorio Cacciopo encontró únicamente coactivación de músculos corrugador superciliar y orbicular ocular para procedimientos de imaginación de expresiones de disgusto.

Sin embargo, el estudio de Hess, Philipot y Blairy (1998) indica que esta señal de EMG también está mediada por la dificultad de evaluar la emoción al momento de nombrarla, por lo que entra el aspecto cognoscitivo. Iacoboni (2009) subraya que para que nosotros podamos *sentir*, es necesario primero imitar. De ese aprendizaje nace la empatía y la respuesta refleja. Los estímulos que activan moderadamente el sistema de defensa como respuesta sugieren la participación de la atención orientada (Cacciopo, et al., 2007; Xiaosi y Shihui y Shihui 2007) en los cuales se obtienen cambios en las mediciones de conductancia, la frecuencia cardiaca se desacelera bajo el control vagal y se potencia un reflejo de sobresalto. De hecho, en bajos niveles de alertamiento el reflejo de sobresalto es inhibido cuando se observan imágenes displacenteras, comparadas con neutrales (Bradley, 2001, citado en Cacciopo et al., 2007. Budell , Jacson y Rainville (2010) Utilizaron videos para evaluar esta respuesta de sobresalto en imágenes que involucran la percepción de dolor, semejante a los estudios de Jackson et al., (2005) y Singer et al., (2004), Iacoboni (2009), Giummarra y Bradshaw (2008, en Fitzgibbon et al., 2010), donde la percepción del dolor de otros mediante expresión facial involucran áreas del dolor propio (IA y CCA, giro frontal anterior, corteza prefrontal) asociada con la cognición social y el reflejo especular.

1.4 Fuentes de estrés.

Cualquier evento, situación, persona, objeto, condición física o la interacción de las anteriores, sumadas a la valoración emocional neuroceptiva y o el reconocimiento de emociones o intensiones (algunas aversivas) es considerado como agente estresor.

Los estudios han mostrado que los estresores más frecuentes son:

- El ambiente y su contaminación.
- La aglomeración.
- El ruido.
- La presión urbana.
- La ocupación.

- Problemas de sueño.
- La salud, (para fines de esta tesis, *el dolor crónico*).
- *Las relaciones personales (sumamente ligadas con la empatía)*.

Sobre estos últimos dos estresores abordaremos en el siguiente capítulo. Queda de manifiesto entonces que, los estresores pueden ser de diferente naturaleza, y como tal, los enfoques bajo los cuales se estudia el estrés son diversos con resultados parciales sobre la respuesta de estrés, sus estresores y su estilo de afrontamiento. La interacción de estos 3 elementos incide en la percepción de la intensidad del dolor (Rhudy et al, 2008; Lynnete et al., 2008).

2. DOLOR CRONICO Y ESTRÉS

2.1 Definición y componentes del dolor crónico

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) define a este como *una experiencia sensorial y emocional, generalmente desagradable, que pueden experimentar todos aquellos seres vivos que disponen de un sistema nervioso. Es una experiencia asociada a una lesión tisular o expresada como si ésta existiera* (Fitzgibbon et al., 2010). Por lo tanto presenta dos componentes principales: el componente motivacional-afectivo (emocional) y el componente sensorial-discriminativo, este último ha sido competencia de los médicos y el primero deberían atenderlo expertos en psicología (Domínguez et al., 2007).

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) propone dos grandes grupos:

1. *Dolor agudo*: es aquel causado por estímulos nocivos desencadenado por heridas o enfermedades de la piel, estructuras somáticas profundas o vísceras.
2. *Dolor crónico*: es aquel que persiste más allá del curso habitual de una enfermedad aguda o del tiempo razonable para que sane una herida, o aquel asociado a un proceso patológico crónico que causa dolor continuo o recurrente.

El sufrimiento constituye la respuesta cognoscitiva-fisiológica del individuo a la entrada, anticipación o evocación del estímulo nociceptivo al cerebro y puede ser muy diferente a los parámetros físicos de intensidad y duración de los estímulos. La experiencia dolorosa o el sufrimiento pueden modularse por diferentes factores moleculares, pero también por factores emocionales y cognitivos, incluyendo la ansiedad, la anticipación, las experiencias pasadas y las influencias socioculturales (Domínguez, 2007).

¿Cómo se produce la cronificación del dolor?

Este proceso aún se está estudiando, pero se destacan al menos cuatro elementos, que se aprecian en la tabla 2.1. En los pacientes se deben valorar simultáneamente factores físicos, psicológicos y ambientales. El objetivo de la valoración del dolor es determinar en qué medida los factores afectivos, cognitivos y conductuales contribuyen a la percepción del dolor. Si no se identifican y tratan los factores psicológicos, es probable que se produzca un efecto adverso en la respuesta del paciente al tratamiento. La experiencia clínica y ahora la evidencia científica sugieren que los pacientes pueden aprender a usar técnicas psicológicas para modificar la experiencia del dolor, es decir su percepción. Una alternativa para el manejo clínico del dolor, es considerar si el tratamiento será enfocado a la causa del dolor (la estimulación nociceptiva) o se encaminará al manejo psicológico del dolor para evaluar la percepción. El tratamiento con hipnosis y la retroalimentación biológica puede responder a estos aspectos del manejo del dolor (Domínguez, 2007).

Factores neurofisiológicos	Fenómeno de sensibilización neuronal en la médula espinal, con la interacción de neuromoduladores (sustancia P, agonistas del NMDA, óxido nítrico, etc.) Procesos que contribuyen a la memoria del dolor (neuroplasticidad neuronal).
Factores Psicológicos	Ansiedad Depresión Iritabilidad.
Características personales	Pensamientos Creencias Actitudes Habilidades personales Estilos de afrontamiento Historia académica.
Factores del ambiente social y cultural	Entorno familiar Entorno laboral Pérdidas o ganancias asociadas al dolor crónico.

Tabla. 2.1. Factores que cronifican el dolor (Rico, 2005)

La percepción del dolor está influenciada por la combinación de factores sensoriales – discriminativos, afectivos – motivacionales y cognoscitivos – evaluativos (Melzack y Casey, 1968 Ploghaus et al., 1999, citados en Fitzgibbon et al., 2010). Mientras los componentes sensoriales indican la zona e intensidad del dolor, los afectivo-motivacionales determinan la experiencia desagradable y la reacción a la huida o pelea como respuesta apropiada (Avenanti, 2006, citado en Fitzgibbon et al., 2010). Son precisamente estas propiedades, como se señaló anteriormente, las se comparten con el estrés. El componente cognoscitivo-evaluativo del dolor involucra un alto grado de procesamiento de la información y su influencia sobre la experiencia. La teoría de la compuerta de Melzack marca la importancia de la atención, las expectativas y la reevaluación del dolor sobre la percepción del dolor.

2.2 Estructuras implicadas y relación estrés – dolor

Debido a que no existe un solo centro del dolor a nivel de la corteza cerebral, se ha propuesto una matriz del dolor, la cual incluye las siguientes zonas:

- ❖ Tálamo
- ❖ Corteza Somatosensorial primaria contralateral (S1)
- ❖ Corteza Somatosensorial secundaria (S2)
- ❖ Ínsula (I)
- ❖ Corteza Cingulada Anterior (CCA)
- ❖ Áreas prefrontales

Rainville en 2002 describió que la ACC y la IA están involucradas en el componente afectivo del dolor, mientras que otras regiones lo están en el componente sensorial (Fitzgibbon et al., 2010).

La activación de la matriz del dolor no es exclusiva de la experiencia del dolor en respuesta un estímulo nocivo, también se activa durante el dolor fantasma, la empatía

para el dolor y el rechazo social (Singer et al., 2006; Jackson et al., 2006 citado en Fitzgibbon, et al., 2010; Iacoboni, 2008, 2009; Domínguez, Pennebaker y Overa, 2008).

Como se ha mencionado anteriormente, la perturbación del organismo altera la homeostasis; de manera particular, la que viven algunos de los pacientes con dolor crónico a razón de sus niveles de empatía y cómo ésta incide en sus relaciones interpersonales, las cuales se pueden considerar tanto como estresores, como fundamentales para mitigar la respuesta al estrés. El primer caso reportado que exhibe la relación entre el dolor observado y el dolor “real” fue anecdóticamente descrito por Bradshaw y Mattingley (2001, citado en Fitzgibbon et. al, 2010) en el cual, un hombre con hiperalgesia sintió el dolor al observar a su esposa experimentar la misma sensación.

Los modelos de hiperalgesia inducidos por estrés pueden incidir en la experiencia del dolor. Varios estudios utilizando tanto animales como humanos han mostrado la hiperalgesia como una función de estrés. El mecanismo plausible de la relación entre el estrés y el dolor puede ser por medio del incremento de la activación fisiológica en respuesta al estrés. La evidencia en estos estudios sugiere que puede incrementar el grado de percepción de dolor y reducir el umbral para experimentarlo (Geerse, 2006; Imbe, 2006, citados en Lynette, 2008). Sin embargo, en algunas patologías como el dolor abdominal recurrente en niños, las investigaciones sobre la reactividad fisiológica ha producido hallazgos diversos. La literatura contempla diferencias de resultados sobre los cambios autonómicos, somáticos, de reactividad conductual. Los estudios experimentales de la hiperalgesia asociada con el estrés inducido sugieren que en algunos individuos se altera el umbral y la percepción de la intensidad al dolor ante la presentación de estresores que, de manera previa, han alterado la homeostasis fisiológica del individuo. Las diferencias individuales en el grado de reactividad fisiológica al estresor proporcionan una variabilidad a las respuestas del dolor (Lynette, 2008), lo cual es acorde sobre el modelo neuropsicobiológico presentado por Porges (1992).

Los resultados de Lynette (2008) apuntan a que el diestrés, si bien no eleva el umbral de intensidad del dolor, si facilita llegar hasta el mismo. Es decir, los pacientes con dolor crónico cuyos niveles de estrés se mantienen elevados experimentan dolor más fácilmente que aquellos que tienen la habilidad de producción de respuesta parasimpática voluntaria mediante ejercicios de relajación (Domínguez y Olvera, 2005).

Los estudios experimentales ponen de manifiesto que el procesamiento emocional, es decir, la valencia de la emoción que acompaña al dolor, modula las reacciones fisiológicas a la estimulación nociva (reflejo de flexión nociceptiva, respuesta galvánica de la piel, aceleración de la tasa cardiaca, potenciales corticales) (Kenntner – Mabila y Pauili, 2005; Rhudy et al., 2005, 2006, 2007; citados en Rhudy, 2008). Así, las relaciones interpersonales pueden influir en el ajuste a las condiciones de dolor crónico, como la artritis reumatoide. Barsky y colaboradores (2010) examinaron en qué medida el estado civil y el ajuste marital se relacionaron con el dolor, la discapacidad física, psicológica y la discapacidad en pacientes adultos con artritis reumatoide. Los participantes no casados tenían mayor dolor afectivo y mayor discapacidad psicológica que los participantes casados no estresados (con diestrés). Estos hallazgos sugieren que estar casado no se asocia con una mejor salud en la artritis reumatoide, pero que el estar en un matrimonio bien ajustado o no distresado se vincula con menos dolor y mejor funcionamiento.

Incluso, desde principios de los años 90s, tanto estudios de comportamiento social como psicofisiológicos encontraron que en parejas casadas aumentaron niveles fisiológicos de estrés al percibir que su compañero(a) no atiende las demandas domésticas, e incluso los investigadores señalaron como un buen predictor, las mediciones psicofisiológicas, para evaluar la estabilidad emocional (Gottman, 1991; citado en Brannon y Feist, 2005).

Uno de los estudios que correlaciona las relaciones interpersonales familiares con la activación de variables psicofisiológicas la aporta Wood et al. (2000, en Boss y Mulligan, 2003). El propósito de esta investigación fue la de evaluar el grado de

reactividad de un modelo de involucramiento conductual familiar sobre el asma. Para ello, estos investigadores proponen una serie de interrelaciones familiares, los patrones conductuales de la interacción familiar para con el *paciente* y las variables del paciente en sí mismo. Una de las principales aportaciones de este estudio es el uso de un estresor mediante escenas de una película que, cualitativamente reportada en otras investigaciones, genera diestrés en quienes la ven por la similitud de sus propias relaciones interpersonales familiares. Wood et al. (2000) retoma la variabilidad de la frecuencia cardiaca que de Porges previamente había publicado para utilizarlos como indicador de estrés. Realiza correlaciones entre el tono vagal (Porges, 1992)- durante la exhibición de la película en niños con padecimiento asmático en cuyas interacciones se ven afectadas con su familia – y diferentes escalas de autorreporte de conflicto familiar, escalas del propio modelo que ponen a prueba y ansiedad. Los datos más significativos son aquellos que demuestran una correlación moderada entre los conflictos familiares entre los padres y la interacción del paciente con el padre con la activación del tono vagal, sugiriendo su participación al ver un estresor externo que *simula* la situación propia. Es necesario resaltar que el estímulo estresor utilizado no necesariamente se apega por completo a cómo lo percibe el paciente, y por tanto, las correlaciones no tienen el alcance esperado. Sin embargo, este estudio utiliza el video para medir estrés, de manera semejante a la que Levenson (1992, citado en Goleman, 2000) usó para medir empatía mediante el reconocimiento de estados emocionales de parejas en plena discusión, las cuales fueron grabadas. Más adelante retomaremos este estudio.

3. EMPATIA Y NEURONAS ESPEJO

3.1 ¿Qué es la empatía?

En un nivel fenomenológico básico la empatía se refiere a una respuesta afectiva a los estados sentimentales directamente inferidos, imaginados o inferidos de otro ser. Desde un punto de vista observacional la empatía se produce cuando un observador percibe o imagina el afecto de alguien (por ejemplo un “blanco”) y este desencadena una respuesta de tal manera que el observador parcialmente siente lo que el blanco está sintiendo. DeVinemont y Singer (2006) definieron la empatía de la siguiente manera: empatizamos” con otros cuando tenemos: un estado afectivo, 2) que es isomórfico al estado afectivo de la otra persona 3) que fue instigado por observar o imaginar el estado afectivo de otra persona y 4) cuando sabemos que el estado afectivo de la otra persona es la fuente u origen de nuestro propio estado afectivo. Sin embargo, hay casi tantas definiciones de empatía como investigadores en el campo; por lo tanto, es esencial revisar brevemente los contextos claves sobresalientes y los componentes generalmente asociados con el concepto amplio de la empatía como por ejemplo: la mímica, el contagio emocional, la simpatía y la compasión. Aunque cada uno de estos conceptos se refiere a diferentes fenómenos en general, se presentan de manera orquestada. En la mayoría de los casos la mímica o el contagio emocional preceden a la empatía la cual a su vez ocurre antes de la simpatía y la compasión los cuales pueden anticipar la conducta pro-social.

La empatía es la habilidad de entender el estado emocional en el contexto de otro bajo el de uno mismo (Levenson, 1992, citado en Sonnby et al., 2002; Vignemont y Singer et al., 2006, citados en Fitzgibbon et al., 2010). Estos autores indican que para ser empáticos se deben cubrir tres aspectos:

1. **Conocer (cognitivo)**. Entender y predecir las conductas o emociones de otra persona.
2. **Sentir (afectivo - fisiológico)** lo que otra persona está sintiendo.

3. **Responder (conductual)** apropiadamente (de manera compasiva al diestrés de otra persona) (Levenson, 1992, 1996, citado en Sonnby et al., 2002).

3.2 Cognición y neuronas espejo

¿Cómo logramos comprender la mente de otras personas? y ¿cómo esto se refleja en nuestros cambios cerebrales y autonómicos? Estos dilemas han comenzado a ser estudiado científicamente en el campo de la neurociencia (Singer et al. 2004, 2006; Porges, 1992). La evidencia acumulada hasta ahora ha generado la idea de que al menos son dos las rutas diferentes que nos colocan en “la toma de perspectiva de las otras personas. Una ruta implica compartir los sentimientos de otras personas de una manera “corporal” basada en cambios sensoriales que generalmente se conocen como empatía (hay que destacar que la simulación corporal fue observada primero en el dominio de las reacciones motoras en los monos) (Gallese, et al, 1996, Rizzolatti, et al, 1996) y en el cerebro humano. La otra ruta es inferir cognitivamente acerca del estado de otra persona conocida como: “teoría de la mente” (Premack y Woodruff, 1978) mentalizar (Frith U. y Frith C.D., 2003), lectura mental (Baron-Cohen, 1995) y cognición social (Smeets, Dziobek, and Wolf ,2009)). Aunque varias de estas ocurren de manera conjunta los hallazgos de los estudios apoyados en Imágenes de Resonancia Magnética Funcional (fMRI) sugieren que la comprensión de “otros”, apoyándonos en la perspectiva cognoscitiva o en la empatía están basadas en dos vías neurales diferentes.

Hasta ahora los correlatos neurales de la perspectiva cognoscitiva han sido revisados con amplitud (Carr, et al., 2003). En esos estudios a los participantes se les pide que asuman la perspectiva de una persona que se presenta en un dibujo o se les describe en una historia. Las regiones cerebrales que se activan cuando asumen una perspectiva cognoscitiva incluyen las regiones pre-frontales medias, el surco temporal superior que se extiende al lóbulo parietal (unión temporo-parietal) y algunas veces dentro del polo temporal. Se ha demostrado que manifestar empatía hacia otras personas está relacionado con redes neurales diferentes que principalmente incluyen

las cortezas somato-sensoriales y la insular así como las áreas límbicas y la corteza cingulada anterior. En especial, la empatía por el dolor; por ejemplo; predominantemente correlaciona con la activación en la ínsula interior y en la corteza cingulada anterior.

