



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**Programa de Maestría y Doctorado en Psicología**

**Intervención cognitivo-conductual para la reducción de malestar psicológico  
en cuidadores primarios de pacientes con Traumatismo Craneoencefálico.**

**Reporte de experiencia Profesional  
Que para optar por el grado de Maestría.**

**Presenta:**

**Alfaro Belmont Javier Nahúm**

**Tutor:**

**Héctor Brust Carmona  
Instituto Nacional de Rehabilitación**

**Residencia en Medicina Conductual**

**MIEMBROS DEL COMITÉ REVISOR**

**Dr. Ariel Vite Sierra**

**Dr. Felipe Cruz Pérez**

**Dra. María Dolores Rodríguez Ortiz**

**Dra. Martha Catalina Maldonado Rubí**

**Facultad de Psicología**

**MÉXICO, D. F. (Marzo) 2016.**



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.

## INDICE

### Contenido

TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO (TCE) .....	3
CUIDADOR PRIMARIO .....	6
Malestar psicológico en el cuidador primario.....	11
Marcadores biológicos en el malestar psicológico .....	17
EL ELECTROENCEFALOGRAMA Y LAS EMOCIONES. ....	21
EEG analógico.....	22
EEG Cuantitativo.....	23
MÉTODO.....	33
Participantes: .....	33
Escenario: .....	33
Materiales: .....	33
Medición: .....	35
Variables dependientes:.....	35
Intervención (Variable Independiente):.....	36
Procedimiento.....	38
RESULTADOS .....	41
Resultados por cuidador .....	44
Cuidador 1 .....	44
Cuidador 2 .....	50
Cuidador 3 .....	55
Cuidador 4 .....	61
Cuidador 5 .....	66
DISCUSIÓN.....	76
REFERENCIAS.....	82

## **TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO (TCE)**

El traumatismo craneoencefálico (TCE) es un problema que requiere atención especializada, multidisciplinaria, ya que los pacientes que lo padecen ven mermado seriamente su desempeño y desarrollo en diferentes áreas de su vida, como lo son: en su casa, el autocuidado e higiene, alimentación, con su familia, su trabajo, las relaciones interpersonales y amigos, entre otras. Los familiares más cercanos, por lo general padres, hermanos, esposas etcétera, suelen ser los cuidadores primarios, quienes a su vez experimentan estrés, sintomatología depresiva y frecuentemente expresan desesperación y frustración propiciado por la sobre carga de responsabilidad que conlleva estar al pendiente y ocuparse directamente de los cuidados y necesidades de un enfermo, viéndose reflejado en su bienestar, estado de ánimo y su salud.

La presente investigación adopta un enfoque multidisciplinario para la búsqueda y la implementación de programas de intervención adecuados tanto para el cuidador primario como para el mismo paciente post TCE.

En México, la investigación de los problemas generados en los cuidadores primarios debe aumentar, entre otras razones por que en el sector salud se reportan enfermedades secundarias al estar al cuidado de un enfermo terminal, con alguna adicción, con lesiones, con demencia etc. Y además por el cambio demográfico debido al aumento de la población anciana, que aún en las mejores condiciones de sano envejecimiento requiere apoyo de cuidadores.

El TCE se ha descrito como un problema crítico de salud pública que afecta a más de 10 millones de personas en todo el mundo, y se estima que para el 2020 será uno de los principales problemas de mortalidad y morbilidad, (Puvanachandra & Hyder, 2008). En Estados unidos de Norteamérica, por ejemplo, cerca de 1.7 millones de personas sufrieron un TCE, de las cuales 52,000 murieron, 275,000 fueron hospitalizadas y más de 1 millón tratadas ambulatoriamente. En Europa se estima que la incidencia reportada es de 235 casos por cada 100,000 habitantes y en Iberoamérica la incidencia es de 200-400 por cada 100,000 habitantes (Estrada

y Cols., 2012). En México en el 2009 se contabilizaron más de 4 000 000 de los cuales 750 000 requirieron hospitalización y 24 000 murieron, los demás han sido tratados ambulatoriamente.

El TCE se define como un daño al cerebro causado por una fuerza externa que puede producir (o no), fractura del cráneo una disminución o alteración del estado de conciencia y un deterioro del funcionamiento de las capacidades motoras, sensoriales, cognitivas, y muerte. (Organización Mundial de la Salud, 2006; Secretaría de Salud; 2008; Estrada y cols., 2012; Instituto Nacional de Trastornos Neurológicos y Accidentes Cerebrovasculares NINDS, 2013).

En México, el TCE ocupa la cuarta causa de muerte, cifra a la que contribuyen los accidentes de tráfico con el 75% y el resto debido a muertes violentas, caídas y lesiones deportivas. En relación al género, se presenta más en los hombres que en mujeres, en una proporción de 3:1 y afecta principalmente a la población de 15 a 45 años. (Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, 2008; Estrada y cols., 2008). Ante el resultado del TCE en etapa aguda y en el crónico con las secuelas, los familiares más cercanos, se convierten en cuidadores informales no remunerados, quienes a su vez experimentan serio deterioro en su calidad de vida, incluyendo inestabilidad emocional, abandono de actividades personales y o laborales, así como cargas altas de trabajo de cuidado del paciente que incluyen todas las actividades domésticas, lo cual modifica su estado de ánimo su salud física, psicológica y económica.

En la práctica clínica la gravedad del TCE se evalúa mediante la escala de coma de Glasgow en la que se valora el estado de conciencia en dos aspectos: a) Estado de alerta, consiste en darse cuenta y reconocer el entorno en el que se encuentra y b) Estado cognoscitivo, evaluado de acuerdo a su capacidad para responder a ordenes específicas del evaluador, dentro de 3 parámetros:

- Apertura ocular (Espontánea, a la voz, al dolor o ausente).
- Respuesta verbal (Orientada, confusa, palabras inapropiadas, sonidos incomprensibles y ausente).

- Respuesta motora (Obedece órdenes, localiza dolor, retira las extremidades, flexión o extensión anómala o ausente).

La suma de los tres valores constituye el resultado de la escala de Glasgow, donde el puntaje más bajo es 3 y el más alto de 15. Tomando el puntaje máximo como indicación de una situación normal, 14 puntos el TCE fue leve, de 9-13 moderado y menos de 9 severo. (Teasdale & Jennett, 1974).

En un TCE se pueden producir dos tipos de lesiones:

- Lesión primaria que ocurre en el momento del impacto y que no es reversible (como lesión en materia gris y/o blanca, contusión, hematomas, edema difuso). Sin embargo, en las últimas décadas se ha empezado a demostrar la posible regeneración de terminales sinápticas e inclusive de neurogénesis (Ming & Song, 2011).
- La lesión secundaria corresponde a los efectos tardíos y que son potencialmente reversibles, que involucra cambios estructurales, funcionales, a nivel celular y molecular que provocan daño neuronal (Maas, Strocchetti & Bullock, 2008; Estrada et al. 2012).

## **CUIDADOR PRIMARIO**

Un cuidador primario (cuidador informal o no remunerado) se ha definido como "Una persona de cualquier edad que proporciona ayuda y apoyo no remunerado a un familiar, amigo o vecino que no puede vivir independientemente sin el cuidador. Se ponen a cargo del paciente debido a la fragilidad, la enfermedad, la discapacidad o adicción de éste, sin recibir remuneración económica, toma las decisiones e invierte la mayor parte de su tiempo ayudando al enfermo (Alonso, & cols. 2004; Legg, et al. 2011).

Se ha señalado que las actividades que realizan los cuidadores son de dos tipos:

- Instrumentales, que se refiere a la adquisición y preparación de alimentos, compras, tareas domésticas, transporte, gestionar finanzas y dar medicamentos.
- De cuidado, las cuales se relacionan con actividades como levantar al paciente de la cama, alimentarlo, vestirlo y realizar su higiene personal en general (Cuesta, 2004).

La Encuesta de Uso del Tiempo (ENUT, 2009) en México sobre las actividades del cuidado de menores y apoyo a otros miembros del hogar las describe como las actividades que realizan los miembros del hogar de doce y más años para brindar apoyo, cuidado y atención a otros miembros, que incluye el cuidado de enfermos y personas con limitaciones físicas o mentales. Según los resultados de esta encuesta poco menos de ocho millones de personas realizan actividades relacionadas con los cuidados a integrantes del hogar que necesitan apoyo, y más de 55 millones brindan apoyo emocional y compañía, al integrante del hogar.

Tabla 1

Personas dedicadas al cuidado de un miembro de la familia que requiere apoyo.

Tipo de actividad	Total	Mujeres	Hombres
Cuidados a integrantes del hogar que necesitan apoyo	7 881 223	5 022 315	2 858 908
Apoyo emocional y compañía a integrantes del hogar	55 788 081	30 509 197	25 278 884

*Tomado de Encuesta de uso de tiempo (ENUT, 2009).*

Los grados de discapacidad y dependencia ante una enfermedad crónica o dolor, difieren según las características psicosociales y culturales de la población. (Alfaro & cols., 2008) Ya que esta discapacidad está relacionada con la dependencia de un paciente con su familiar, y en México la connotación “familiar”, tiene un impacto diferente en el sistema de valores del cuidador.

La necesidad de crear perfiles psicosociales de los cuidadores de diversas patologías, va en aumento (Leeg, 2011). En estudio llevado a cabo por Alfaro y cols. (2008) en el Instituto de Ciencias Médicas y Nutrición en la ciudad de México, donde participaron 100 cuidadores, mediante metodología cualitativa, utilizando la encuesta de salud del cuidador primario informal, entrevista de carga del cuidador de Zarit, una Historia clínica multimodal, primeramente, encontraron que la escolaridad del cuidador oscilaba entre 10-11 años, equivalente a bachillerato. En mayor proporción eran mujeres. El 37 % llevaba cuidando entre 6-12 meses, el 22% más de 11 años. Y el tiempo diario de cuidado oscila entre 12-24 h.