Se ha demostrado con pacientes con problemas en el espectro de los desórdenes autistas o Asperger que tienen deficiencias para tomar una perspectiva cognoscitiva que puede estar relacionado a una disminución en la concentración de materia gris, en la región del surcos temporal superior. En contraste, los psicópatas parecen no tener ningún impedimento en tomar una perspectiva cognoscitiva aunque están imposibilitados para ejecutar conductas manipuladoras distintivas. Estudios recientes han demostrado un volumen reducido de la materia gris, en la ínsula anterior y en la amígdala. El volumen reducido en la ínsula anterior correlaciona con el grado de conductas agresivas y empatía observadas en adolescentes con problemas de conducta. En psicópatas se encontró una reducción en la actividad en la ínsula anterior de la amígdala que puede estar relacionada a deficiencias en el procesamiento de emociones y de empatía (Lamm, Porges, Cacciopo et al., 2008)

Algunos estudios muestran que el componente cognoscitivo se debe a un aprendizaje en el desarrollo psicológico infantil. Incluso el primer psicólogo en acuñar el término *empatía* fue E. B. Tichner (citado el Goleman, 2000), quien afirmó incluso, sin conocer aún el descubrimiento del sistema neuronal espejo, que ésta surge de una imitación física de la aflicción del otro, que evoca entonces los mismos sentimientos en uno mismo. Al continuar con su desarrollo, los infantes muestran empatía al asistir conductualmente cuando ve que otro niño es reprendido por la autoridad (Marian & Zahn, 1984, citado en Goleman, 2000). Las investigadoras sostienen que la empatía en los niños se modela al ver cómo reaccionan los demás cuando alguien está afligido; al imitar lo que ven, los niños desarrollan un repertorio de respuestas empáticas, sobre todo ayudando a otras personas que están afligidas.

Existen dos teorías primarias que preceden al descubrimiento de las neuronas espejo sobre la base cognitiva de la empatía. Ambas fueron originalmente desarrolladas para

explicar la teoría de la mente, es decir, la habilidad de atribuir a los estados mentales de uno mismo y otro y diferenciarse entre sí (Fitzgibbon et al., 2010).

TEORIA DE LA TEORIA	TEORIA DE LA SIMULACION
Hace inferencias acerca de los estados mentales de otro a través del desarrollo de teorías (inferencias del otro, al que observa)	Se obtiene información de los estados emocionales de otras personas por una simulación interna de la situación del otro (Goldman, 1989, citado en Fitzgibbon et al., 2010).

Tabla 3.1 Posturas teóricas cognitivas

En una adaptación del modelo de la Teoría de la Simulación, la simulación no es una elección consciente sino una habilidad fundamental para percibir las acciones de otro (Gordon, 1995, en Fitzgibbon et al., 2010), por lo que percibimos el estado emocional a través de una simulación interna de su experiencia (Gazzaniga, 2008; Goldman y Sprida, 2005, en Fitzgibbon et al., 2010).

La empatía requiere de la habilidad de tomar la perspectiva de otra persona (Jackson et al., 2005; Xiaosi y Shihui y Hushihui, 2007; Fitzgibbon et al., 2010) sin confundir la propia, tan bien como mantener los mecanismos de regulación que preservan las funciones entre uno mismo y los estados emocionales de los demás. Sin esta distinción y deficiencia en la autorregulación emocional, una respuesta afectiva para el estado emocional de otra persona puede ser aversivo causando diestrés o una simulación excesiva en el observador.

Desde la década de los 70's (Goleman 2000) hasta antes del descubrimiento de las neuronas espejo, los estudios neurológicos de pacientes con lesiones en el circuito amígdalo – cortical presentaban un claro déficit para expresar emociones que percibían. Un estudio que revela la importancia de este circuito lo realizó Leslie Brothers, en 1989. En esta investigación, semejante al procedimiento de respuestas empáticas ante el dolor que utiliza Tania Singer (2004, citado en Singer et al. 20066), Brothers realizó un condicionamiento clásico con un par de monos Rhus: uno de ellos recibe una descarga eléctrica al escuchar un sonido y aprende a jalar de una palanca para dejar de recibir la corriente. El otro mono, la pareja del primero, es colocado en

otra jaula similar y la única comunicación que tenían era a través de un circuito cerrado de tv, lo que le permitía ver la imagen del otro mono. El primer mono, pero no el segundo, escuchó el sonido *temido* (condicionado), tras lo cual su rostro adoptó una expresión de temor. Al aquella expresión el segundo accionó la palanca que evitaba la descarga. Posteriormente, se realizó un registro electrofisiológico que permitió saber la ruta de la actividad neuronal desde la corteza visual hasta la amígdala. Los autores sugirieron la importancia de tal circuito para la empatía. Lo que quedó pendiente era saber con detalle las conexiones de la corteza hacia la amígdala. La respuesta a tal conexión la vinieron a dar los investigadores del sistema neuronal espejo.

Una red está involucrada en los procesos cognitivos y afectivos de la empatía. Ver a otros contando historias tristes (Decety y Jackson, 2004), indujeron actividad en el lóbulo frontal, los polos temporales, la amígdala. Áreas cerebrales similares también fueron activadas por la imitación de emociones de otros (Carr et al., 2003, citado en Xiaosi y Shihui y Shishui, 2007). Ver expresiones emocionales faciales de disgusto o dolor indujo actividad incrementada en la IA y la CCA ((Xiaosi y Shihui, 2003).

El reconocimiento de expresión emocional facial, en parte, es atribuida al sistema neuronal espejo, como un procesamiento automático seguido de un modelamiento interno de las expresiones faciales de otros que facilita el entendimiento de los estados afectivos de otros. La observación de rostros con expresión emocional instiga et al. una rápida mimetización espontánea (Sato y Yoshikawa, 2007, citado en Enticott, Johnston, Herring, Hoy y Fitzgerald P 2008) congruente en el observador con respecto a la expresión facial observada (Hees, Philipot y Blairy, 1998) que agrega peso a esta idea, como los estudios de neuroimagenes en los cuales áreas cerebrales similares fueron activadas durante la experiencia de disgusto y la observación de expresiones de disgusto en otros (Wicker et al., 2003). Incluso, desde principios del siglo XX, Lips (1907, citado en Hess et al., 1998) ya había propuesto que la imitación de expresiones faciales emocionales provee de información acerca de los estados emocionales en uno mismo. Esta noción la retomó Wallbot (1991, citado en Hess, 1998) planteando que la imitación facilita el reconocimiento de estados emocionales y que más tarde, con el

descubrimiento del sistema neuronal espejo y mecanismos asociados, se ha sustentado la base neurobiológica de tal propiedad empática.

Rizzolatti (2006) describió por primera vez la activación del sistema neuronal espejo tanto en la observación y ejecución de una meta dirigida por acciones. Sus hallazgos los realizó primeramente en el área cerebral F5 en monos y posteriormente en el área homóloga en el hombre: corteza frontal inferior y lóbulo parietal inferior (Iacoboni et al., 1999, 2009; Rizzolatti et al. 1996, 2006; Enticott et al., 2008; Nummenmaa, Hirvonen, Parkkola y Hietanen, 2008; Budell, Jackson y Rainville, 2010). Inicialmente descritas para el reconocimiento de las acciones y la imitación. Las neuronas espejo codifican no solo la acción particular, sino también la intención asociada con la acción (Iacoboni, 2005, citado en Enticott et al., 2008). De manera tal que la actividad del sistema espejo describe las áreas implicadas cuando una persona observa una acción; cuando experimenta una emoción o sensación, o cuando una persona ejecuta la misma acción; o experiencias personales para la misma emoción o sensación (Saarela et al., 2007, citado en Fitzgibbon et al., 2010; Rizzolatti, 2006; Iacoboni, 2009; Budell et al., 2010; Keysers, Kaas y Gazzola, 2010).

Debido a que la empatía involucra aspectos cognoscitivos y afectivos (Xiaosi y Shihui y Shihui, 2007; Sonnby- Borgström, 2002; Batson et al., 1997, Eisenberg, 2000, Goldman, 1993; Ickes, 1997; citados en Fitzgibbon et al., 2010), Rizzolatti (2006) señala que se puede reconocer e incluso responder las emociones de otra persona (cognición) pero no necesariamente se es empático, pues para ello, el componente *sentir* lo que está viendo en el otro hace el puente entre entender y responder, una propiedad que refiere la conexión de la corteza prefrontal con el sistema límbico, las neuronas espejo de la IA anterior (Iacoboni, 2009) y de la CCA (Huchinton, 1999, citado en Fitzgibbon et al., 2010).

Recientemente, Budell y cols. (2010) identificaron que la conexión entre el giro frontal inferior y el lóbulo parietal inferior mantiene una estrecha activación con la corteza prefrontal medial, asociada con la cognición social y el reflejo emocional espejo,

sugiriendo que la percepción del dolor por expresión facial se propaga a regiones límbicas involucradas en la codificación del dolor propio, mientras que las áreas prefrontales subrayan la cognición social y emocional; las áreas premotoras parietales involucran el relejo motor espejo.

3.3 Neuronas espejo y emociones.

Varios estudios (Singer et al., 2006; Jackson et al., 2005, Iacoboni, 2009) han confirmado la participación del puente entre corteza y sistema límbico y señalan que la *ÍA* es la responsable de activar el circuito emocional. Incluso el propio Iacoboni, uno de los neurocientíficos más destacados en la investigación del sistema neuronal espejo, describe que esta estructura subcortical cuenta con neuronas espejo. Las regiones mismas de la corteza donde se concentran las neuronas específicas de las emociones también son, según el propio Brothers, las que tienen conexión más directa con la amígdala, lo que posteriormente se comprobó con estudios de imagenología, como los citados anteriormente (Eticott et al., 2008).

Todos estos estudios sugieren que la experiencia de la emoción propia de uno y las respuestas empáticas a la emoción puede compartir mecanismos neuronales en común.

La activación frontal se ha observado en estudios de empatía utilizando tareas para juzgar estados emocionales de otros (Farrow, 2001, citado en Xiaosi y Shihui y Shishui, 2007), e imitar emociones de otros (Carr et al., 2003), y ha sido implicada en la regulación del estrés del dolor y sentimiento negativo (Pretovic et al., 2003, citado en Xiaosi y Shihui y Shishui, 2007, Budell et al., 2010).

Los seres humanos y primates son especies particularmente sensibles a los gestos hechos por sus pares. Esto ha sido recientemente propuesto por la cognición social – el controlador de las habilidades para entender los sentimientos de otros – y que algunos la llaman “contagio emocional” (Tamiotto, 2008). Esta, es la tendencia a mimetizar

(imitar) automática y sincronizar las expresiones faciales, vocales, posturas, actividad autonómica del SNA y conductas instrumentales (Hatfield, Rapson y Le, 2007) consecutivamente, converger emocionalmente. Investigaciones previas han mostrado que la presentación de expresiones faciales puede generar cambios en la actividad muscular de un observador, los cuales no son perceptibles a simple vista, pero pueden ser detectados mediante la Electromiografía (EMG). De manera específica, ver rostros felices instiga un incremento del músculo Zigomático mayor, mientras que expresiones negativas (como caras de enojo o miedo) incrementa la actividad del músculo corrugador superciliar. La fig. 3.1 muestra con precisión las áreas de registro electromiográfico facial para evaluar estados emocionales.

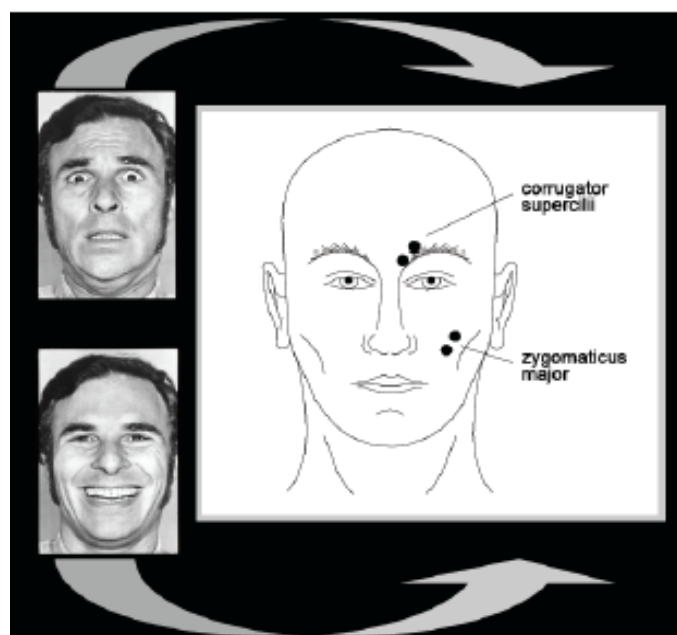


Fig. 3.1 Colocación de electrodos en los músculos zigomático mayor y corrugador superciliar (Tattamieto y de Gelder, 2008)

3.3.1 Activación del SNA ante estímulos emocionales

Diversos hallazgos (Magnée et. al, 2007; Tattamieto y de Gelder, 2008) han subrayado la importancia de la atención para la percepción del lenguaje emocional al escuchar el tono de voz y la postura corporal. Las reacciones mimetizadas han sido vinculadas con la imitación en el observador de expresiones faciales, producto de la activación del

sistema neuronal espejo. Los rostros, sin embargo, no son los únicos que evocan una reacción en el observador. Los estudios señalan actividad EMG facial también en respuesta a estímulos auditivos. Cabe mencionar que las neuronas espejo no son únicamente visomotoras, sino también comparten propiedades audiomotoras, es decir, también reaccionan ante estos estímulos auditivos, pues una de sus funciones es la de dotar al individuo de tener una simulación interna que le permita ser capaz de codificar intenciones de una situación (emocional o no) bajo un contexto (Iacoboni, 2009; Rizzolatti, 2006).

El incremento en los potenciales evocados motores, medidos mediante la estimulación magnética tras craneal, durante la observación de una acción fue asociada al reconocimiento de la emoción facial con precisión en imágenes estáticas, lo cual soporta el punto de vista de que la cognición social es mediada por el sistema neuronal espejo. Durante el procesamiento emocional facial, las neuronas espejo pueden proveer de una simulación interna de la conducta motora observada (por ejemplo, las expresiones emocionales) que evoca una expresión similar en el observador (Gallese, 2006, citado en Enticott et al., 2008) y que esto facilita la identificación de la emoción.

Existen estudios que han confirmado la relación entre las expresiones faciales, la actividad autónoma y la experiencia emocional (Levenson y Ekman, 1990; McManis et al., 2001); sin embargo, los mecanismos que están implicados en esta correlación son extensamente debatidos (Porges, 1991; citado en Sonnby et al., 2002; Tattamieto y de Gelder, 2008). El estudio conducido por Mc Manis et al., (2001) reporta diferencias de género, respondiendo las mujeres con mayor intensidad en respuestas autonómicas al observar imágenes displacenteras. Incluso se ha puesto de relieve la relación y forma de evaluación entre estos dos conceptos (Oceja, López-Pérez, Ambrona y Fernández, 2009). Varios investigadores (citado en Sonnby et al., 2002) han sugerido que la actividad muscular provee información propioceptiva (retroalimentación facial aferente) y que las expresiones faciales pueden influir en la experiencia emocional. La combinación de la mimetización facial con la hipótesis de la retroalimentación facial, se puede explicar los mecanismos del contagio emocional (Capella, 1993, citado en

Sonnby et al., 2002). En condiciones óptimas, sin alteración del SNA, de manera específica, en el sistema de involucramiento social, planteado por Porges mediante el tono vagal (1992; 2008, citado en Domínguez et al., 2008), lo que se espera es que *cuánto más hábiles somos socialmente, mejor controlamos las señales que emitimos*. Goleman (1995) retomó esta idea a partir de un experimento de Hellen Sullis, en 1991, donde aludió datos sobre la expresividad emocional en la medida que la persona que más expresara (verbalizaciones) le podía “transmitir” el mismo estado de ánimo a la otra persona (más pasiva). Estos resultados requieren de una revisión cuidadosa sobre el contexto en el que desarrolla la investigación, sin embargo, Goleman señaló que esta transmisión emocional está dada por una verosímil respuesta “inconsciente” (en el sentido de que no ocurre a nivel de función cognoscitiva superior) de imitar las emociones que se ven en los gestos, el tono de voz y otras señales no verbales de emoción. Esta idea está basada en los estudios de otro reconocido psicofisiólogo, Dimberg, sobre los estudios de EMG de superficie facial, y que estos son imperceptibles a simple vista. Cabe mencionar que el propio Goleman consideró las diferencias individuales al señalar que existen individuos con mayor susceptibilidad al contagio emocional debido a la sensibilidad innata de su respuesta del SNA. EL propio psicofisiólogo Cacciopo menciona al respecto que “El solo hecho de ver que alguien expresa una emoción puede provocar ese estado de ánimo, tanto si uno se da cuenta o no de que imita la expresión facial...”. Para tomar tal afirmación como válida, señala Iacoboni (2009), es fundamental el contexto en que se desarrolla la expresividad. Los humanos reaccionamos a las expresiones faciales con una congruencia específica en la actividad facial muscular (mimetización facial) la cual es registrada por EMG, y como se ha comentado, las imágenes de rostros enojados incrementan la actividad en el músculo corrugador superciliar, mientras que las imágenes de rostros felices incrementan la actividad del músculo zigomático mayor. Sin embargo, el estudio de Weyers, Berger, Hefele y Pauli (2006) reportaron decrementos en la actividad del músculo corrugador cuando se observan rostros felices (tanto en exposición estática y dinámica) después de 1500 ms después de finalizar el estímulo.

Una postura complementaria que se desarrolla en los estudios experimentales (citado en Sonnby et al., 2002) es la magnitud de los factores cognoscitivos y contextuales de la expresión facial. Sonnby realizó un experimento para modular diferentes niveles de procesamiento de información emocional, bajo el modelo desarrollado por Ohman's (1993, citado en Sonnby et al., 2002). En este, como en Porges (1992), la primera respuesta está a nivel fisiológica en el carácter de disparar automáticamente por un estímulo específico sin un aprendizaje previo. El propio Iacoboni (2009) señalan sobre que el 20% de las neuronas espejo responde a modo de aprender nuevas experiencias. El segundo nivel y tercer nivel hacen referencia a los sistemas de memoria implicados. Esto significa la existencia de un preconsciente o nivel automático en percepción (Porges lo denomina *neurocepción*) y procesamiento cognoscitivo mencionados bajo el soporte de investigaciones en psicología experimental y trabajos neurológicos que demuestran que las reacciones afectivas pueden estar involucradas antes de la identificación consciente del estímulo. Luego el procesamiento de activación emocional subcortical es modulada por las estructuras neocorticales.