En la universidad de Oregón en Estados Unidos, hacen una estimación por un valor económico de 450 millones de pesos anuales, por la prestación de servicios no remunerados por parte de los cuidadores primarios, y se reportaron cerca de 44 millones de cuidadores de origen hispano, un 74 % son mujeres, con una edad promedio de 43 años (Evercare and National Alliance for Caregiving (por sus siglas en inglés NAC), 2008).

Bajo esta misma línea en un estudio longitudinal llevado a cabo por Herrera y cols. (2013), con 1980 participantes y una submuestra de 92 cuidadores informales México-Americanos igual o mayores a 65 años, de Arizona, Colorado, California y Nuevo México, con el objetivo de estimar la prevalencia de los cambios físicos y compararlos con otros grupos étnicos, encontraron los siguientes resultados:

### **Salud física y mental del cuidador**

- Sintomatología depresiva: mediante la Escala de depresión del centro de estudios epidemiológicos (Por sus siglas en inglés CES-D) (Radloff 1977). El grupo de cuidadores mostro mayor puntuación indicando sintomatología depresiva.
- Deterioro cognitivo: evaluado con la escala de Minimental (MMSE por sus siglas en inglés) (Nguyen et al. 2003), el grupo de cuidadores puntúa más alto en la variable de deterioro cognitivo, dato significativo comparado con el grupo de no-cuidadores.
- Salud física funcional: mediante un auto reporte de las actividades de la vida diaria del cuidador primario con reactivos relacionados con independencia en ir al baño, en bañarse, vestirse, el traslado, la incontinencia, y la alimentación. Los resultados muestran diferencias significativas entre los grupos, donde los cuidadores puntuaron más bajo en cuanto a la independencia funcional.
- Uso de los centros de salud: Mediante el número de visitas al médico. Los cuidadores mostraron un puntaje más bajo que el grupo de comparación.

### **Valores culturales**

- Aculturación: Mediante una escala con 16 ítems estandarizada para población México-americana. (Hazuda et al. 1988), no hubo diferencias significativas entre el grupo control y el de cuidadores primarios.

## **Apoyo social y estrategias de afrontamiento**

- Apoyo emocional: evaluado mediante dos preguntas englobando a familia y amigos. No hay diferencias significativas entre los grupos.
- Religiosidad: Escala tipo Likert de 1 a 4 en donde se pregunta a los cuidadores sobre qué tan involucrados están con su paciente cuando se encuentran estresados, y de qué manera se identifican como religiosos en esta misma escala. Los resultados no mostraron diferencias significativas entre el grupo de comparación y el grupo de cuidadores.

Por su parte, Las Hayas, Arroyabe & Calvete (2014), adaptaron la escala de aspectos positivos del cuidado como: Autoafirmación (sentirse bien con uno mismo/a) y Visión de la vida (desarrollar una actitud más positiva hacia la vida) en cuidadores de pacientes con TCE para población española. Participaron 141 cuidadores, con una edad promedio de 58 años, mujeres en un 80 %, educación primaria, donde el cuidador *es el esposo (esposa) o el padre (madre) del paciente*.

Por lo general, las repercusiones en las relaciones personales que tienen las enfermedades crónicas, se centran en las consecuencias que se provocan en la evolución de la enfermedad (porque pueden agravarse, o se mantienen las secuelas durante los siguientes años), esta situación, no debe minimizar las repercusiones que se tiene en las personas que rodean al paciente y en particular en la forma en que se afecta al cuidador (Barrón & Alvarado, 2009). Esto es por el desgaste físico y emocional durante el cuidado intensivo, además la relación entre el cuidador y el paciente, ya que el estrés psicológico generado por la condición del cuidado impacta en la salud y la recuperación del cuidador y del paciente respectivamente. (Hodges, Humphris & Mcfarlane, 2005).

Estos autores llevaron a cabo un meta análisis en cuanto a la relación entre el estrés psicológico del cuidador en relación con el del paciente. Reportan 21 estudios en cuidadores de pacientes con cáncer, utilizan escalas cuantificables se llevó a cabo un análisis de correlación entre estas medidas, y el análisis confirma una posible relación entre el estrés psicológico del paciente y del cuidador. Los

estudios fueron extraídos de bases de datos (Psycinfo, Medline y Cáncer Lit). Y fueron mayormente de Estados Unidos, Israel, Canadá, Italia, Holanda y Australia. El tamaño del efecto reportado de .345 con el 95% de intervalos de confianza (.303 - .407) con una N=1098 diadas (cuidador y paciente).

Norup, Siert & Likke (2013) describen una serie de estrategias de afrontamiento a la situación del paciente post traumatismo craneal severo un año después, de 37 cuidadores, los análisis están enfocados a la asociación entre estas estrategias y los síntomas de ansiedad, depresión. Los cuidadores respondieron varias pruebas de estilos de afrontamiento (COPE por sus siglas en inglés, (Carver, 1997)), lista de 90 síntomas revisado (SCL-90-R por sus siglas en inglés (Derogatis, 1994)). Se describió que los cuidadores utilizaban estrategias activas para hacer frente, y hacían uso de una estrategia emocional como apoyo. Las menos utilizadas se relacionan con la estrategia de humor (hacer reír, contar chistes, etc.) y con el uso de sustancias (como alcohol, tabaco y drogas). En cuanto a las correlaciones encontraron que las estrategias relacionadas con la aceptación y replanteamiento positivo estaban relacionadas con menor puntaje en depresión y ansiedad. Mientras que el consumo de sustancias (alcohol, tabaco,) y la negación tenían una correlación positiva entre estas variables.