Esta es la dirección a la que va encaminada nuestros servicios de atención psicológica especializada en la práctica clínica, de la medición de actividad autonómica a niveles de procesamiento de control voluntario (Domínguez y Olvera, 2005).

Existen diferentes interpretaciones del contagio emocional que han puesto la naturaleza de la interacción entre la percepción y la reacción expresiva que se postulan en debate. Por un lado los neurocientíficos que han realizado en la investigación de neuronas espejo sostienen que la imitación espontánea de expresiones emocionales es específica de un contagio emocional (Rizzolatti, 2004, 2006; citado en Tamietto, 2008). Este punto de vista argumenta que el observador entiende una acción percibida porque ésta (estando consciente,) activa la misma red cortical de representaciones motoras que el observador manifiesta como propias para la misma acción. El propio Rizzolatti, (2006), como Iacoboni (2009), se han manifestado que la activación neuronal espejo depende de un contexto, y en su caso, una intención asociada a los movimientos o gestos del otro. En este sentido, las investigaciones de Tamietto (2008), las cuales

enfatan experimentos de percepción de rostros y posturas corporales en secuencias de tiempo breves (200 ms cuando mucho) subrayan que no solo es el sistema espejo el que se encuentra implicado en la respuesta del contagio emocional, sino que interactúa con mecanismos más primitivos, como la neurocepción, entre otros (Gelder, 2006; Magnée et al., 2007).

Porges (2006), (citado en Domínguez et al., 2008), ha acuñado el término *neurocepción* para referirse a los circuitos neurales que se encargan de distinguir si las situaciones o personas son de confiar, peligrosos o amenazantes a la vida. La neurocepción funciona sin la participación de la conciencia. La detección de una persona como segura o peligrosa determina el tipo de conductas pro-sociales o defensivas que se llevarán a cabo; en un nivel neurofisiológico, nuestro cuerpo inicia una secuencia de procesos neurales que facilitarán las conductas de defensa adaptativa como luchar, huir o paralizarse, lo que ocurre incluso aunque no seamos conscientes del peligro o del riesgo.

Se han identificado estructuras neurales relacionadas con la detección de riesgo, áreas localizadas del cerebro que detectan y evalúan características tales como los movimientos corporales, faciales y las vocalizaciones que contribuyen a la impresión de seguridad o de confianza (Vuilleumier, 2005, citado en Domínguez et al., 2008). Hasta ahora, se ha identificado un área en la corteza que se activa cuando vemos caras familiares y escuchamos voces conocidas, este proceso de identificación de la familiaridad y de la confianza en las personas y la evaluación de las intenciones de otros apoyadas en “movimientos biológicos” de la cara y de las extremidades, parece estar ubicado en el lóbulo temporal de la corteza (Pessoa et al., 2002, citado en Domínguez 2008). Otras estructuras del sistema nervioso involucradas en la neurocepción son la amígdala (LeDoux, 2005, citado en Domínguez et al., 2008), el sistema nervioso autónomo y los pares craneales trigémino, facial, glossofaríngeo, vago y espinal (Porges 2007, citado en Domínguez 2008). La evidencia relevante proviene de estudios que grabaron y analizaron EMG facial no solo en la presentación de gestos, sino también en la respuesta a estímulos auditivos y expresiones emocionales

corporales (Bradley & Lang, 2000, citado en Tamietto, 2008). Sin embargo, la línea de investigación experimental de Tamietto utiliza estímulos fotográficos cuya duración es de 20ms para medir la EMG facial. Según este y otros autores, este periodo es suficiente para prevenir “percepción consiente” de las fotografías. De tal manera que enfatiza la activación de “programas específicos emocionales” que dan origen a respuesta motora facial, recalcando la interacción de la valencia del proceso emocional. Otros autores sin embargo (Larsen, Norris y Cacciopo. 2003) utilizan en sus procedimientos experimentales los estímulos del International Affective Picture System donde piden a sus participantes evaluar la emoción mediante una medida conductual mientras son registrados con EMG facial en intervalos de tiempo de exposición de la fotografía de 6000 ms (registro de EMG) y autoregistro de evaluación emocional de 3000 ms. Estos estudios contrastan la relevancia del tiempo sobre los factores afectivos y cognoscitivos para reconocer una expresión emocional (Larsen y cols., 2003) y los puramente afectivos (Tamietto, 2008). Sin embargo, como lo han descrito diversos autores (Levenson, 1992, citado en Sonnby et al., 2002; Fitzgibbon 2010) la empatía se conforma de tres aspectos: el de reconocimiento (cognoscitivo), el de afecto (emocional) y el de emitir respuesta ante las circunstancias que lo requieran (conductual). Estos 3 elementos forman parte de la activación neuronal espejo, por lo cual se ha considerado la parte neurobiológica de la empatía (Rizzolatti, 2006; Iacoboni, 2009; Fitzgibbon et al., 2010) .

La explicación complementaria a los hallazgos de Tamietto puede referir a la teoría polivagal, descrita anteriormente. Como se comentó, esta teoría asume el funcionamiento del organismo de la división simpática como una respuesta adaptativa rápida que no requiere de la conciencia del organismo. El debate que abre esta posibilidad se encuentra entonces en función del tiempo de presentación del estímulo estresor que genera la respuesta propia para prepararlo ante eventuales situaciones (agradables o no agradables) y que aquella interacción referida de este mecanismo primitivo con el sistema neuronal espejo, de última generación filogenética a nivel cortical, da como resultado el grado de empatía emocional que dispara la fisiología del estrés, y que esta misma incorpora ciertas características de los elementos del modelo

psicológico de Lazarus, los cognoscitivos- atención, percepción, aprendizaje vicario - , al ser un mecanismo psicofisiológico tanto a nivel del SNA, como zonas corticales (Ínsula anterior - IA y Corteza Cingulada Anterior- CCA).

Otro de los elementos que acentúan la diferenciación de los modelos anteriormente descritos, tiene que ver con el grado de regulación de la atención. Se ha propuesto que para que la activación de las zonas IA y CCA - las cuales son las áreas que principalmente empatan en la observación de una respuesta y la generación propia de la misma medida mediante resonancia magnética funcional – es indispensable la participación de este proceso cognoscitivo (Xiaosi y Shihui y Shihui 2007) La investigación realizada por dichos autores proporciona datos que argumentan que un individuo que no regula sus procesos atencionales (down-up) no elicit la respuesta de dichas estructuras.

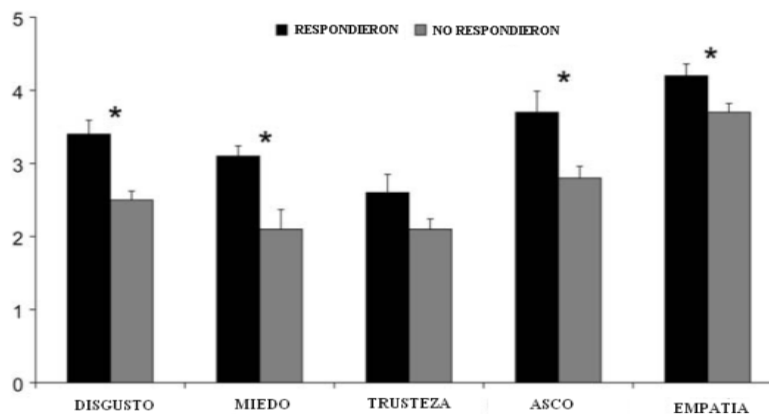
3.4 Estudios del sistema neuronal espejo y dolor

Finalmente, la investigación desarrollada por una de las destacadas neurocientíficas internacionales en el campo de la empatía, Singer et al., (2006), aborda el aspecto afectivo. En sus hallazgos resalta la importancia del vínculo afectivo de con quién se es empático. Un estudio precedente a este y previo al descubrimiento del sistema neuronal espejo, lo reportó Levenson (1992) (citado en Goleman, 2000; Sonnby, 2002), cuyo método sirvió para averiguar lo que sentían parejas casadas durante una discusión. La pareja era grabada en vídeo y sus respuestas fisiológicas medidas mientras hablaban acerca de sus temas conflictivos divididos por categorías. Luego, cada miembro de la pareja ve la grabación y explica lo que estaba sintiendo en cada instante. Después vuelve a revisarla intentando interpretar los sentimientos del otro. La exactitud más enfática fue la que mostraron aquellos miembros de la pareja cuya *propia fisiología seguía* al que observaban, midiendo la respuesta electrodérmica y la frecuencia cardíaca. Levenson señala que solo con la activación de estos marcadores autonómicos había empatía. Sin embargo, un aspecto relevante de esta investigación sugiere que “cuando se está en un estado emocional y el cerebro envía al cuerpo una reacción intensa” puede haber poca o ninguna empatía. Este punto de vista complementa con el

pionero de la investigación de las neuronas espejo, Rizzolatti (2006), quien señala que pese a presentar la respuesta “espejo” (de la IA y CCA) aun ante personas que no se conocen, la activación neuronal interviene en los procesos de reconocimiento de intenciones. Sin embargo, para tal reconocimiento de los sentimientos del otro, según Levenson, la empatía exige suficiente calma y sensibilidad para que las señales sutiles de los sentimientos de otra persona puedan ser recibidas e imitadas por el propio cerebro.

Algunas investigaciones (Jackson et al., 2005; Singer et al. 2004, 2006) señalan la activación de la IA y la CCA ante estímulos fotográficos que describen accidentes de la vida diaria. Sin embargo, subrayan la importancia de dos aspectos fundamentales para tal activación hemodinámica: 1) La activación de las neuronas espejo descrita por Rizzolatti pone de manifiesto el movimiento para la que efectúe tal respuesta. En este sentido, los estímulos fotográficos utilizados en las investigaciones de diversos autores (Jackson et al., 2005, Singer et al. 2004) deben implicar movimiento en las fotografías para poder asumir empatía. Rizzolatti y varios neurocientíficos han sugerido que el reconocimiento de acciones de los otros se puede abordar mediante única y exclusivamente procesos cognoscitivos, como en pacientes con daño en la IA y/o CCA.

Osborn y Derbyshire (2010) presentaron un estudio de reconocimiento de expresiones emocionales en sujetos que, bajo condiciones experimentales, reportaron o no dolor. Los resultados indicaron que los sujetos que informaron dolor fueron más precisos en el reconocimiento emocional.



Gráfica 3.1. Medias de puntajes: disgusto, miedo, tristeza, desagrado (asco), y empatía de sujetos que respondieron con dolor (responsivos al dolor) a por lo menos una de las imágenes o clips en comparación con la media de puntajes de los sujetos que no informaron dolor (no responsivos). Los asteriscos indican diferencias significativas ($p < 0,05$) (Osborn & Derbyshire, 2010).

La conducta imitativa de emociones, por su parte, produce activación en la ínsula anterior (Carr et al., 2003; Iacoboni, 2009; Pfeifer et al., 2008). La mimetización o simulación de acciones de los otros y sus estados emocionales son considerados para entender al otro. Chartrand y Bargath (1999) mostraron, mediante la escala de empatía Índice de Reactividad Interpersonal (IRI), descrita más adelante que la gente que exhibe una gran capacidad de tomar la perspectiva de otra persona muestra una gran propensión a una conducta imitativa no consciente (mimetización). Es decir, semejante a los resultados de EMG frente a expresiones emocionales descritas anteriormente por diversos investigadores, el presentar una puntuación alta en la sub-escala de empatía correlacionó con esta actividad autonómica.

JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

La meta primaria en el manejo del dolor es que los especialistas capaciten a los pacientes en la autorregulación emocional (Domínguez, 2007). Para ello, es necesario contar con datos que respalden el cómo mitigar los estresores que disparan la respuesta afectiva del dolor, como el nivel de empatía por parte de los pacientes reforzadas por sus ganancias secundarias condicionadas, es decir, aquellos pacientes que muestran alta reactividad emocional al ser empáticos y que pudieran generar bajo

umbral de percepción de dolor. Para medir el nivel de empatía en los pacientes con dolor crónico y cómo ésta incide en su estrés, existen estudios experimentales que proponen cuáles son las emociones básicas, es decir, las no que son aprendidas, sino innatas, las que universalmente se reconocen como tal. Ekman (1989) ha utilizado en sus protocolos de evaluación emocional seis de éstas:

POSITIVAS	NEGATIVAS	NEUTRAS
ALEGRÍA	TRISTEZA	SORPRESA
	MIEDO	
	ENOJO	
	ASCO	

Tabla 3.2 Emociones universales

A partir de la constante exposición de expresiones faciales emocionales que tienen mayor impacto en los pacientes con dolor crónico en su vida cotidiana, el presente estudio tiene como objeto evaluar el grado de reconocimiento emocional que tienen estos pacientes, así como la imitación de las mismas, lo cual permite *sentir* lo que está observando (Iacoboni, 2009) es decir, al imitar se esperan cambios en la actividad nerviosa simpática y parasimpática, las cuales serán medidas objetivas de la respuesta de estrés, que permitan obtener un puntaje más preciso en el reconocimiento de emociones, como se mencionó anteriormente en cada una de las variables. El perfil psicofisiológico (Domínguez et al., 2001; 2003) que utilizamos los psicólogos en la clínica del dolor nos dota de ciertos estimadores clínicos para identificar valores no adaptativos a las demandas cognitivas o ambientales de actividad simpática y parasimpática y determinamos clínicamente cierto grado de estrés que experimenta el paciente. Como se mencionó anteriormente, es de suma importancia que los pacientes aprendan a emitir respuesta adaptativa que contrarreste la sobre-activación del sistema simpático ante una situación estresante que le pudiese aumentar la percepción de intensidad de su dolor.

OBJETIVO

Objetivo General

Determinar el grado de empatía en los pacientes con dolor crónico y relacionarlo con cambios autonómicos (sinus respiratorio, frecuencia y variabilidad de la tasa cardiaca, actividad facial de los músculos corrugador y orbicular y conductancia de la piel) como índices de estrés al ejecutar la prueba de empatía FEEL TEST (Kessler, Deighton y Traue, 2002).

Objetivos Específicos

- ψ Evaluar el nivel de diestrés de los pacientes con dolor crónico, así como su grado de empatía.
- ψ Evaluar los cambios autonómicos de la actividad simpática que presentan los pacientes con dolor crónico expuestos al FEEL TEST. Se pretende determinar una posible interacción entre la actividad simpática, la cual estará dada por las mediciones precisas con el equipo pertinente y el grado de efectividad en la prueba de reconocimiento de emociones, dada una respuesta de empatía que se espera de la interacción psicofisiológica al momento de contestar la prueba para cada emoción que ésta presenta.
- ψ Poner a prueba, de manera clínico –experimental, la hipótesis de Iacoboni (2009) sobre la imitación para poder *sentir* lo que el otro experimenta, es decir, imitar para empatizar.

Hipótesis

- 1) La empatía correlaciona positivamente con el grado de diestrés. Los pacientes con dolor crónico que en los que se observa una alta reactividad a eventos

estresantes presentan una desinhibición del sistema neuronal espejo (Iacoboni, 2009) presentando niveles de actividad simpática más alta durante la percepción de un rostro cuya emoción es desagradable (emociones negativas del FEEL TEST: *tristeza, enojo, miedo y asco*).

- Evaluar los puntajes obtenidos en las sub-escalas del Índice de Reactividad Interpersonal (IRI).
 - Comparar los cambios simpáticos durante la medición conductual, la actividad motora de los músculos corrugador superciliar y orbicular/ zigomático mayor en la presentación de emociones negativas del FEEL TEST, y relacionarlo con el grado de su acierto de reconocimiento emocional.
- 2) La imitación de respuestas musculares faciales incrementa el grado de efectividad de aciertos en el reconociendo de emociones. Levenson y Ekman (1990) dieron a conocer un estudio en el que la acción facial voluntaria (entrenamiento mediante procedimientos de moldeamiento y recordar eventos donde han manifestado tal o cual expresión facial) genera actividad del SNA para emociones específicas mediando el SNA. Tanto Pfeifer (2008) y Iacoboni (2009) plantean que la imitación es una poderosa herramienta para poder ser empáticos, y que además, que para ser empático Levenson (1992) indica se debe estar relajado; por lo que se obtendrán 4 estudios de caso en pacientes con dolor crónico: 2 condiciones (con relajación y sin relajación) y 2 tareas (imitar y no imitar).
- Correlacionar las subescalas del IRI con la tasa de presentación de actividad de la respuesta facial (ver emociones negativas o desagradables) con la efectividad de aciertos de la prueba FEEL TEST.
 - Comparar el cuadrante de las 2 condiciones y 2 tareas en el puntaje obtenido del FEEL TEST.

Variables de estudio

Estrés

Aquellas respuestas que típicamente se presentan frente a una situación emocional. En esta investigación se les pidió a las pacientes relatar sus conflictos emocionales de su vida cotidiana y se registró la variabilidad de la frecuencia cardiaca (Domínguez et al., 2008) durante su narración (al menos 75% de muy baja frecuencia – actividad del sistema nervioso simpático) antes de la aplicación del FEEL TEST; posteriormente la actividad de los músculos orbicular y corrugador superciliar (Cacciopo et al., 2007; Sonnby – Borgström, 2002) como indicador de diestrés durante la aplicación del FEEL TEST en expresiones de emociones negativas.

Empatía

Se refiere a la capacidad de compartir afectivamente los estados emocionales de otra persona en un contexto determinado. La empatía se medirá con la escala IRI, destacando principalmente las sub-escalas PT y EC, las cuáles algunos autores (Carr et al., 2003; Lamm et al., 2007, citado en Fitzgibon et al., 2010) refieren con mayor sensibilidad emocional para predecir mayor actividad en zonas relacionadas con el sistema neuronal espejo; así como el grado de efectividad del reconocimiento de cada una de las seis emociones en el FEEL TEST.