El enfoque de los procesos de afrontamiento, basándose en la perspectiva cognitivo-conductual, argumenta que hacer frente a una situación que demande esfuerzo físico y psicológico, como ser flexible y sensible a las demandas ambientales, así como las preferencias personales, regulan el comportamiento de las personas, ya que los individuos evalúan cognoscitivamente situaciones aversivas (cuidar a un enfermo, dificultades económicas, tráfico), entonces; esta evaluación es determinante de la forma en que hacen frente a un problema.

Uno de los aspectos en los que más insisten Lazarus & Folkman en su teoría (1984) es que las definiciones de afrontamiento, entendiendo este como cualquier actividad que el individuo puede poner en marcha, tanto de **tipo cognitivo** como de **tipo conductual**, con el fin de enfrentarse a una determinada situación. Deben incluir los esfuerzos necesarios para manejar las demandas

estresantes (estar al cuidado de un enfermo) independientemente del resultado. Esto significa, que ninguna estrategia es inherentemente mejor que la otra, para que se considere como afrontamiento o como mecanismo de solución. De acuerdo con este planteamiento lo esencial en el afrontamiento, es decir para que se considere como tal, es el esfuerzo que se hace y no lo que se consigue.

Cohen en 1983 define al estrés como el nivel en que un individuo valoriza un evento estresante, y que cumple con lo siguiente: la situación se percibe como amenazante, y que los recursos disponibles son escasos para responder ante esta y ello le genera estrés al individuo.

En este contexto se ha definido al estrés como la experiencia emocionalmente negativa acompañada por cambios predecibles a nivel bioquímico, fisiológico, cognitivo y conductual y que están dirigidos ya sea para alterar el evento estresante o para adecuarse a sus efectos dependiendo de las estrategias de afrontamiento con las que cuente cada persona (Taylor, 2010).

### **Malestar psicológico en el cuidador primario**

Un número creciente de estudios retomados en una revisión sistemática, ha encontrado una asociación entre el estrés de los cuidadores informales y desregulación de los procesos inmunológicos, que aumenta el riesgo de mortalidad, de hipertensión arterial, de hiper-glicemia, aumento de esteroides, disminución de la cicatrización de heridas, y la función cognitiva más pobre entre las mujeres que cuidan a sus cónyuges minusválidos o enfermos. (Legg & cols. 2011).

Tras el diagnóstico de una discapacidad severa, de una enfermedad crónica, o potencialmente mortal, suele modificarse significativamente la dinámica familiar, pues gran parte de la atención y la energía se dirigen hacia el cuidado del enfermo. Acorde con las costumbres mexicanas, es común observar que sea alguien de la familia quien se convierta en el apoyo principal de la persona

enferma, es decir, en su cuidador primario. (Alvarado & González, 2006; Barrón & Alvarado, 2009).

El modelo de estrés y de afrontamiento antes citado, fue adoptado por psicólogos que trabajan con enfermos crónicos, ya que los que padecen estas enfermedades generan estrés en ellos y en los cuidadores, por haber recibido diagnóstico, estudios invasivos dolorosos, temor a ser hospitalizado, intervención quirúrgica, el tratamiento de la enfermedad, el cuidado intensivo y por las pobres expectativas de vida generada a partir del escaso conocimiento de la enfermedad, del cuidador y del paciente (Reynoso & Ávila, 2014).

El TCE es un estresor grave, con importantes consecuencias no solo para el individuo que lo sufre, si no para el sistema familiar, ya que cuidadores y pacientes suelen presentar problemas de depresión y ansiedad. (López & cols., 2013) Sobre todo porque el cuidado de una persona con una enfermedad crónica adquirida crea una situación de estrés, ansiedad o depresión (López, Calvete & Las Hayas, 2013). Debido a que hay que sobrellevar conductas disruptivas, encarar situaciones de restricción de la libertad y la pérdida de un estilo de vida anterior. Así mismo la familia debe abordar nuevas tareas relacionadas con la enfermedad, tales como la incapacidad y el dolor de los pacientes, y los tratamientos especiales y característicos del ámbito hospitalario (Stefani & cols., 2003).

Entonces el cuidado de un familiar es una experiencia prolongada que exige reorganizar la vida familiar, laboral y social en función de las tareas que implica cuidarlo. Estas circunstancias influyen en forma distinta dependiendo de las características, problemas o enfermedades que padece la persona que recibe los cuidados, de lo avanzada de su enfermedad, de la lucidez que posea y del grado de autonomía del enfermo (López & Blanco, 2006). Además los cuidadores pueden experimentar consecuencias negativas físicas y mentales como resultado de la presión que supone prestar este tipo de cuidados; sobrecarga, depresión, agotamiento, aislamiento social, carga financiera y trastornos del sueño. (The Joanna Briggs Institute, 2010).

Bohórquez, Espinosa, Turizo y Guampe (2012) llevaron a cabo una investigación, en el segundo semestre de 2010; con el objetivo de conocer las diferentes estrategias de afrontamiento (estrategia de solución) empleadas por las familias frente a las secuelas generadas en los pacientes que sufrieron Trauma Craneoencefálico (TCE). Para esto se realizó un estudio cualitativo con enfoque fenomenológico, aplicado a una muestra de 15 cuidadores primarios, de pacientes que sufrieron TCE. El método utilizado para la recolección de la información fue la entrevista a profundidad, manejando como instrumento de ayuda la grabadora de voz y las notas de campo. El análisis utilizado fue de contenido tomando como referencia las etapas de afrontamiento como; la desorganización familiar, recuperación, reorganización en las actividades domésticas y económicas.

La familia es el agente principal de la recuperación prolongada de la persona lesionada y las adaptaciones a la discapacidad por el enfermo y por la familia. La relación de consanguinidad encontrada en la mayor parte de los cuidadores fue madre - hijo. Las estrategias más utilizadas por los cuidadores fueron: aceptación de la responsabilidad, independencia y vida personal, tensión emocional familiar, autocontrol y reevaluación positiva, que significa que las familias utilizaron estrategias de aislamiento social, discusiones familiares, evitación del afrontamiento, entre otras.

Barrón y Alvarado (2009) describen secuelas psicológicas en el cuidador primario al cuidar un paciente:

- Síndrome de desgaste: caracterizado por agotamiento y fatiga, cambio en las actitudes hacia otros, irritabilidad, apatía y pérdida de interés laboral o de relaciones sociales. Así como dolores de espalda y/o cabeza.
- Características físicas: como dolores musculares y articulares, dispepsia, vértigo, dificultades para dormir, cardiopatías, cefaleas, cerviálgias y lumbalgias.
- Características emocionales: ansiedad, depresión, enojo, problemas en el control de ira y autocontrol, como ira, agresión verbal y física, estrés.

Los familiares de una persona afectada por trauma craneoencefálico (TCE) sufren un fuerte impacto a nivel personal y, a menudo, experimentan un desajuste a nivel emocional y físico generándoles estrés, se ven afectados por la necesidad de enfrentar las secuelas del traumatismo, o sea los cambios físicos, neuropsicológicos y emocionales que se producen después del traumatismo en el paciente (Bohórquez, 2012; Las Hayas, Arroyabe & Calvete, 2014). El cuidado de estos pacientes ha sido relacionado con estrés y distrés psicológico en los cuidadores. Así como en el caso de que haya la mejoría del paciente también mejora la calidad de vida del cuidador.

Factores asociados al estrés crónico son la sobrecarga física y psicológica, algunos relacionados con el enfermo y otros con el cuidador, como son: tiempo desde el diagnóstico, mala salud física previa, historia de depresión o ansiedad, desconocimiento de la enfermedad y su manejo práctico. La sobrecarga puede manifestarse por la exposición ante situaciones que harán que adquiera la condición de estrés y si esta reacción se mantiene con regularidad se vuelve estrés crónico del cuidador por su lucha en la solución de las secuelas de la enfermedad de su paciente y la percepción en falta de control, así como la percepción de la incapacidad de solucionar los problemas. (Rodríguez, 2002; Palacios & Jiménez, 2008). De acuerdo con estos autores dicha sobrecarga se caracteriza por actitudes negativas hacia el enfermo (carencia de motivación, depresión, angustia) aunado a trastornos psicósomáticos como: cansancio no ligado al esfuerzo y por otra parte enojo (pérdida de autocontrol).

El cuidado de una persona dependiente supone exceso de trabajo, presión económica, social, vergüenza, que van a generar cambios en la estructura familiar y personal del cuidador, transformándose en sobrecarga (Yonte, Urien, Martín y Montero, 2010).

El síndrome de carga del cuidador primario a pesar de la ambigüedad del concepto, es comúnmente planteado dentro del contexto del modelo cognitivo-conductual del estrés y el afrontamiento de Lazarus y Folkman (1986). Entonces la carga puede definirse como la percepción que el cuidador tiene de las demandas

del medio relacionadas con su rol como cuidador, y los recursos con los que cuenta para satisfacer dichas demandas (Zarit & cols., 1980; Alpuche & cols., 2008).

Diversos estudios coinciden en señalar que el trabajo con el cuidador primario en paralelo con los cuidados del paciente, reduce los niveles de estrés, que se manifiesta en ansiedad, depresión y sobrecarga. (Alonso & cols., 2004; Cano 2002; Cuesta, 2004; López & Blanco, 2006; Zungzunegui y cols., 2008; Best Practice, 2010; Legg y cols., 2011).