Respuesta simpática y parasimpática

La respuesta del SNA. De manera particular, se mide su capacidad para estresarse por sí mismo cuando se le pide que evoque lo que más le preocupa al paciente (ESTR) y su Respuesta Natural de Relajación (RNR), mediante variables psicofisiológicas: Frecuencia de respiración, activación en músculos orbitales, corrugador, la variabilidad de la frecuencia cardiaca, conductancia de la piel y temperatura periférica bilateral. Se obtiene su perfil psicofisiológico al estrés y se añade al protocolo una nueva condición de estresor, el cual será la presentación la prueba FEEL TEST y se registran los niveles de cada variable.

4. MÉTODO

4.1 Participantes

4 pacientes femeninas con dolor crónico con una antigüedad de al menos 3 años de padecerlo, entre 53 y 69 años de edad. Tres de las pacientes con el mismo diagnóstico de Postlaminectomía y una con Linfoma de Hodgkin. Todas bajo el mismo tratamiento farmacológico, psicológico y portadoras de un equipo de Neuroestimulador.

La siguiente ficha de identificación detalla las características de la muestra.

Paciente	Descripción
A	<p>Edad: <u>54 años.</u></p> <p>Dx: <u>Síndrome de Postlaminectomía poliarteritis nodosa.</u></p> <p>Tiempo de padecimiento: <u>8 años.</u></p> <p>Tx Farmacológico: <u>Tramadol, paracetamol, lírica, diclofenaco e immipramina.</u></p> <p>Estresores: <u>Su dolor se exacerba hasta un EVA de 9/10 cuando tiene conflictos familiares, problemas económicos y el deterioro paulatino de su salud física producto de su Dx.</u></p> <p>Relaciones interpersonales: <u>Conflictos familiares con el sobrino de 26 años de edad, con quien vive, y su hermana mayor.</u></p> <p>Tx Psicológico: <u>Producción de la respuesta parasimpática de manera deliberada (entrenamiento en relajación); entrenamiento asertivo; reestructuración cognoscitiva.</u></p>
B	<p>Edad: <u>63 años.</u></p> <p>Dx: <u>Linfoma Nodhogkin</u></p> <p>Tiempo de padecimiento: <u>5 años.</u></p> <p>Tx Farmacológico: <u>Tramadol, lyrica y pregabalina.</u></p> <p>Estresores: <u>Px con posible EPT (relata cuando menos 11 eventos potencialmente de ETP); problemas ajenos de sus relaciones interpersonales y temor a la reactivación del linfoma.</u></p> <p>Relaciones interpersonales: <u>Vive sola, soltera. Cuenta con escaso apoyo familiar de una de sus hermanas. Relaciones afectivas limitadas, únicamente socializa con ex-compañeras de trabajo, y en menor medida, con compañeros de cursos de inglés.</u></p> <p>Tx Psicológico: <u>Reestructuración cognoscitiva, entrenamiento en relajación mediante respiración diafragmática e imaginería guiada.</u></p>

- C** **Edad:** 55 años.
Dx: Postlaminectomía
Tiempo de padecimiento: 14 años.
Tx Farmacológico: Parches de fentaleno y amitriptilina.
Estresores: Su dolor se exagera hasta un EVA de 9/10. Toma parte de problemas ajenos como el divorcio de su hija o los conflictos de sus amistades.
Relaciones interpersonales: Vive con su esposo y dos de sus hijas, ambas adultas. Se frecuenta con amistades de la colonia donde reside.
Tx Psicológico: Reestructuración cognoscitiva, entrenamiento en relajación mediante respiración diafragmática e imaginación guiada.
- D** **Edad:** 69 años.
Dx: Postlaminectomía
Tiempo de padecimiento: 34 años.
Tx Farmacológico: Tramadol y Lyrica.
Estresores: Su dolor se exagera hasta un EVA de 7/10. Perdió a su hija de 29 años de edad hace 1 año y todavía se encuentra en duelo, manteniendo actividades y siendo funcional. Detesta a su yerno y a su familia y le preocupa que su nieta (de 11 años) reciba todos los cuidados necesarios.
Relaciones interpersonales: Vive con su hijo, adulto. Anteriormente asistía a cursos de bordado donde convivía con gente de su edad. Actualmente tiene escaso contacto con los vecinos y se preocupa por su nieta.
Tx Psicológico: Reestructuración cognoscitiva, entrenamiento en relajación mediante respiración diafragmática e imaginación guiada.

4.2 Escenario

Consultorio de Psicología, un espacio cerrado de 2 X 2.5 m, de la Clínica del Dolor del Centro Médico Nacional 20 de noviembre - ISSSTE.

4.3 Instrumentos y materiales

1. *Perfil Psicofisiológico de estrés.* Se compone de 5 fases (Domínguez et al., 2001), cada una con una duración de 3 min. La primera es sentado con los ojos abiertos (SOA), luego sentado con los ojos cerrados (SOC), posteriormente se le pide que piense en un estresor (EST) más significativo con cada uno de sus detalles, el cual

puede ser un estresor emocional o bien, su propia intensidad de dolor; le sigue una respuesta de relajación natural (RNR), y finalmente, se interviene para dirigir la respuesta de relajación (REL).

2. *Índice de Reactividad Interpersonal (IRI)*. Construida por el psicólogo norteamericano Davis en 1980 y modificada en 1983, adaptada a la población española (Escriva, Frías y Samper, 2004). Incluye factores cognitivos y emocionales. Se trata de una escala de fácil aplicación, formada por 28 ítems distribuidos en cuatro sub-escalas que miden cuatro dimensiones del concepto global de empatía: *Toma de perspectiva* (PT), *Fantasía* (FS), *Preocupación empática* (EC) y *Malestar personal* (PD), con siete ítems cada una de ellas (citado en figura 1). La característica más destacada de este instrumento es que permite medir tanto el aspecto cognitivo como la reacción emocional del individuo al adoptar una actitud empática, las sub-escalas PT y FS evalúan los procesos más cognitivos, la puntuación en *Toma de perspectiva* indica los intentos espontáneos del sujeto por adoptar la perspectiva del otro ante situaciones reales de la vida cotidiana, es decir, la habilidad para comprender el punto de vista de la otra persona. La sub-escala de *Fantasía* evalúa la tendencia a identificarse con personajes del cine y de la literatura, es decir, la capacidad imaginativa del sujeto para ponerse en situaciones ficticias. Las subescalas de *Preocupación empática* (EC) y *Distrés o malestar personal* (PD) miden las reacciones emocionales de las personas ante las experiencias negativas de los otros, en la primera (EC) se miden los sentimientos de compasión, preocupación y cariño ante el malestar de otros (se trata de sentimientos «orientados al otro»), en la segunda (PD) se evalúan los sentimientos de ansiedad y malestar que el sujeto manifiesta al observar las experiencias negativas de los demás (se trata de sentimientos «orientados hacia sí mismo»).

Se realizó la adaptación para la muestra a estudiar mediante la validación interjueces, así como la redacción de los reactivos. El coeficiente de correlación de Kendall = 0.82, $p < 0.045$.

3. *FEEL TEST*. Es un software desarrollado por Kessler, Deighton y Traue (2002), en el cual se presentan fotografías a color de diferentes expresiones emocionales en personas asiáticas y caucásicas, tomadas del protocolo de original JACFEE desarrollada por Matsumoto y Ekman en 1988. Los estímulos han sido validados mediante los criterios del Sistema de Codificación de Acción Facial (FACS). Contiene 42 rostros de las 6 emociones básicas: alegría, tristeza, enojo, miedo, sorpresa y asco. Cuenta además con ensayos de prueba para la discriminación entre una y otra expresión facial.

Se procedió a realizar la validación con población mexicana con estudiantes de pregrado de diferentes carreras universitarias (de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y de la Universidad Nacional Autónoma de México) profesionistas y pacientes: 182 participantes, 103 mujeres y 79 hombres, con un rango de edad = 20 a los 38 años, media = 26.8 años. Los resultados indicaron únicamente 2 cambios de las 42 imágenes. La fotografía 5 y 20, que correspondían a *asco* en su versión original, fueron renombradas como *enojo*. De tal manera que la prueba quedó conformada por: *7 fotografías de alegría, 7 fotografías de tristeza, 9 fotografías de enojo, 7 fotografías de miedo, 7 fotografías de sorpresa y 5 fotografías de asco.*

4. *Retroalimentación biológica*. Frecuencia y Variabilidad cardiaca, Sinus respiratorio, Temperatura periférica bilateral, Conductancia de la piel.
5. Cámara web. Para registrar actividad motora facial durante la presentación de cada reactivo del FEEL TEST.

4.4 DISEÑO DE INVESTIGACION

Comprendió el siguiente arreglo experimental:

Condición/Tarea	SIN INSTRUCCION DE IMITAR	IMITANDO
NO RELAJADA	A IRI Estresor Ejecución del FEEL TEST Registro psicofisiológico	C IRI Estresor Ejecución del FEEL TEST + Imitación Registro psicofisiológico
RELAJADA	B IRI Estresor Relajación Ejecución del FEEL TEST Registro psicofisiológico	D IRI Estresor Relajación Ejecución del FEEL TEST + Imitación Registro psicofisiológico

4.5 PROCEDIMIENTO

Se obtuvieron los perfiles psicofisiológicos de estrés en los pacientes A, C y D (para la paciente B únicamente se evaluó su variabilidad de la frecuencia cardiaca como criterio previo a la ejecución del FEEL TEST). También se obtuvieron sus avances de cada sesión, para todas las pacientes, sobre índices clínicos de relajación evaluados mediante la variabilidad de la frecuencia cardiaca durante un periodo de 2 min.

Una vez obtenidos sus registros psicofisiológicos antecedentes, se asignó aleatoriamente a cada paciente a la casilla correspondiente del diseño experimental.

- 1) A todas las pacientes se les evaluó su puntaje de empatía psicométricamente mediante el Índice de Reactividad Interpersonal. Se administró la escala de manera individual en el consultorio de Psicología de la Clínica del Dolor.
- 2) Posteriormente, todas las pacientes fueron sometidas y evaluadas a la condición EST, es decir, todas las pacientes relataron sus estresores cotidianos (intensidad

del dolor, trato médico, relaciones interpersonales, etc.) previo a la ejecución del FEEL TEST, tomándose como referencia el índice clínico de la variabilidad de la frecuencia cardiaca en todas las pacientes.

- 3) Finalmente, se les presentó el FEEL TEST, cuya puntuación total fue calificada, así como cada una de las 6 emociones. Este contiene instrucciones de qué mide y el procedimiento de ejecución. Cuenta con estímulos ensayo y una breve retroalimentación visual de cada expresión emocional presentada. Ya en los estímulos pruebas las imágenes se presentan durante 3000 ms cada una, posteriormente aparece una pantalla de opciones de respuesta que las pacientes eligieron durante otros 3000 ms. Durante la aplicación, se llevó un registro psicofisiológico sobre la conductancia bilateral, temperaturas periféricas bilaterales y el sinus respiratorio. Paralelamente, y debido a fallas técnicas del equipo de EMG, se videograbaron sus respuestas faciales asociadas frente a cada diapositiva presentada. Se obtuvo la tasa de la actividad muscular del corrugador y/orbicular únicamente para las emociones negativas y la neutra. Con el fin de obtener un indicador más preciso de respuestas de diestrés, se excluyeron las fotografías de alegría, como emoción positiva, debido a que se reconoció perfectamente en todos los pacientes, quedando así un total de 35 fotografías. La tasa de respuesta va de 0 a 1, siendo 0 ninguna respuesta facial y 1 la expresión facial de esa categoría emocional. Este puntaje de reconocimiento se validó un procedimiento interjueces (2 por cada video) obteniendo un coeficiente de phi = 0.71, $p < 0.04$.

Por razones clínicas y éticas, las pacientes no relajadas fueron intervenidas, luego de la ejecución de la prueba conductual FEEL TEST para producir la respuesta deliberada de relajación.

4.6 Análisis de Resultados:

Los resultados fueron analizados en el paquete estadístico SPSS, Ver. 13.0, y Excell 2010. Los datos fueron acomodados de la siguiente manera:

- ✓ Presentación de los estudios de caso. Análisis visual de los registros psicofisiológicos de su funcionamiento autonómico.

 - ✓ Estadística descriptiva. Puntajes de cada sub-escala y totales de las escala psicométrica IRI; puntaje total, así como la tasa y conversión a porcentaje de reconocimiento de expresiones emocionales del FEEL TEST, su tasa de actividad muscular facial de corrugador y/o orbicular frente cada una de éstas; correlación (spearman) de la tasa de actividad facial con el IRI y reconocimiento facial del FEEL TEST. En el caso de la paciente B se obtuvo la tasa de parpadeo por cada expresión emocional observada y se comparó con la prueba estadística χ^2 .
-

5. RESULTADOS

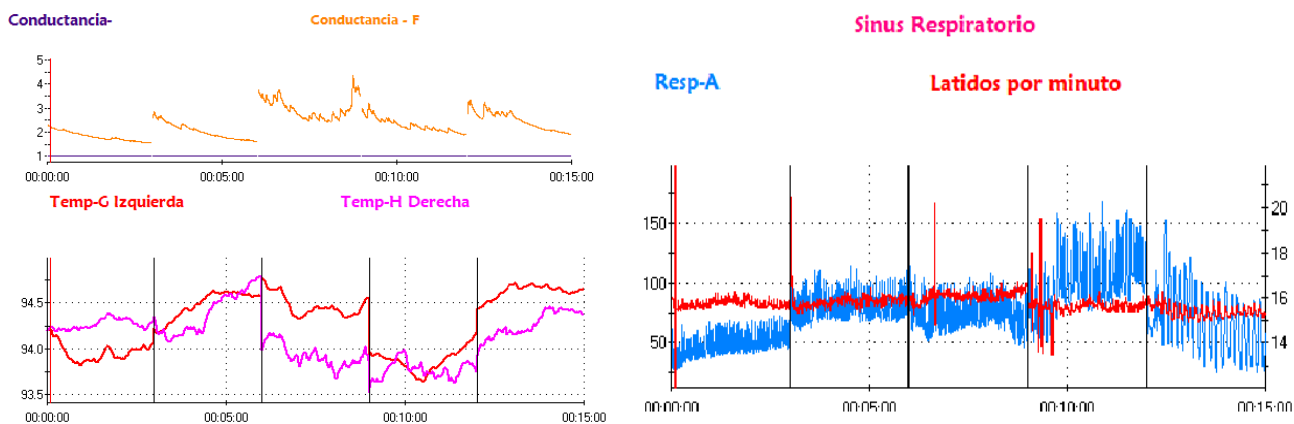
5.1 Registro psicofisiológico

ψ Registro de conductancia bilateral, temperatura periférica bilateral, sinus respiratorio

A continuación se presentan los perfiles psicofisiológicos de estrés de las pacientes A, C y D al ser canalizadas al consultorio de Psicología de la Clínica del Dolor. Posteriormente, se presentarán los avances de las 4 pacientes sobre su variabilidad de la frecuencia cardíaca como indicador de los progresos en el control voluntario de funcionamiento autonómico emocional, y se señalará la condición experimental previa a la ejecución del FEEL TEST. Finalmente se obtuvieron los registros psicofisiológicos durante la ejecución del FEEL TEST.

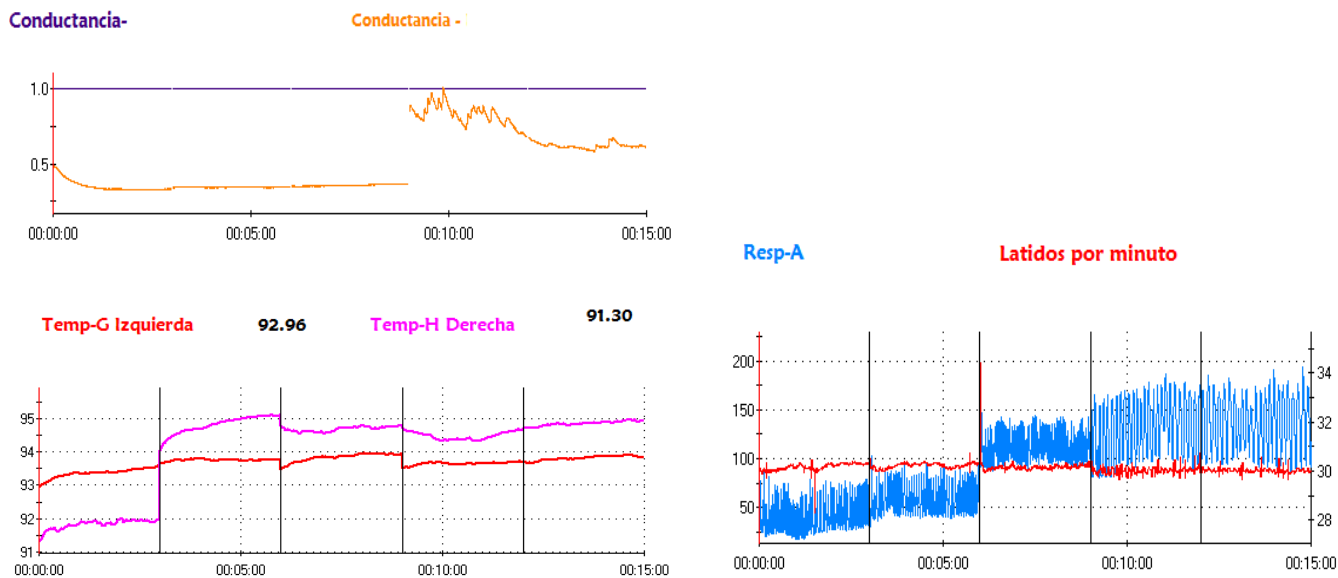
PRIMER PERFIL PSICOFISIOLOGICO DEL ESTRÉS (2009)

PACIENTE A



SEGUNDO PERFIL PSICOFISIOLOGICO DEL ESTRÉS (2010)

PACIENTE A



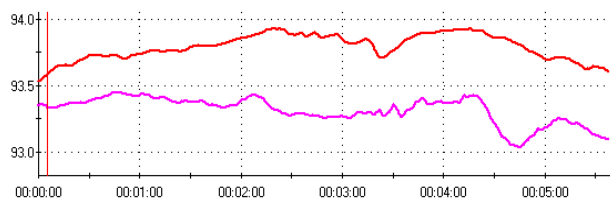
REGISTRO PSICOFISIOLOGICO ANTES Y DURANTE LA EJECUCION DEL FEEL TEST



Gráfica 5.1 Condición No relajada. Frecuencia (arriba) y variabilidad de la frecuencia cardíaca (abajo). En rojo se indica la actividad simpática, en azul la activación de barorreceptores, y en verde la actividad parasimpática.