Alonso y cols. (2004), llevaron a cabo una investigación con 134 cuidadores de pacientes con demencia, un programa educativo de 8 sesiones de 2 h de duración impartidas semanalmente, con 6 equipos docentes formados cada uno por 1 médico, una enfermera y un trabajador social. Mediante la aplicación pre y post del cuestionario de sobrecarga de Zarit evaluaron este constructo en los cuidadores. Los resultados que reportan refieren una disminución de la sobrecarga percibida por el cuidador.

Entre las técnicas que se han empleado para intervenir a los cuidadores destacan por su eficacia, las del enfoque cognitivo conductual, por ejemplo; la terapia cognitiva de Beck (Beck & cols., 2007), entrenamiento en solución de problemas (D'Zurilla, 1986) y la inoculación del estrés (Meichenbaum, 1987). Los resultados obtenidos, están relacionados con la mejora de autoeficacia percibida por los pacientes y el cuidador primario, ya que dejaron de valorar las situaciones como estresantes. (Cano-Videl, 2002).

Otro estudio relacionado con intervenciones dirigidas a los cuidadores adultos mayores de 65 años, ha mostrado que las técnicas para el manejo de ánimo, el entrenamiento en solución de problemas, la modificación del entorno y el apoyo social, son eficaces para la reducción de ansiedad en los cuidadores primarios. (Zungzunegui y cols., 2008).

Con respecto a los cuidadores de pacientes con demencia se ha sugerido que las intervenciones psico-educativas, el entrenamiento en solución de problemas y las intervenciones conductuales de autocuidado, reducen la depresión, la carga del cuidador e incrementan el bienestar subjetivo (Parker & Abbey, 2008)

La inclusión de tratamientos como solución de problemas cognitivos, apoyo y la Psicoeducación, muestra un efecto significativo sobre la carga del cuidador.

Las intervenciones psico-educativas basadas en la terapia cognitivo-conductual pueden reducir la depresión y aumentar la eficacia de las estrategias de afrontamiento (Parker, Mills & Abbey, 2008).

Finalmente, con respecto a los cuidadores de pacientes con deterioro sensorial, motor, cognitivo conductual, post traumatismo, coma, o evento vascular cerebral una revisión sistemática con meta análisis, concluye que intervenciones no farmacológicas como: apoyo e información, psico-educación, entrenamiento en habilidades sociales, solución de problemas e intervenciones conductuales de autocuidado, suelen tener un efecto positivo en la reducción del estrés y algunos esfuerzos específicos del cuidador, reducción en la angustia, la depresión y mejorar la calidad de vida relacionada con la salud (Legg & cols., 2011).

El estrés, la sobrecarga, y las emociones, implican la percepción de la situación, suponiendo un proceso de valoración, lo cual matizara la respuesta biológica en intensidad y duración de cada individuo. Y este interpreta el entorno mediante sus análisis del medio y las convierte en evaluaciones cognoscitivas, aunque sus cogniciones no se correspondan con la realidad objetiva. La evaluación refleja la relación entre un individuo con valores, compromisos, estilos de pensamiento y de percepción. La evaluación se presenta de manera automática y puede ser determinante de la emoción, esta respuesta emocional genera nuevas evaluaciones y puede mantener una respuesta biológica. (Lazarus & Folkman, 1984; Cohen, Kamarck, y Mermelstein 1983; Reynoso & Ávila, 2014).

En México Alfaro y cols. (2008) en su estudio con 100 cuidadores, encontraron en las subescalas de ansiedad y depresión en la encuesta de salud del cuidador primario informal reportaron que cerca del 70% presentaron problemas de irritabilidad, tristeza, fatiga, problemas de sueño y dolor de cabeza. En cuanto a la escala de Zarit, la media muestral rebasó el punto de corte (28.6/25). Lo cual indica un nivel de sobrecarga elevado.

### **Marcadores biológicos en el malestar psicológico**

Hans Selye da una primera definición de estrés como una respuesta no específica del cuerpo ante cualquier demanda, de cierta intensidad y este a su vez es causado por una condición no placentera. El síndrome general de adaptación comienza cuando; el cuerpo responde a cualquier estímulo externo o interno y conserva un patrón homeostático donde la principal reacción es Luchar o Huir (figth or flight) como una respuesta en la cual el cuerpo trata de mantener su homeostasis, y a esto se le denominó síndrome de adaptación. Las presiones, tensiones y otros estresores pueden influir en gran medida en el metabolismo normal (Selye, 1936).

Este síndrome de adaptación se presenta ante una variedad de estímulos (visuales, auditivos, olfatorios, táctiles, térmicos o combinados) los cuales son captados por receptores transmitidos por diferentes vías y relevos sinápticos en el SNC y finalmente activan los centros integradores hipotalámicos. Que en alguna forma organizan la respuesta del sistema nervioso autónomo con toda su constelación hormonal, inhibiendo en algunas ocasiones la respuesta parasimpática y provocando activación del simpático, alterando el estado de equilibrio (homeostasis) que al romperse, evidencia signos y síntomas de enfermedad, manifestaciones clínicas de enfermedad psicosomática (Reynoso & Ávila, 2014).

El estrés puede ser una respuesta aguda o crónica y los enfoques actuales para medir el estrés incluyen; los informes personales, las medidas de las

emociones, medidas de exposición a una tarea de estrés y el uso de biomarcadores (Laalithya, 2008; D'Alessio, 2008).

Los biomarcadores que se utilizan en las respuestas de estrés son:

- Biomarcadores metabólicos de estrés crónico: Niveles de colesterol, Albumina, la hemoglobina glucosilada, la relación cintura-cadera. .
- Biomarcadores inmunológicos: altas concentraciones de citoquinas circulantes (IL-6, TNF- $\alpha$ , CRP, and IGF-1).
- Biomarcadores neuroendocrinos: concentraciones de cortisol, dehidroepiandrosterona, adrenalina, noradrenalina, dopamina y aldosterona.

Las reacciones fisiológicas del síndrome de adaptación pueden ser producidas con relativa facilidad ante estímulos experimentales y ambientales; desde presentación de operaciones matemáticas, exposición a climas fríos, choques eléctricos, hasta desastres naturales y cuando se convierte en enfermedad, tiene "estrés" (Laalithya, 2008).

D'Alessio en 2008, propone que para comprender los mecanismos mediante los cuales el organismo en su totalidad, y el cerebro como órgano principal actúan frente a los cambios ambientales, se tiene que diferenciar entre estrés agudo y crónico, ya que el cerebro es un órgano dinámico que tiene la capacidad de modificar dinámicamente su estructura y función según las necesidades percibidas. Este a su vez se encarga de implementar todas las funciones vitales (cardiovasculares, hormonales, metabólicas, inmunológicas, etc.), y se regula al inducir cambios en la plasticidad cerebral (mecanismo neurobiológico del aprendizaje (alostásis; capacidad de prevenir modificaciones extremas de la homeostasis), que tiene la función adaptativa de mantener el equilibrio dinámico, pero que ante la exposición crónica y frecuente a diferentes estresores (sobrecarga ), se produce una desregulación de respuestas centrales. (D'Alessio, 2008).

El cerebro es el órgano ejecutor central del sistema biológico responsable de regular los mecanismos neurobiológicos, cognitivos del individuo, vinculados con las respuestas, el estrés puede definirse como el conjunto de respuestas del organismo frente a los cambios y estímulos que atentan contra la homeostasis (equilibrio dinámico) En relación con el estrés el termino alostásis se refiere al proceso activo mediante el cual el organismo responde a los cambios diarios, manteniendo la homeostasis, y cuando aumenta la carga por ejemplo de glucosa (la magnitud de los cambios supera la capacidad adaptativa del sistema), el cerebro y el cuerpo pueden sufrir consecuencias deletéreas a nivel de las funciones fisiológicas, y conductuales (Sterling & Eyer, 1988; Sterling, 2003; D'Alessio, 2008).

Existe una relación entre el estrés y la salud mental, el estrés psicológico relacionado con emociones (ira, ansiedad y depresión, puede tener efectos sobre la salud física). Este puede producir cambios biológicos en el sistema nervioso central y periférico, en consecuencia, tendrá una respuesta fisiológica, ya que el síndrome de adaptación es la respuesta fisiológica dentro de la homeostasis. Cuando se sobrepasan los procesos de regulación, entonces se tiene el estado de estrés agudo. Si se repiten las mismas condiciones la situación pasa a ser estrés crónico. Entonces habrá una importante modificación de las variables biológicas como el electroencefalograma (EEG), electrocardiograma (EKG), conductancia cutánea y los niveles de cortisol en sangre y saliva (Ssang-Hee & Jung-Tae, 2010).

El sistema nervioso humano contiene dos grandes divisiones: central y periférica. Esta última incluye al sistema nervioso autónomo (SNA) (aunque ambas divisiones tienen sus componentes centrales y periféricos), que tienen una particular asociación con estados psicológicos negativos como estrés, ansiedad y depresión.

La respuesta automática realiza y regula las funciones corporales asociadas con la respiración, frecuencia cardiaca, digestión y la secreción de hormonas. Este SNA se compone de dos partes periféricas el sistema nervioso simpático y

parasimpático, y el estrés crónico puede perturbar el equilibrio entre estos dos lo que causa problemas de salud. Es decir; cuando una persona está expuesta a un gran número de estímulos que generan un desequilibrio físico o psicológico, el cerebro mantiene la respuesta de estrés.

Aunado a ello, esta respuesta es un mecanismo de defensa que implica la liberación de hormonas que tienen efectos fisiológicos por intermedio de procesos bioquímicos que de manera crónica se vuelven perjudiciales, aumentando así el riesgo de enfermedades del corazón (bradicardia, infarto al miocardio, etc.), aumento de presión arterial, así como de la frecuencia cardíaca, derrame cerebral y debilitar el sistema inmunológico. La respuesta de estrés puede ser medida en función de la percepción, fisiología o la conducta del ser humano. Implica estimaciones y percepciones subjetivas (Cohen, Kamarck, y Mermelstein, 1983), y evaluación física. (Selye, 1936; Rodas, 2008; Seo Ssang-Hee & Jung-Tae, 2010). Por ejemplo: Se califica de estrés cuando la intensidad de la presión arterial sobrepasa 200 mm Hg los niveles homeostáticos de, la glucosa sanguínea por arriba de 200 mg/100ml.