Temp-G Izquierda

Temp-H Derecha



PACIENTE A:

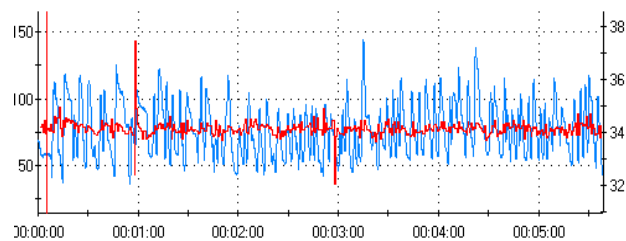
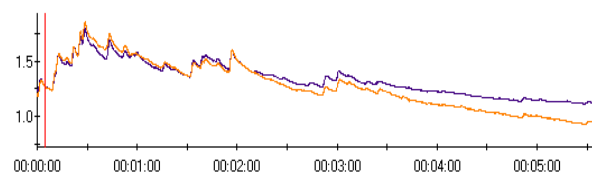
No relajada + Sin instrucciones de imitar.

Cambios autonómicos durante la ejecución del FEEL TEST.

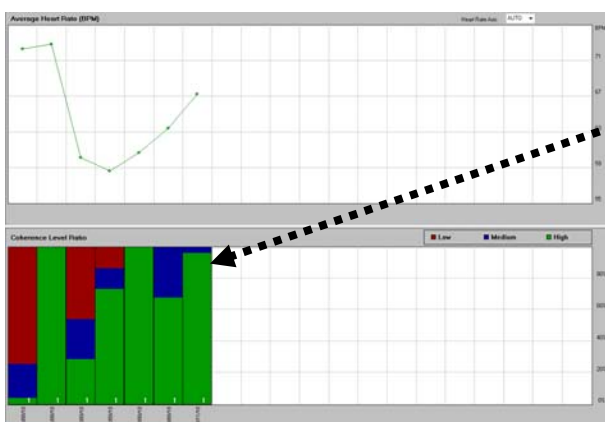


Conductancia-

Conductancia - F



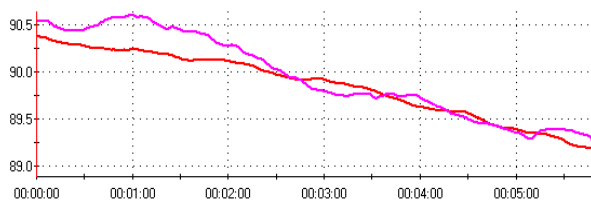
REGISTRO PSICOFISIOLOGICO ANTES Y DURANTE LA EJECUCION DEL FEEL TEST



Gráfica 5.2 Condición Relajada. Frecuencia (arriba) y variabilidad de la frecuencia cardíaca (abajo). En rojo se indica la actividad simpática, en azul la activación de barorreceptores, y en verde la actividad parasimpática.

Temp-G Izquierda

Temp-H Derecha



PACIENTE B

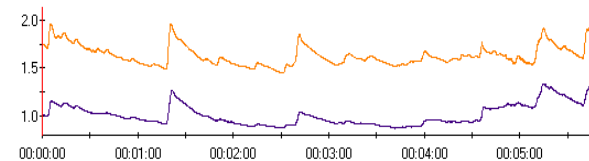
Relajada + Sin instrucciones de imitar.

Cambios autonómicos durante la ejecución del FEEL TEST.



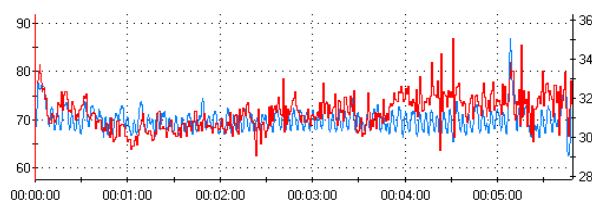
Conductancia-

Conductancia - F



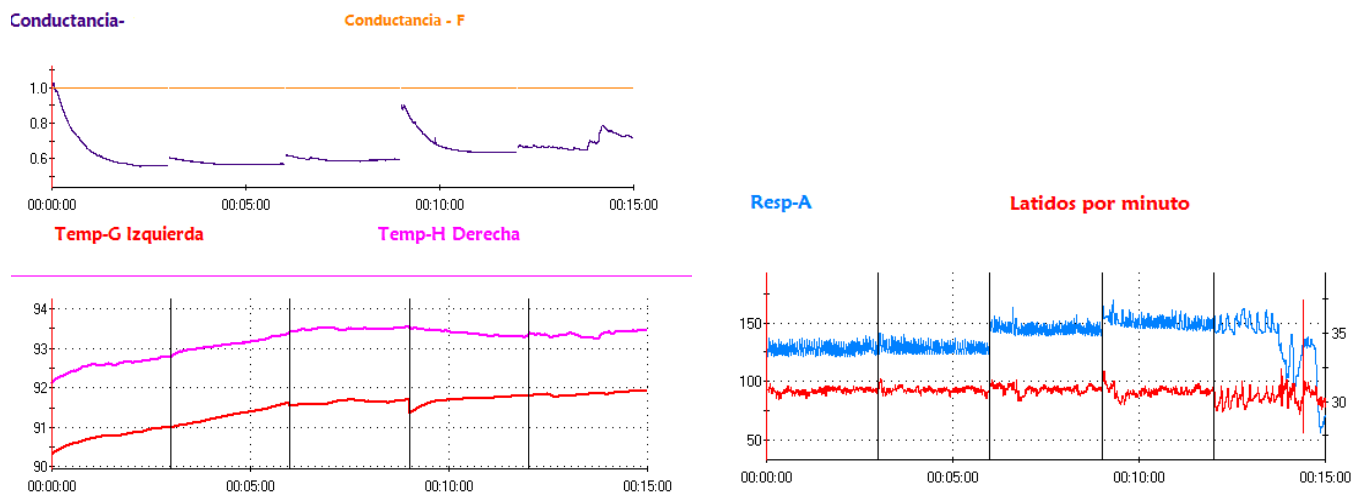
Resp-A

Latidos por minuto

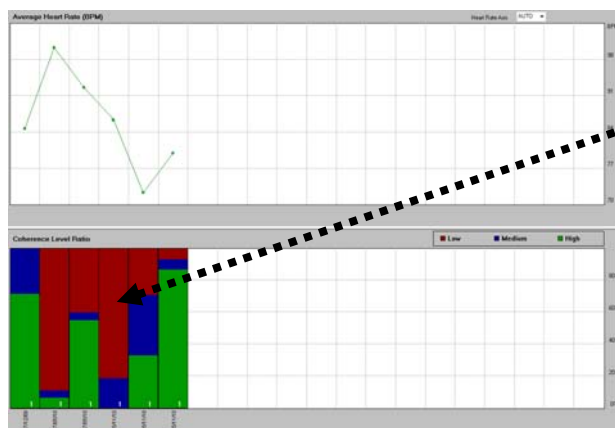


PERFIL PSICOFISIOLOGICO DE ESTRÉS.

PACIENTE C



REGISTRO PSICOFISIOLOGICO ANTES Y DURANTE LA EJECUCION DEL FEEL TEST

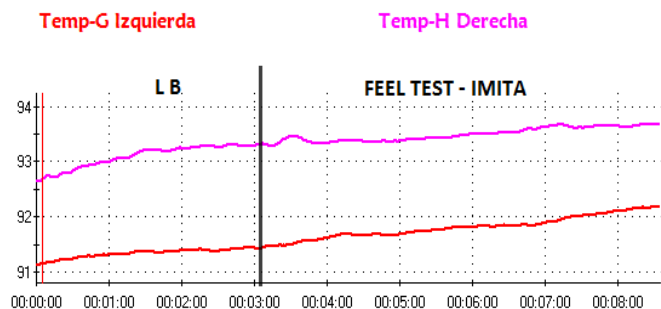
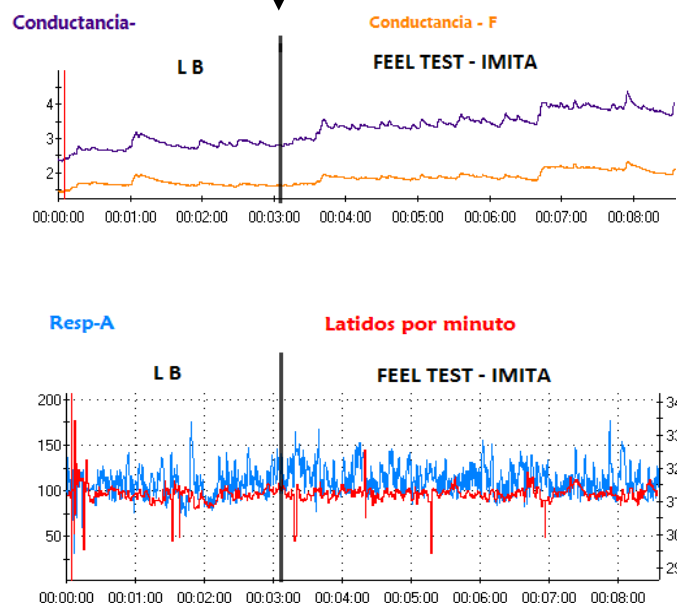


Gráfica 5.3 Condición Relajada. Frecuencia (arriba) y variabilidad de la frecuencia cardiaca (abajo). En rojo se indica la actividad simpática, en azul la activación de barorreceptores, y en verde la actividad parasimpática

PACIENTE C

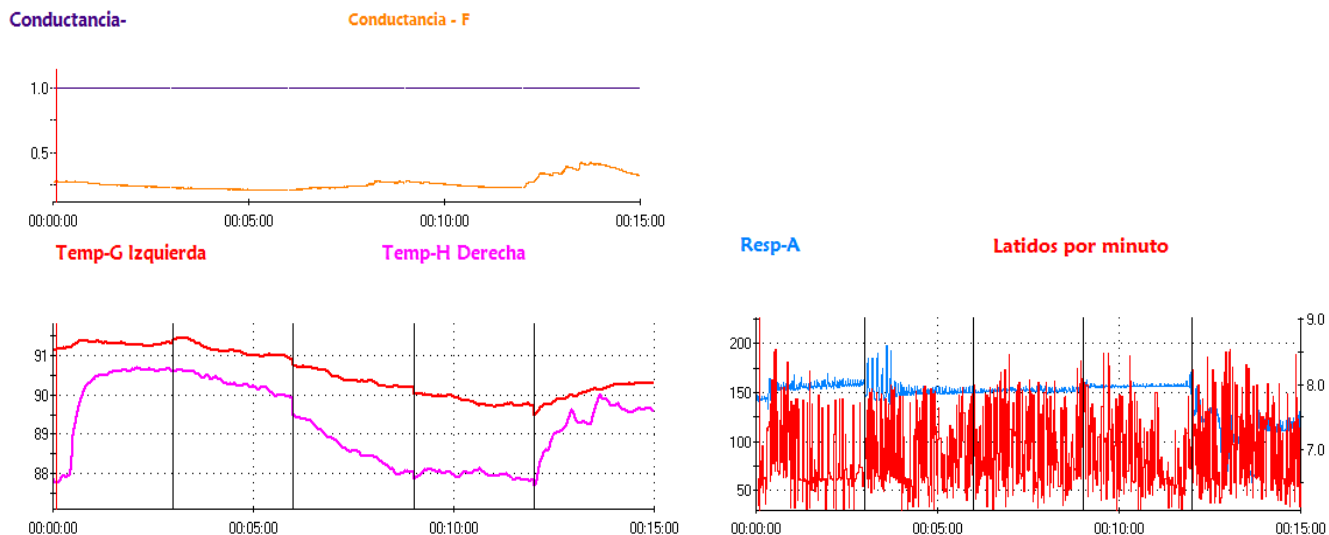
No Relajada + Con instrucciones de imitar.

Cambios autonómicos durante la ejecución del FEEL TEST

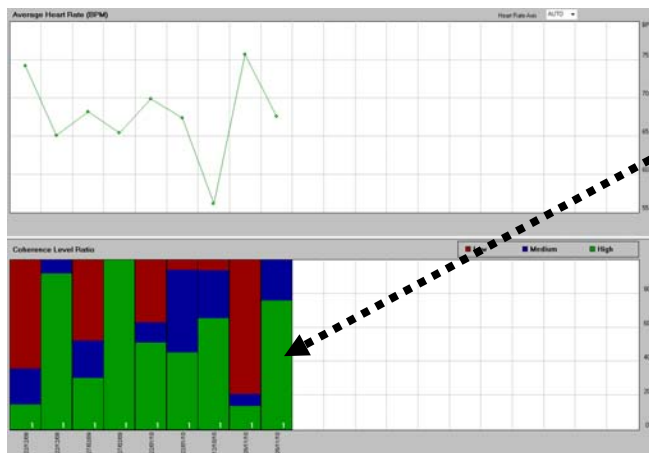


PERFIL PSICOFISIOLOGICO DE ESTRÉS.

PACIENTE D



REGISTRO PSICOFISIOLOGICO ANTES Y DURANTE LA EJECUCION DEL FEEL TEST

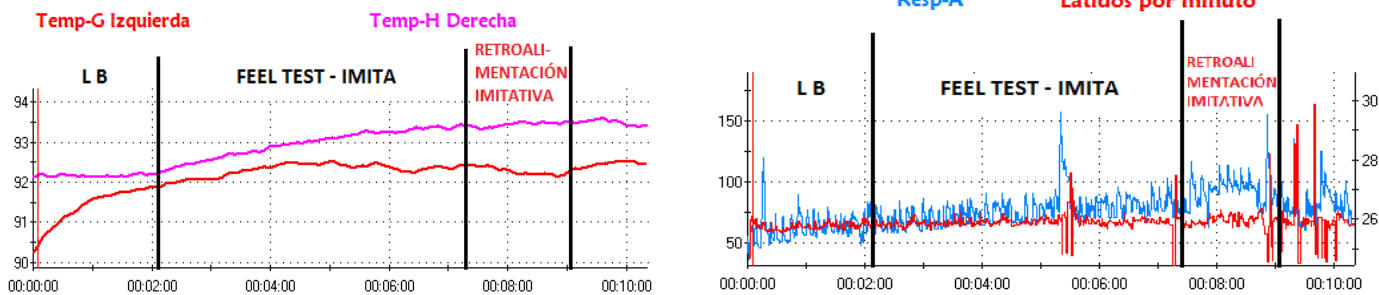


Gráfica 5.4 Condición Relajada. Frecuencia (arriba) y variabilidad de la frecuencia cardiaca (abajo). En rojo se indica la actividad simpática, en azul la activación de barorreceptores, y en verde la actividad parasimpática

PACIENTE D

Relajada + Con instrucciones de imitar.

Cambios autonómicos durante la ejecución del FEEL TEST



La tabla 5.1 describe los cambios en el funcionamiento autonómico de los pacientes en cada uno de los registros psicofisiológicos de cada paciente.

PACIENTE	CONDICION	DESCRPCIÓN DE MARCADORES AUTONOMICOS.
A	PRIMER Y SEGUNDO PERFIL DE MARCADORES AUTONOMICOS: PERFIL PSICOFISIOLOGICO DE ESTRÉS.	Como se observa en el primer perfil, el funcionamiento autonómico se ve alterado cuando se le pide a la paciente que piense en su estresor. La conductancia aumenta; no existe dominancia como en SOA, la cual la tomamos como línea base (LB), se pierde la simetría y la ganancia; la respiración se vuelve más rápida y de corta amplitud. El principal estresor de la paciente son el manejo de sus relaciones interpersonales y su constante preocupación por su sobrino y hermana, principalmente, aunado al dolor crónico e intervenciones médicas. El segundo perfil psicofisiológico muestra un dominio de su temperatura periférica bilateral, un sinus respiratorio mayor y más lento en RNR e incremento en la conductancia.
	VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDIACA: RELAJAR + SIN INSTRUCCIONES DE IMITAR.	La paciente relató sus estresores mientras se registró su variabilidad de la frecuencia cardiaca. Los datos indican que al narrar sus conflictos emocionales la variabilidad que domina es de baja frecuencia, predominando la actividad simpática (100%).
	EJECUCION DEL FEEL TEST.	Se observa una alta reactividad de conductancia aumentando hasta un valor máximo y posteriormente decae según avanza en la prueba (y donde a la par disminuyen sus errores); la temperatura periférica: sin dominancia, alteraciones de sincronía; el sinus respiratorio con leves alteraciones y actividad facial (descrita por aparte más adelante).
B	VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDIACA: RELAJADA + SIN INSTRUCCIONES DE IMITAR.	La paciente fue monitoreada durante la narración de sus experiencias emocionales y posteriormente se realizó la intervención. Se obtuvo una variabilidad alta de la frecuencia cardiaca (95%).
	EJECUCION DEL FEEL TEST.	La conductancia bilateral muestra variaciones sincronizadas con una tendencia de aumento según avanza la prueba. El cambio más significativo es el máximo incremento de la conductancia de la mano izquierda hacia el minuto 3:30. En este periodo y hacia el final de la ejecución se altera también los patrones de ritmicidad de respiración, y con ello incrementa la frecuencia cardiaca. Éste último y los cambios en la temperatura periférica bilateral son los más notables como indicadores de estrés: disminuyen sus temperaturas, se pierde por momentos la dominancia, y no presenta sincronía.

C	<p>PERFIL DE MARCADORES AUTONÓMICOS: PERFIL PSICOFISIOLOGICO DE ESTRÉS</p>	<p>La conductancia incrementa discretamente apartir de la condición EST. La temperatura periférica bilateral muestra ganancia hasta RNR, dominancia durante todo el perfil. En RNR disminuye la temperatura de la mano dominante. La respiración es corta y de baja amplitud durante las primeras 4 condiciones hasta la intervención psicológica mediante ejercicios de relajación, los cuales logran sincronizar con la frecuencia cardiaca.</p>
	<p>VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDIACA: SIN RELAJAR + CON INSTRUCCIONES DE IMITAR.</p>	<p>Al narrar sus estresores, de tipo emocional, la paciente alcanzó una variabilidad de la frecuencia cardiaca muy baja (85%), predominando la actividad del sistema nervioso simpático.</p>
	<p>EJECUCION DEL FEEL TEST.</p>	<p>Debido a que se le dieron instrucciones de imitar las imágenes que observa, se realizó una línea base (LB). La paciente muestra diferencias en la conductancia bilateral al ejecutar el FEEL TEST: la conductancia izquierda es mayor a la derecha, incrementándose ambas en la misma proporción al doble de los valores iniciales cada una. Las temperaturas periféricas bilaterales mantienen ganancia, sincronía, dominancia y simetría. La variación de la frecuencia cardiaca se mantiene estable desde la LB hasta el final de la prueba, únicamente se perciben ciertas variaciones en la tasa respiratoria apartir de la inserción del FEEL TEST y las instrucciones de imitación.</p>
D	<p>PERFIL DE MARCADORES AUTONÓMICOS: PERFIL PSICOFISIOLOGICO DE ESTRÉS.</p>	<p>Presenta escasa variación en los niveles de conductancia. La temperatura periférica bilateral indica que la paciente no tiene dominancia, disminuye desde SOA hasta la intervención psicológica, no presenta sincronía ni simetría. El ritmo cardiaco es acelerado y presenta una respiración rápida y de corta amplitud. La intervención psicológica aumentó la temperatura periférica bilateral, así como disminuyó su tasa respiratoria.</p>
	<p>VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDIACA: RELAJADA + CON INSTRUCCIONES DE IMITAR.</p>	<p>La paciente relató sus estresores emocionales y alcanzó una variabilidad de muy baja frecuencia (hasta de 80%). Posteriormente se le pidió realizara su ejercicio de relajación y los datos indican una variabilidad alta de la frecuencia cardiaca (85%).</p>
	<p>EJECUCION DEL FEEL TEST.</p>	<p>De igual manera que la paciente anterior, se estableció una LB, debido a las instrucciones de imitación que tenía que ejecutar la paciente. Durante la LB se observa una conductancia baja en la paciente, aunque con mayores niveles que en su perfil psicofisiológico, mostrando una mayor conductancia derecha. Las temperaturas periféricas muestran dominancia, ganancia y simetría pero no sincronía. Se observa un empate de la frecuencia respiratoria y con la frecuencia cardiaca. Posteriormente, la imitación del FEEL TEST muestra cambios en la conductancia, empatándose ambas manos; continua la dominancia y la ganancia, incluso se llega a la sincronía y simetría hasta el minuto 3:00 de la prueba, donde se pierden éstas dos últimas y se disminuye ligeramente la temperatura izquierda. Al mismo tiempo se pierde el ritmo</p>

en la frecuencia cardíaca y tasa respiratoria. Al concluir la realización del FEEL TEST, se retroalimentó a la paciente con comentarios sobre su desempeño. La paciente mostró, los rostros imitados durante 1:20 min. (debido a que la paciente se encontraba todavía conectada con el equipo de retroalimentación biológica, permitió el registro): La conductancia se mantuvo igual; se perdió sincronía y disminuyó la temperatura izquierda; el cambio más notable es el aumento de la frecuencia respiratoria y el desajuste con la frecuencia cardíaca. Al terminar de imitar, los valores tendieron a regresar a la LB.

Tabla 5.1 Descripción clínica de los cambios autonómicos

5.2 Evaluación cognitiva

ψ *Índice de Reactividad Interpersonal*.

La aplicación del IRI arrojó los siguientes resultados:

PACIENTE	PT	FS	EC	PD	TOTAL
A	19	20	23	18	80
B	29	20	25	19	93
C	20	13	21	11	65
D	27	7	23	11	68

Tabla 5.2 Puntajes de cada sub-escala y totales del IRI.

La paciente B fue quien mayor puntuación obtuvo en el total de la prueba psicométrica, así como en cada uno de las sub-escalas que la conforman.

5.2 Evaluación conductual

ψ *FEEL TEST y ACTIVIDAD FACIAL*.

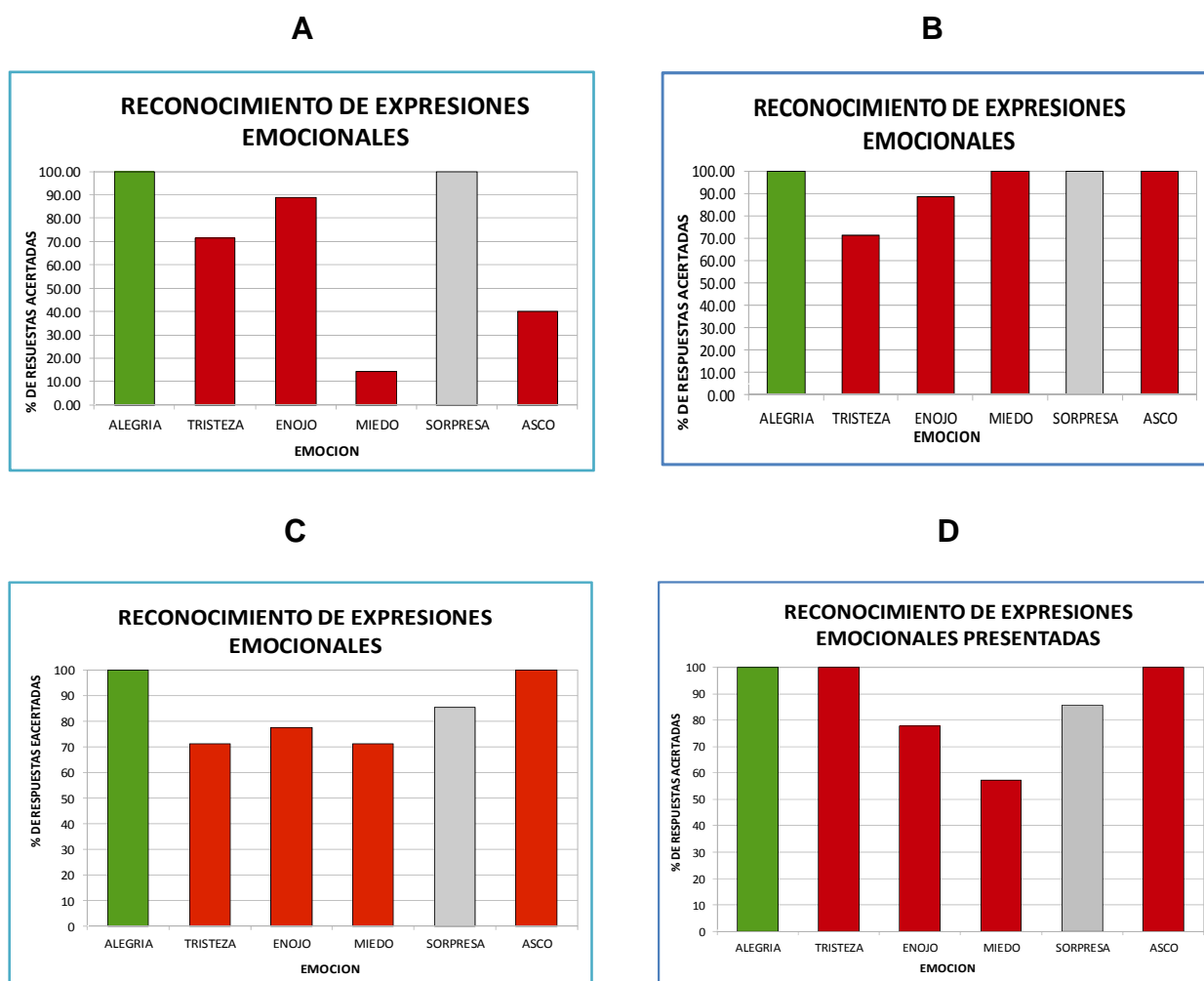
Se obtuvieron los puntajes totales de manera individual del FEEL TEST; se tasó y convirtió a porcentaje su rendimiento por cada una de las 6 emociones que la conforman.

Paciente	Condición	Puntaje total FEEL TEST
A	<i>NO relajada + Sin instrucción de imitar.</i>	29
B	<i>Relajada + Sin instrucciones de imitar</i>	39
C	<i>NO relajada + Imita</i>	35
D	<i>Relajada + Imita</i>	37

Tabla 5.3 Puntajes totales del FEEL TEST

La paciente B fue quien mejor puntuación obtuvo con apenas un margen de 2 puntos por arriba de la paciente D.

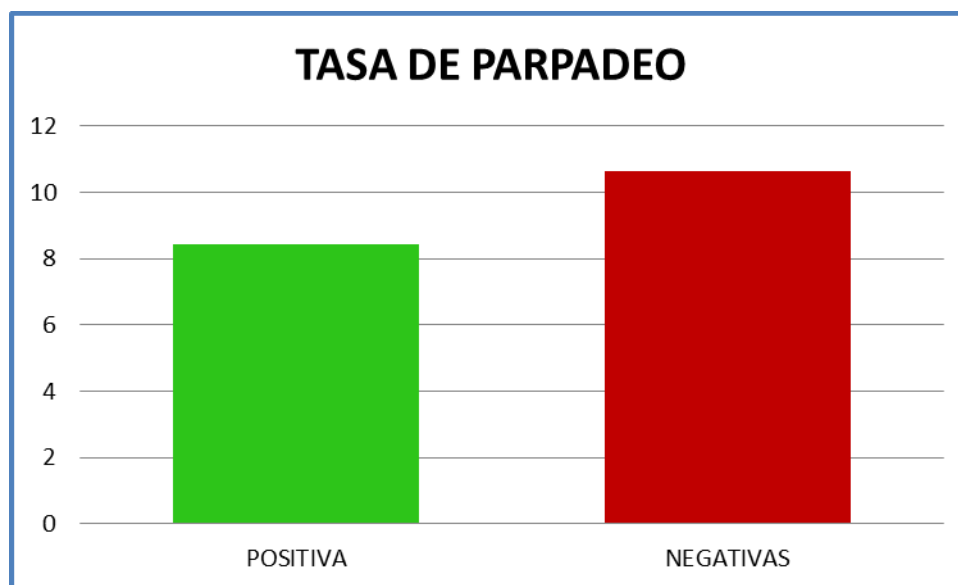
El porcentaje de efectividad de cada categoría emocional por paciente se muestra en las gráficas 5.5.



Gráfica 5.5 Porcentaje de aciertos de ítems presentados.

Obsérvese que la alegría en todos los casos fue identificada acertadamente. En cambio, las emociones negativas tuvieron menor índice de reconocimiento.

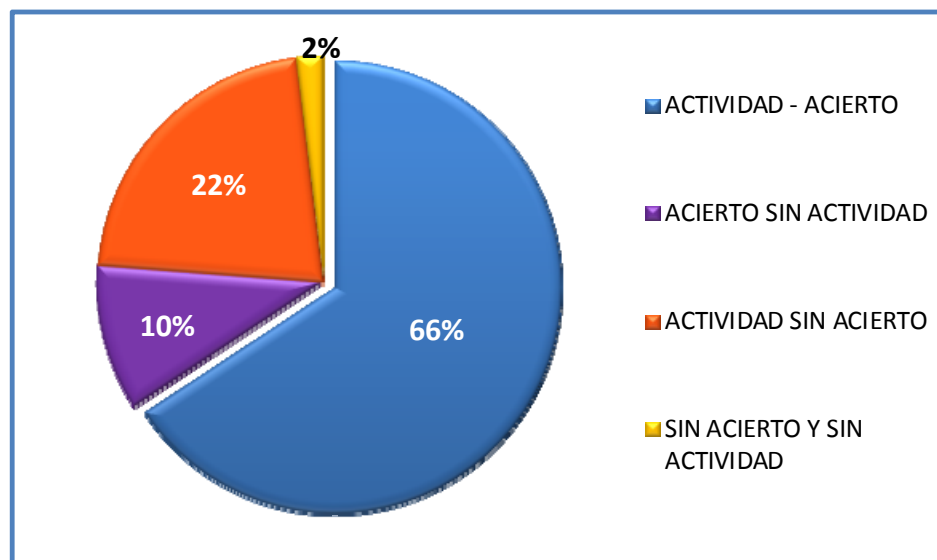
Con el fin de evaluar la actividad muscular facial autónoma en los estímulos que generan distrés, se analizaron las cuatro emociones negativas por dos razones: 1) la *alegría* es una emoción positiva que teóricamente está asociada a una activación parasimpática, de manera tal que no genera distrés comúnmente. 2) La *sorpresa*, al ser neutral, puede tener valencia positiva o negativa. Se calificó la actividad facial observable durante la exposición a cada una de las fotografías con una puntuación de 0 = no respuesta y 1 = respuesta para las pacientes A, C y D. La paciente B no fue incluida en el análisis debido a que al colocar el sensor de EMG en el músculo corrugador superciliar y que éste no tuvo el registro psicofisiológico exacto, eliminó toda posibilidad de análisis sobre la conducta observable en tal músculo. En este caso particular se realizó otro tipo de análisis: se obtuvo la tasa de parpadeo (Smith y Kossolyn, 2010) puntuadas durante la ejecución del FEEL TEST para cada una de las emociones. Los resultados de la tasa de parpadeo, según la valencia emocional de la imagen observada por la paciente B, se muestran en la siguiente gráfica.



Gráfica 5.6 Tasa de parpadeo de emociones negativas y positiva de la paciente B.

El enojo y el miedo fueron las expresiones emocionales que mayor tasa de parpadeo presentaron. Se compararon las tasas de parpadeo positiva y negativas, obteniéndose diferencia estadísticamente significativa: $X^2 = 19.057$ $p < 0.001$.

Para las pacientes A, C y D, la tasa de actividad facial y acierto se muestra en la siguiente gráfica mediante el porcentaje total de las respuestas clasificadas en cuatro subgrupos: *Actividad – acierto*, *acierto*, *actividad* y *no actividad – no acierto*.



Gráfica 5.7. Porcentaje de distribución de respuesta frente a las expresiones emocionales negativas.

La gráfica 5.7 muestra que el 66% de las respuestas en estos 3 pacientes se presentó la actividad muscular facial con el acierto del ítem presentado. El 10% no se distinguió, de manera observacional, actividad muscular facial en el acierto del ítem. Posteriormente se realizó una correlación entre la actividad muscular del orbicular y corrugador superciliar, nombrados como *ACTIVIDAD*, la tasa de efectividad del reconocimiento emocional y las sub-escalas del IRI. Se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman con un nivel de significancia $p < 0.05$ y la tabla 5.4 da cuenta de los resultados estadísticamente significativos.

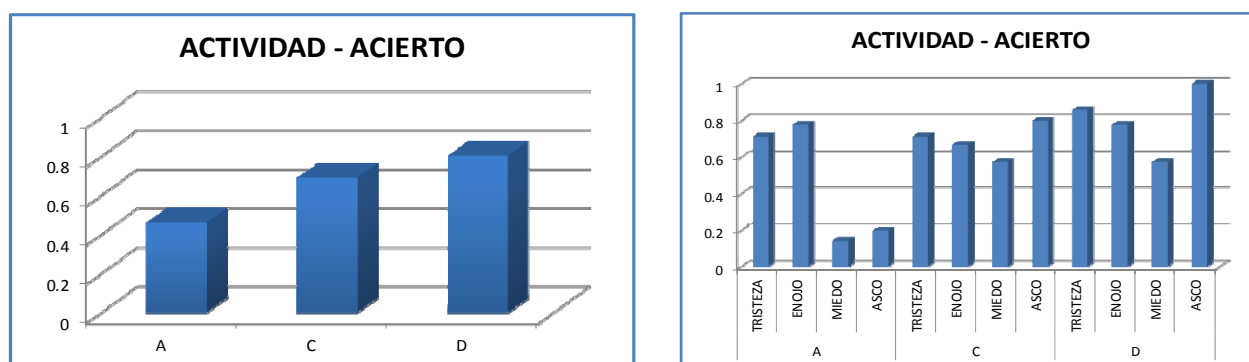
VARIABLES RELACIONADAS.	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPERMAN.
Actividad – Aciertos FEEL TEST	0.635
Actividad – FS	1.0
PT - FEEL TEST TOTAL	1
PT – FEEL TEST Asco	0.951
PT – FEEL TEST Miedo	0.951
EC – FEEL TEST Enoja	1.0

CORRELACION ENTRE LA ACTIVIDAD FACIAL EMOCIONAL – IRI

PD – Actividad en Tristeza	1
PD – Actividad en Asco	- 1.0

Tabla 5.4. Coeficientes de correlación de Sperman entre las tasas de reconocimiento emocional del FEEL TEST, las sub-escalas del IRI y la actividad facial.

Considerando la correlación moderada entre la actividad facial total y el grado de acierto para las emociones negativas, se tomó la relación de los ítems que fueron respondidos acertadamente y que a su vez obtuvieron respuesta observable facial. Los resultados fueron los siguientes:



Gráfica 5.8 Relación actividad – acierto por paciente y por categoría emocional negativa

La efectividad de reconocimiento fue mayor en las pacientes C y D respecto a la paciente A; se realizó el análisis de los componentes del nivel de actividad – acierto en estas 3 pacientes. Obsérvese que el miedo y el asco en la paciente A son las emociones con menor índice de relación actividad- acierto.

6. DISCUSION

El grado de reconocimiento emocional puede atribuirse a reacciones de distrés, tanto autonómico como voluntarias, de manera imitativa (Ekman y Levenson, 1989; Levenson, 1992; Iacoboni, 2009).

Los resultados obtenidos señalan que las sub - escalas cognitivas de *Toma de Perspectiva* (PT) y *Fantasía* (FS) del IRI mostraron una alta correlación con la actividad facial, la primera inversamente proporcional y la segunda directamente proporcional. La correlación entre el nivel de acierto total del FEEL TEST y la sub – escala Toma de Perspectiva fue alta, sugiriendo que las pacientes fueron capaces de imaginarse la expresión que se les presentaba. La sub - escala emocional Preocupación Empática (EC) solo se correlacionó positivamente con el reconocimiento del enojo, misma emoción que fue tasada como la más alta respuesta palpebral en la paciente B, y la sub-escala Diestrés Personal (PD) con la actividad facial de la tristeza

El estudio de Enticott et al., (2008) muestra claramente que las emociones – en humanos - con mayor dificultad de reconocer son el *miedo* y la *sorpresa*. Esto se refleja por ejemplo en el caso de la paciente A, el miedo fue la emoción menor reconocida. Durante la ejecución del FEEL TEST la paciente mostró los indicadores de actividad en los músculos corrugador superciliar (Cacciopo et al., 2007) y los movimientos de postura (De luca et al, 2004). Los datos del equipo de biofeedback añaden información acerca de la reactividad emocional que la paciente presentó al puntuar con mayor dificultad la discriminación de emociones negativas. Después del minuto 1:10 se observan alteraciones en el sinus respiratorio lo cual incide en su variabilidad de la frecuencia cardíaca, dando pauta a mayor activación del sistema nervioso simpático. La paciente A reportó que su estresor principal había sido manejar la situación familiar con su sobrino, con quien vive, con una clara falta de asertividad. La paciente refiere que su EVA de dolor cuando tenía complicaciones emocionales aumentaba hasta 9/10. Como se puede apreciar, en las sub – escalas del IRI, es una paciente que mantiene mayores

preocupaciones por cómo se sienta el otro (su sobrino), mediante la EC, y lo que le gustaría a ella, en FS. La sub – escala PT implica cierta dificultad para poder tomar la perspectiva del otro, y con ello dificultades para poder relacionarse sin que se vea afectada (Carr, 2003). En menor proporción toma conciencia del malestar personal que reporta la sub – escala PD, lo cual implica dificultades de reconocimiento de emociones negativas, tal y como se puede apreciar en el desempeño del reconocimiento de las expresiones emocionales faciales. La expresión facial de miedo fue la menor puntuada, lo que puede implicar una extrema dificultad para reconocer el miedo, que persiste constantemente sobre cómo reaccionará su sobrino. Una explicación plausible para tan pobre reconocimiento es que la activación del sistema neuronal espejo durante la percepción de esta emoción implica *sentir* emoción. Al no reconocerla no siente la emoción, lo cual puede ser adaptativo para la paciente al no experimentar dicha emoción negativa. Sin embargo, la paciente mostró activación autonómica durante el FEEL TEST, además de la condición previa de estresor sin relajación para lo cual puede imposibilitar la toma de perspectiva del otro (Levenson, 1992), y con ello menor empatía.

La paciente B alcanzó mayores puntuaciones de empatía que la paciente A en las pruebas cognitivas y conductuales, como se pueden apreciar en las tablas 5.2 y 5.3, respectivamente. Se observaron también cambios mayores de la actividad autonómica, lo cual presumiblemente, facilitó el grado de reconocimiento de expresiones emocionales del FEEL TEST. Estos resultados son consistentes con las investigaciones de Levenson (1992), quien señala que la empatía depende del estado emocional de la persona. Cabe señalar que la escasa actividad muscular facial que presenta la paciente B queda comprometida por la incidencia de su posible trastorno emocional de ETP, el cual ha sido reportado con índices menores de actividad de los músculos faciales (Domínguez et al., 2008); sin embargo, una adecuada evaluación de EMG de superficie puede indicar los niveles precisos de actividad muscular.

La paciente C muestra mejor reconocimiento emocional. La expresividad facial espontánea con la que se maneja cotidianamente le permite establecer contacto

socioemocional (Domínguez et al., 2009) con las personas que la rodean. Es decir, esta paciente cuenta con los recursos de lenguaje verbal y corporal que le permiten manejar sus estresores de tal manera que aminore incluso sus niveles de percepción de intensidad de dolor crónico. Durante los ensayos previos de LB ella misma mostró conductas imitativas al ver los rostros del FEEL TEST incluso antes de darle las instrucciones de imitación. El grado de estrés previo pudo haber sido aminorado con las conductas de imitación, presuntamente implicado el sistema neuronal espejo, mediante cierto control conductual lidiando así con el estímulo que se le presentaba. Iacoboni (2009) y Rizzolatti (2006) enfatizan que la empatía no depende exclusivamente del sistema neuronal espejo, ¡por fortuna! Participan otros procesos cognitivos. Sin embargo, para que se dé la imitación se deben activar las neuronas espejo, y con ello las conexiones hacia el sistema límbico mediante la ínsula anterior. Esto posibilita el control conductual de la emoción.

Para la paciente D, cuyo estado psicofisiológico era semejante a la paciente B y la tarea imitativa del FEEL TEST se esperaban mayores cambios autonómicos. Ekman y Levenson (1989) señalan el que la imitación de rostros emocionales produce algunos cambios autonómicos en el volumen sanguíneo, tasa cardiaca, temperatura periférica y conductancia. Sin embargo, hay que considerar que estos estudios se realizan en población sana con estudiantes de pregrado, sin que se vea comprometido el funcionamiento de su SNA. Aun así, mostró buen nivel de reconocimiento emocional.

Los datos indican que las pacientes que imitaron obtuvieron una mayor tasa de efectividad en el reconocimiento de expresiones emocionales. La imitación, al permitir el control voluntario conductual de las emociones, pudo haber incidido en el funcionamiento autonómico emocional para no alterarlo como en las pacientes A y B. En éstas últimas se mostraron cambios autonómicos con mayor significancia clínica que dan cuenta de su estilo de afrontamiento ante el estresor de la prueba FEEL TEST. Una alternativa a su alta reactividad autonómica es la falta de lenguaje emocional que cada una tiene. Por un lado, la paciente A tiene deficiencias de asertividad, pues su funcionamiento autonómico responde ante estresores, incluyendo su respuesta facial. La paciente B puede presentar un alto índice de activación simpática frente a un

estresor debido a su historia clínica entre la interacción del dolor crónico y sus 11 estresores potencialmente susceptibles desencadenantes de ETP. Por otra parte, las pacientes C y D mantienen un estilo de afrontamiento adaptativo: la primera tiene una mayor red de apoyo social, en cambio la paciente D mantiene una alta adherencia terapéutica. Ambas tienen un mejor pronóstico clínico sobre su manejo de dolor crónico.

La conducta imitativa realza su importancia debido a los estudios que refieren que el aprendizaje vicario sobre las respuestas de dolor puede ser aprendidas y por lo tanto, condicionadas. El efecto placebo de analgesia por aprendizaje social lo presenta Colloca y Benedetti (2009). En este estudio se puede apreciar que la observación y la imitación modulan la intensidad de la percepción del dolor. Nuevamente se hace referencia en las estructuras corticales y subcorticales implicadas en el procesamiento del dolor y la empatía (neuronas espejo). Colloca y Benedetti (2009) encontraron respuestas placebo seguidas de la observación de otra persona que aparentemente se benefició con cierto tipo de estimulación. Esas respuestas fueron positivamente relacionadas con el puntaje EC de la escala de empatía IRI sugiriendo que el proceso empático puede modular la respuesta analgésica placebo mediante un aprendizaje social. Quienes puntuaron mejor en la sub-escala EC percibieron menor intensidad de dolor cuando se sometieron al tratamiento de aprendizaje vicario.

Ekman y Levenson (1989) describieron diferencias en el funcionamiento autonómico en las expresiones emocionales faciales imitadas, lo cual permite controlar y modular los músculos faciales que fueron enseñados en vivo. Desde los años 50's, los etólogos encontraron que los animales hacen lo que ven para captar la emoción de otros. Miller y sus colaboradores (Miller, Banks, y Ogawa, 1963; citado en Hatfield et al., 2007), encontraron que los monos transmiten su miedo a sus pares. Las expresiones faciales, voces y posturas sirven para alertar de amenazas. Los monos captan el miedo de otros y luego lo utilizan para realizar la respuesta apropiada de escape. Los etólogos argumentan que la imitación de expresiones emocionales constituye una escala filogenética y forma básica de comunicación intraespecies (Hatfield et al., 2007). Esta

comunicación emocional se ha estudiado también en numerosas disciplinas sociales (Hatfield et al., 2007).

Investigaciones psicofisiológicas han sugerido que el contagio emocional es un proceso rápido y automático. Aquellos estudios han medido la respuesta electromiográfica en función de imágenes de expresiones faciales y han revelado que la gente “inconsciente y rápidamente (en ms) mimetizan las expresiones presentadas frente a ellos (Dimberg, 1998, 2000; citado en Nummenmaa et al., 2008). Esas respuestas faciales no constituyen puramente una imitación física, instantánea, es aquí cuando el contagio emocional juega un rol específico. Como se ha comentado, otras formas de expresión emocional participan para el contagio emocional que inciden también en la actividad facial. Esto implica que el reflejo emocional puede estar soportado por 2 mecanismos: primero, basado puramente sobre la imitación física (similar a cualquier otra imitación motora) de la conducta emocional observada; y segunda, basada sobre la respuesta somatosensorial y motora disparada por el contenido emocional del estímulo. El estudio de Kilner et al., 2006 (citado en Nummenmaa et al., 2008) en magnetoencefalografía sugirió que puede existir un mecanismo filtro el cual está editado por la relevancia social de una acción observada y modula la información de la representación motora. Si el filtro de relevancia social existe puede explicar la pertinencia de la información emocional hacia la representación de la acción como un evento emocional tiene un alto significado adaptativo (Nummenmaa et al., 2008).

Se conoce que quienes tienen mejor pronóstico clínico son quienes cuentan con el apoyo familiar. Las pacientes A y B reportaron carecer de redes de apoyo lo suficientemente estables para lidiar con sus problemas. No así las pacientes C y D, quienes reportaron otra situación de manera que pueden retroalimentarse de la expresión facial de sus círculos sociales.

La neurocepción, basada en el procesamiento de la información ambiental que se percibe a través de los sentidos evalúa continuamente el riesgo y seguridad (Porges, 1997, 2002, 2006; citado en Domínguez y Rubalcaba 2010) ocupando un lugar

fundamental en los mecanismos más primitivos de nuestro cerebro sin que en ella participe la conciencia. El objeto de este estudio fue determinar si la reactividad autonómica que presentan los pacientes con dolor crónico incide en su nivel de empatía, mediada por la activación neuronal espejo.

De acuerdo con el nivel de riesgo que se percibe en el ambiente, las conductas de involucramiento social y de defensas pueden ser adaptativas y desadaptativas. Desde una perspectiva clínica, las características que definen la psicopatología pueden incluir tanto a personas que no son hábiles para inhibir los sistemas de defensa (reacciones autonómicas) cuando están en ambientes seguros, o la falta de habilidad para activar los sistemas de defensa cuando se hallan en ambientes riesgosos. Solamente cuando se está en un ambiente seguro es adaptativo inhibir dicho sistema y activar las conductas de involucramiento social positivas. Una neurocepción deficiente puede contribuir a una reactividad fisiológica desadaptativa en la expresión de conductas defensivas asociadas con alteraciones psicológicas y psiquiátricas específicas (Domínguez y Rubalcaba 2010). Los mecanismos implicados en tal evaluación emocional se han ido esclareciendo mediante el uso de imagenología y las tecnologías para ejecutar el monitoreo no invasivo de la actividad autonómica. Concretamente, se han identificado estructuras neuronales específicas encargadas de detectar el riesgo, como los movimientos corporales, faciales y vocalizaciones que contribuyen a una impresión de seguridad (Tatamietto y de Gelder, 2008; Domínguez y Rubalcaba., 2010). Esta activación neuronal se encuentra en la corteza, en el lóbulo temporal, mismo donde se han situado grupos neuronales espejo.

La socialización depende de qué tan bien podemos regular los músculos faciales para realizar gestos (Domínguez et al., 2009). Empírica y clínicamente, los psicólogos de la clínica del dolor conocemos, al menos a nivel cualitativo, las relaciones interpersonales de los pacientes atendidos. Se puede decir que la regulación neuronal de los músculos faciales fluye cuando algunos perciben las conductas de involucramiento de otros permitiendo la reducción de la distancia social. Estos criterios incluyen:

- Contacto visual
- Vocalización con un ritmo
- Expresiones faciales contingentes
- Modulación de los músculos del oído medio para distinguir la voz humana del resto de los sonidos ambientales.

Cuando el tono de estos músculos se encuentra reducido, existe la tendencia a cerrar los párpados, como en la paciente B quién incrementa su tasa de reflejo condicionado palpebral frente a expresiones emocionales negativas; perder tono e inflexión de voz, desvanecimiento de expresión facial. Esto es de suma importancia, ya que la inexpresividad tiende a provocar en nosotros la respuesta contraria a la empatía: la apatía, la indiferencia e incluso el miedo. Es decir, si no hay expresión emocional, como lo señalan los estudios en psicología social (Iacoboni, 2009) no hay reflejo especular, lo que da lugar a no sentir las emociones ajenas, o la falta de empatía. Domínguez y Rubalcaba (2010) señalan que la inexpresión de afecto puede dar pie a la neurocepción de peligro, miedo, y perturbar el desarrollo de la interacción normal y de involucramientos recíprocos.

Como resultado de investigaciones inter y transdisciplinarias contamos ahora con una medida de control parasimpático del corazón, la tasa de variabilidad de la frecuencia cardíaca, o VTC, por sus siglas en inglés. El ritmo cardíaco se acelera después de la inspiración y disminuye al expirar, un mayor estímulo parasimpático produce una aceleración y desaceleración más pronunciada e intervalos más variables entre latidos, es decir, una VTC más alta. Esta VTC constituye un índice de autorregulación emocional debido a los traslapes de la actividad autónoma con la activación de la corteza prefrontal en la ejecución de tareas autorregulatorias, así como de otras estructuras corticales y subcorticales, entre las que podemos destacar la participación de aquellas en las cuales se han encontrado neuronas espejo, el cíngulo y la ínsula, además de otras como el hipotálamo, la amígdala, y la sustancia gris periacueductual. No es de sorprender que las mismas participen en las funciones de percepción de dolor. Una hipótesis de una VTC elevada, como lo corroboran los estudios de empatía de

Levenson (1992, en Goleman, 2000), anticiparía la capacidad autorregulatoria. En este sentido, un paciente con dolor crónico como la paciente D, con un perfil de VTC con éstas características tendría un pronóstico positivo, incluso en presencia de lesiones y con un reporte verbal (EVA) desfavorable (Domínguez y Rubalcaba, 2010).

Hay que considerar los mismos hallazgos reportados en otras investigaciones clínicas (Domínguez y Olvera, 1996; Castellero y Pérez, 2005) los cuales refieren mayor peso clínico que estadístico. En el caso de estos 4 pacientes sería conveniente, dado el tamaño de la muestra, optar primeramente por el peso clínico, y posteriormente buscar alternativas metodológicas como lo hicieron Levenson y Ekman (1989) para puntualizar el traslape con la significancia estadística.

Las mejoras a las limitaciones del presente estudio piloto son las siguientes:

- 1) Conocer con precisión la actividad EMG facial de los músculos corrugador superciliar y orbicular.
- 2) Ampliar la muestra por condición y tarea experimental para mejorar el tamaño del efecto; o bien, replicar este estudio en otros centros con poblaciones parecidas, para después explorar el aumento de la muestra
- 3) Obtener grupos controles para cada casilla del diseño experimental que nos permitan conocer las interacciones no solo de las condiciones psicofisiológicas y tareas conductuales, sino para conocer el efecto interactivo de la reactividad psicofisiológica que genera el propio dolor en 2 o más grados de intensidad.
- 4) Conocer la interacción, como se señala en el diseño factorial de la presente investigación, del estado psicofisiológico y la conducta imitativa (presuntamente participación de neuronas espejo) para el reconocimiento emocional, así como sus efectos de emociones específicas.

7. CONCLUSION

La medición integral del estrés proporciona un perfil en el que se puede visualizar la condición de estrés crónico, así como las alteraciones que está provocando en el sujeto, tanto a nivel fisiológico como a nivel psicológico. Esto permite identificar los recursos de afrontamiento a los estresores, así como los posibles riesgos en la salud que esta condición de activación crónica de los mecanismos de alarma de todo el organismo pudiera producir. Considerando que no existe un patrón de medición estándar debido a que no existen estresores iguales para todos, los resultados obtenidos son representativos solamente para cada uno de los pacientes del estudio.

A su vez, la empatía ha tratado de medirse de diferentes formas (para una revisión completa consúltese Einserebeg y Straeyr, 1992). Desde dibujos, autoinformes de selección de palabras emocionales, escalas de opción tipo likert, *somáticas* (gestuales) y fisiológicas. Cada una de estas mediciones debe tomarse con cautela. El propio Einsereberg y Straeyr (1992) reconoce que no hay una medida única (como tampoco de estrés) universal, ya que la empatía es un constructo dinámico que puede moldearse (como la Inoculación al estrés). Sin embargo, todas las mediciones presentan ventajas y desventajas. En el caso particular de esta investigación, tal y como lo plantea dicho autor, es buscar evaluar la empatía en sus diferentes modalidades para aproximarnos gradualmente al fenómeno en cuestión. El uso de registros conductuales, escalas cognitivo – emocionales, biomarcadores clínicos y de neuroimágenes nos facilitan el trabajo para futuras investigaciones en este y otro tipo de población cuyo sistema neuronal espejo se pueda ver comprometido y con ello la empatía y sus repercusiones en sus relaciones sociales.

Por un lado, es bien conocido que las señales sociales y contextuales, el ambiente alrededor del paciente, su lenguaje, actitudes, conductas, medicamentos y otras drogas pueden evocar la respuesta placebo. Sin embargo, existe un extenso cuerpo de investigación de conductas pro sociales (la empatía, la imitación y la mimetización) sugieren que el modelaje social es crítico en el desarrollo de los procesos de

aprendizaje, incluyendo la influencia social sobre los juicios psicofisiológicos del dolor (Heyes, 1994; Iacoboni, 2009; Olsson, 2007; citados en Collocay Benedetti, 2009).

Hees (1998) y Ono Fujita, Yamada (2009) han planteado que la respuesta empática puede también ser el medio terapéutico para disminuir niveles elevados de estrés. La empatía es una herramienta por la cual las experiencias, necesidades y metas de otro pueden ser comunicadas (Carr et al. 2003, citado en Fitzgibbon et. al., 2010) seguidas de la respuesta apropiada (de Waal et al., 2008, citado en Fitzgibbon et al., 2010). El estudio experimental de Ono refiere que la escucha interactiva y mimetización de individuos que fueron sometidos a un estresor disminuye la frecuencia cardiaca, asociada al estrés. La expresión de las emociones (Domínguez et al., 2008; Ono et al., 2009) y la empatía son capaces de reducir el estrés que acompaña la respuesta fisiológica (Ono et al., 2009).

Una propuesta para afrontar el dolor está mediada por la mimetización, mediante la empatía, en las respuestas de la intensidad del dolor con un procedimiento de modelado y un condicionamiento sobre el grado de intensidad del dolor anticipado, lo cual provee de una herramienta poderosa para poder desarrollar en los pacientes con dolor crónico anticipando sus estresores y proponiendo a su red de apoyo social fungir como guías que pongan en marcha un programa de aprendizaje que implementemos de manera personalizada los psicólogos de la clínica del dolor, vía un proceso de condicionamiento, o un modelado mediante el entrenamiento en relajación para meter una respuesta incompatible que disminuya los altos grados de reactividad al estrés (practicar en casa y en su vida cotidiana), la cual puede instigar una respuesta placebo (citado en Colloca y Benedetti, 2009) que disminuya los niveles de activación simpática y promueva mayor actividad parasimpática para afrontar el dolor. Es por ello necesario primero aprender a reconocer una emoción, darle su nombre, y posteriormente trabajar clínicamente con ellas en los pacientes con dolor crónico que presenten deficiencias en dicha evaluación que les permita reconocer tanto su estado emocional en un momento dado, como con las interacciones sociales que mantienen en su vida cotidiana y con ello, les permita manejarse socioemocionalmente acorde a las circunstancias.

REFERENCIAS

Acevedo M., Acevedo M. y De Luca, (2001), Sistema de medición de estrés, Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica, 22, (1): 20 – 25.

Baron-Cohen S (1995): Mindblindness: An Essay on Autism and Theory of Mind Cambridge, MA: MIT Press.

Barsky J., Somers T., Keefe F., Mosley-Williams A. y Lumley M., (2010) Pain and Functioning of Rheumatoid Arthritis Patients Based on Marital Status: Is a Distressed Marriage Preferable to No Marriage? The Journal of Pain, 10, 958 - 964.

Berger S.M. y Hadley S.W. (1975) Some effects of a model's performance on an observer's electromyographic activity. American Journal Psychology, 88(2): 263-276.

Bonilla E., (2005), *Sistema modular para la medición de estrés*. Tesis de maestría, CINVESTAV, IPN, México.

Boos P. y Mulligan C., (2003) *Family stress. Classic and contemporary readings*. Sage Publications, USA.

Brannon L. y Feist J., (2005) *Psicología de la salud*, Paraninfo Thompson, Barcelona.

Budell L., Jackson P., Rainville P., (2010), Brain responses to facial expressions of pain: Emotional or motor mirroring?, Neuroimage, 53: 355 – 363.

Cacciopo J., Tassinari L. y Berntson G., (2007) *Handbook of psychophysiology*. Berntson, 2nd ed., University of Cambridge.

Carr, L., Iacoboni, M., Dubeau, M.-C., et al. (2003). Neural mechanisms of empathy in humans: A relay from neural systems of imitation to limbic areas. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 100, 5497-5502.

Castillero C. y Pérez M. (2005), El uso de la biorretroalimentación en los programas de tratamiento del estrés, www.psicologiacientifica.com, Recuperado el 15 de septiembre de 2010.

Chartrand T. y Bargh J., (1999), The chameleon effect: the perception-behavior and social interaction, *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(6) 893 – 910.

Cole A. (1984) *Psychology of health*, Oxford University, UK.

Colloca L. y Benedetti F., (2009) *Placebo analgesia by social observational learning*, *Pain*, 44: 28 – 34.

Decety, J., & Jackson, (2004). The functional architecture of human empathy. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 3, 71-100.

De Luca P., Sánchez A., Pérez O. y Leija L., (2004), Medición integral del estrés crónico, *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica*, Vol. XXV, 1: 60 – 65

De Vignemont F. y Singer T. (2006). The empathic brain: How, when and why?, *Trends Cognition Science*, 10, 435-441.

Domínguez B. y Olvera Y., (1996), *Ensayos sobre psicoterapia e investigación clínica en México*, Facultad de Psicología, UNAM, México.

Domínguez B., Olvera Y., Cruz A. y Cortés J. (2001) Monitoreo no invasivo de la temperatura periférica bilateral en la evaluación y tratamiento psicológico, *Psicología y Salud, IIP – UV*, 11, 2: 42 – 54.

Domínguez B. y Olvera Y., (2003) Patrones de temperatura periférica y control psicológico del dolor crónico, *Suma psicológica*, 10, 1: 81 – 117.

Domínguez B. y Olvera Y., (2005), *Dolor y sufrimiento humano*, Trillas, México.

Domínguez B. (2007), Analgesia hipnótica para el dolor crónico, *Revista Iberoamericana del Dolor* 4: 24 – 30.

Domínguez B., Pennebaker J., Olvera Y., (2008), *Estrés postraumático*, Trillas, México, Trillas, México.

Domínguez B., (2009), Neurocepción, una forma de comprender el comportamiento amoroso. *Revista digital universitaria, UNAM*, 9, 11: 1067 – 1080.

Domínguez B., Ruvalcaba G., (2010) *Tratamiento para el dolor*, Trillas, México.

Eisenberg N. y Strayer J. (1992), *La empatía y su desarrollo*, *Biblioteca de Psicología, España*.

Enticott P., Johnston P., Herring S., Hoy K. y Fitzgerald P., (2008) Mirror neurons activation is associated with facial emotion processing, *Neuropsychologia*, 46: 2851 – 2854.

Escriva V., Frías M., Samper P., (2004), La medida de la empatía: análisis del Interpersonal Reactivity Index, *Psicothema*, 16, 2: 255 – 260.

Fitzgibbon B. M., Giummarra M. J. y Georgiou – Karistianis N., (2010), Shared pain: From empathy to synaesthesia. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 34: 500-512.

Frith U, y Frith C.D. (2003), Development and neurophysiology of mentalizing. *Philos Trans Social Lond B Biological Science* , 358:459-473.

Gallese V, Fadiga L. y Fogassi L: Action recognition in the premotor cortex. *Brain* 1996, 119:593-609.

de Gelder B, (2006) , Towards the neurobiology of emotional body language, *Nature Reviews Neuroscience*, 7: 242 – 249.

Goleman D. (2000) *La inteligencia emocional*, México, Ed. Vergara.

Gómez P. y Denuse A., (2010) *Biopsychology*, 47: 540 – 549

Hatfield, E., Rapson, R. L., y Le, Y. L. (2007). *Primitive emotional contagion: Recent research*, J. Decety and W. Ickes (Eds.) *The social neuroscience of empathy*. Boston, MA: MIT Press.

Hess U., Philipot P. y Blairy S., (1998), Facial Reactions to Emotional Facial Expressions: Affect or Cognition?, *Cognition and emotion*, 12 (4), 509 – 531.

Iacoboni M. (2009), *Las neuronas espejo – empatía, neuropolítica, autismo, imitación o de cómo entendemos a los otros*. España, Ed. Katz.

Jackson et al., P., Meltzoff A. y Decety J., (2005), How do we perceive the pain of others? A window into the neuronal processes involved in empathy, *Neuroimage*, 24: 771 – 779.

Kessler, H., Bayerl, P., Deighton, R., y Traue, H. C. (2002). Facially Expressed Emotion Labeling (FEEL): PC-gestuetzter Test zur Emotionserkennung. *Verhaltenstherapie und Verhaltensmedizin*, 23(3), 297–306.

Keysers C., Kaas J. y Gazzola V. y (2010) Somatosensation *in social perception*, Nature reviews, 11: 417 – 428.

Lamm, C., Porges, E., Cacioppo, J. T. et al. (2008). Perspective taking is associated with specific facial responses during empathy for pain. Brain Res., 1227, 153-161.

Larzen, Norris y Cacciopo, (2003), Effects of positive and negative affect on electromyographic activity over zygomaticus major and corrugator supercilii, Psychophysiology, 40 (2003), 776–785.

Levenson R. y Ekman P., (1989), Voluntary facial action generates emotion specific autonomic nervous system activity, Psychophysiology. 27, 4: 363, 384.

Lynette M., Konik B., Colletti R. et. al. (2008) Effects of stress on pain threshold and tolerance in children with recurrent abdominal pain, Pain 136, 38 – 43,

Magnée M., Stekelenburg J., Kemner Ch. y De Gelder B., (2007), Similar facial electromyographic responses to faces, voices, and body expressions, Cognitive Neuroscience and Neuropsychology, 18, 4: 369 – 372.

Marian R. y Zahn C. (1984) Roots, motives and patterns children's prosocial behavior, en Ervin et al. Development and maintenance of prosocial behavior, Plenum, USA.

McManis S. M., Bradley., Berg W., Cuthberg B. y Lang P. (2001), Emotional reactions in children: Verbal, physiological, and behavioral responses to affective pictures, Psychophysiology, 38: 222–231.

Nummenmaa L., Hirvonen J., Parkkola R. y Hietanen J. (2008), Is emotional contagion special? An fMRI study on neural systems for affective and cognitive empathy, NeuroImage, 43: 571–580.

Oceja L., López-Pérez B, Ambrona T. y Fernández I., (2009) Measuring general dispositions to feeling empathy and distress, *Psicothema* Vol. 21, 2: 171-176.

Ono M., Fujita M. y Yamada S., (2009), Physiological and psychological responses to expressions of emotion and empathy in Post-stress communication, *Physiology Anthropology*, 28 (1) : 29–35.

Osborn J. y Derbyshire S. (2010) Pain sensation evoked by observing injury in others. *Pain*, vol. 148, 268 – 274.

Pérez G., (2004), *Sistema computacional para la medición multidimensional de estrés*. Tesis de maestría, CINVESTAV, IPN, México.

Pfeifer J., Iacoboni M., Mazziotta J. y Dapretto M., (2008), Mirroring others' emotions relates to empathy and interpersonal competence in children, *NeuroImage*, 39: 2076–2085.

Premack D. y Woodruff G. (1978): Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behavioral Brain Science*, 1, 515-526.

Porges, S. (1992) El tono vagal: un indicador fisiológico de la vulnerabilidad al estrés, *Pediatrics*, 90 (3) 498 – 504.

Reeve J., (2004), *Motivación y emoción*, McGraw-Hill, México.

Rico P. (2005). El dolor y su cronificación. Entendiendo el problema. En: *Gaceta Latinoamericana del Dolor*, Vol. 2, No 2, p.p. 3 – 5.

Rizzolatti G, Fadiga L, Gallese V. y Fogassi L. (1996), Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognition Brain*, 3:131-141.

Rizzolatti G. (2006) *Las neuronas espejo los mecanismos de la empatía*, España, Ed. Paidós.

Rhudy J., Williams A., Mc Cabe, K., Rusell J. y Maynard L., (2008), Emotional control of nociceptive reactions (ECON): Do affective valence and arousal play a role?, *Pain*, 136: 250 – 261.

Sandy C., Venero C. y Cordero Ma. (2001), *Estrés, Memoria, y Trastornos asociados*. España, Ed. Ariel.

Singer T., Seymour B., O'Doherty J., Stephan K., Dolan R y Frith C., (2006) Empathic neural responses are modulated by the perceived fairness of others, *Nature*, 439: 466 – 469.

Smeets, Dziobek, y Wolf (2009) .Social cognition under stress. *Hormones and Behavior* .doi:10.1016/j.yhbeh.2009.01.011).

Smith E.y Kosslyn E., (2008). *Cognición*, Ed. Pearson, Canadá.

Sonnby – Borgström M., (2002) Automatic mimicry reactions as related to differences in emotional empathy, *Scandinavian Journal of Psychology*, 43: 433 – 443

Val M., Bennet P., (2008) *Psicología del a salud*, Pearson, México.

Vila (2001) *Introducción a la psicofisiología*, Ed. Pirámide, Barcelona, España.

Tamietto, M. y de Gelder, (2008), *Emotional contagion for unseen bodily expressions: evidence from facial EMG. Automatic Face and Gesture Recognition* (8th IEEE Int. Conference, Amsterdam)

Weyers P., Muhlberger A., Hefele C. y Pauli P., (2006), Electromyographic responses to static and dynamic avatar emotional facial expressions, *Psychophysiology*, 43: 450 – 453.

Wicker, B., Keysers, C., Plailly, J. Royet J., Gallese V., Rizzolatti G., (2003). Both of us disgusted in my insula: The common neural basis of Seeing and feeling disgust, *Neuron*. 40, 655-664.

Xiaosi C. y Shihui H., (2007), Límites atencionales y de la realidad en los procesos neuronales de la empatía por el dolor. *Neuroimagen*, 36: 256-267.

ANEXOS

INDICE DE REACTIVIDAD INTERPERSONAL

NOMBRE:

EDAD:

SEXO:

Las siguientes frases se refieren a tus pensamientos y sentimientos en una variedad de situaciones. Para cada cuestión indica cómo te describe eligiendo la puntuación de 1 a 5

1 = no me describe bien

2 = me describe un poco

3 = me describe lo suficiente

4 = me describe bien

5 = me describe muy bien

Cuando hayas elegido tu respuesta, marca con una cruz la casilla correspondiente. Lee cada frase cuidadosamente antes de responder y contesta honestamente. GRACIAS.

REACTIVO	1	2	3	4	5
1. Sueño y fantaseo frecuentemente acerca de las cosas que me podrían suceder.					
2. Con frecuencia tengo sentimientos solidarios hacia la gente menos afortunada que yo.					
3. Con frecuencia encuentro difícil ver las cosas desde el punto de vista de otra persona.					
4. Algunas veces no me siento muy preocupado por otras personas cuando tienen problemas.					
5. Verdaderamente me identifico con los sentimientos de los personajes de una novela.					
6. En situaciones de emergencia me siento aprensivo e incómodo.					
7. Por lo general soy objetivo cuando veo una película u obra de teatro y no me involucro completamente.					
8. Intento tener en cuenta cada una de las partes (opiniones) en un conflicto antes de tomar una decisión.					
9. Cuando veo que a alguien se le toma el pelo tiendo a protegerlo.					
10. Normalmente siento desesperanza cuando estoy en medio de una situación muy emotiva.					
11. Con frecuencia intento comprender mejor a mis amigos imaginándome como ven ellos las cosas (poniéndome en su lugar).					
12. Resulta raro para mí implicarme completamente en un buen libro o película.					
13. Cuando veo a alguien herido tiendo a permanecer calmado.					
14. Las desgracias de otro normalmente no me molestan mucho.					
15. Si estoy seguro que tengo la razón en algo no pierdo tiempo escuchando los argumentos de los demás.					
16. Después de ver una obra de teatro o cine me he sentido como si fuera uno de los personajes.					
17. Cuando estoy en una situación emocionalmente tensa me asusto.					
18. Cuando veo a alguien que está siendo tratado injustamente algunas veces no me siento involucrado.					
19. Normalmente soy bastante eficaz al ocuparme de emergencias.					
20. A menudo estoy bastante afectado emocionalmente por cosas que veo que ocurren.					
21. Pienso que hay dos partes de cada cuestión e intento tener en cuenta ambas partes.					
22. Me describiría como una persona bastante sensible.					
23. Cuando veo una buena película puedo situarme muy fácilmente en el lugar del protagonista.					
24. Tiendo a perder el control durante las emergencias.					
25. Cuando estoy disgustado con alguien normalmente, intento ponerme en su lugar por un momento					
26. Cuando leyendo una historia interesante o una novela imagino cómo me sentiría si los acontecimientos de la historia me sucederían a mí.					
27. Cuando veo a alguien que necesita urgentemente ayuda en una emergencia me derrumbo.					
28. Antes de criticar a alguien intento imaginar cómo me sentiría si estuviera en su lugar.					

FEEL TEST

NOMBRE: _____ SEXO: _____ EDAD _____

A continuación se presentarán rostros con diferentes expresiones emocionales. ESCOJA y DIGA EN VOZ ALTA LA EMOCION QUE OBSERVA. Se calificará con una palomita si corresponde al acierto o una cruz si no acertó. Primero hay 6 estímulos de prueba con una retroalimentación en el listado de opciones que tiene en pantalla. Posteriormente viene la prueba final sin retroalimentación.

Ensayos prueba:

No	ALEGRIA	TRISTEZA	ENOJO	MIEDO	SORPRESA	ASCO
I						
II						
III						
IV						
V						
VI						

¡LISTO!

N°	ALEGRIA	TRISTEZA	ENOJO	MIEDO	SORPRESA	ASCO
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						
26.						
27.						
28.						
29.						
30.						
31.						
32.						
33.						
34.						
35.						
36.						
37.						
38.						
39.						
40.						
41.						
42.						

PERFIL PSICOFISIOLOGICO DE ESTRÉS.

Tres min. por condición.

CANAL	SENTADO OJOS ABIERTOS (SOA)	SENTADO OJOS CERRADOS (SOC)	ESTRESOR (EST)	RESPUESTA NATURAL DE RELAJACION (RNR)	RELAJACION (REL)
Respiración					
Vol. Sang.					
<i>EMG I</i>					
<i>EMG D</i>					
Conductan I					
Conductanc D					
Temp I					
Temp D					

I = Izquierda D= Derecha