## **EL ELECTROENCEFALOGRAMA Y LAS EMOCIONES.**

El electroencefalograma es una exploración neurofisiológica que se basa en el registro de la actividad bioeléctrica cerebral en condiciones basales de reposo, en vigilia o en sueño, y durante diversas activaciones (habitualmente hiperpnea y estimulación luminosa, auditiva intermitente etc.,).

La duración aproximada de un EEG es de unos 15-45 minutos. La señal de EEG es generada básicamente por la suma de actividad eléctrica de distintas poblaciones neuronales, las cuales pueden generar potenciales electro-magnéticos que pueden ser registrados a cierta distancia de sus fuentes de producción (a nivel de la superficie de cuero cabelludo- EEG de superficie), por lo cual se obtiene registro de la actividad cerebral (topografía, polaridad y su variación espacial temporal) mediante la amplificación de la diferencia de potencial entre los electrodos detectores de la señal en tiempo real.

El origen de la señal eléctrica está en las células piramidales de la corteza cerebral. Cada una de dichas neuronas constituye un diminuto dipolo eléctrico, cuya polaridad depende primero de la ubicación de los campos electromagnéticos generados por las neuronas en relación con el electrodo y segundo de que el impulso a la célula sea inhibitorio o excitatorio. Para poder detectar y registrar la actividad eléctrica en cada región cerebral a través de la superficie craneal se coloca electrodos que captan la diferencia de potencial entre ellos

Los electrodos se colocan de acuerdo al sistema internacional 10-20. Cada derivación o canal de registro, mide la diferencia de voltaje entre dos electrodos (uno es el activo y otro el de referencia, registro monopolar). Lo habitual es que se usen de 16 a 24 electrodos en cada montaje. (Ramos & cols., 2009).

El análisis electroencefalográfico puede ser analógico (cualitativo) que describe las características del registro por un profesional especializado. El cuantitativo utiliza tecnologías computacionales, análisis de datos, uso de matemáticas aplicadas y la estadística, y comienza en 1932 cuando se empieza a

utilizar la transformada de Fourier, que se ha convertido en una de las técnicas de análisis más populares, utilizada para obtener el espectro de potencia, con las diferentes frecuencias (Bazanov & Vernon, 2012).

## **EEG analógico**

Dentro de los estudios analógicos, Alarcón, LLamosa, & Escobar (2006), bajo la hipótesis de que el ser humano es capaz de influir y controlar diferentes funciones fisiológicas, a través de un estado alterno (meditación), realizaron el estudio en 12 estudiantes separados en dos grupos, al primer grupo se le enseñó la técnica para lograr el estado alterno y el otro fue grupo control. Se les midió semanalmente parámetros fisiológicos (EEG, EKG, EMG, EOG, presión arterial y frecuencia respiratoria). Los resultados mostraron que el desarrollo de estrategias de auto relajación y el desarrollo de un estado alterno de conciencia, disminuyen la presión arterial, aumentan la concentración de oxígeno en la sangre, presencia de ritmo Alfa, controlar a voluntad la frecuencia cardíaca y respiratoria.

Bayarri & cols. (2009), realizaron una investigación con 133 EEG de pacientes con diversos trastornos psiquiátricos (Trastorno bipolar, cuadro psicótico, depresión entre otros), y se categorizó como; trazado normal, trazado desincronizado, con signos irritativos y actividad paroxística. Encontraron que el 42% presentó trazos anormales, en el 66% de estos se registró un trazo desincronizado. 24% con signos irritativos y el 10% actividad paroxística. En el 47% de los trazados anormales: al trastorno psicótico, correspondió a 47.7 % seguido del trastorno depresivo (17.5%).

Campos (2002), por su parte en un estudio en 35 pacientes no epilépticos con trastorno de ansiedad (ansioso-depresivo, obsesivo-compulsivo, trastorno de adaptación, trastorno de pánico y trastorno disociativo), clasificados por medio del CIE-10, en los cuales se realizó el registro electroencefalográfico con las normas internacionales y los registros se separaron en trazo difuso (irritativo-lento), focal (irritativo ondas-puntas) y paroxístico. El 60% de los pacientes presentó anomalías en el EEG, y el grupo con trastorno Obsesivo-compulsivo con

mayor anormalidad. El 81% de los EEG anormales fueron focales, con localización temporal y el 19% generalizados, predominaron los EEG anormales focales izquierdos (60 %).

También se han estudiado los trastornos de pánico en relación con el EEG, por ejemplo Hayashi & cols., (2010) estudiaron las anomalías en el encefalograma de 17 pacientes con trastorno de pánico, y llevaron cabo un análisis estadístico de la prevalencia de la anomalía, esta se definía como actividad base irregular o regular, si la actividad promedio del participante era lenta (Delta o Theta) o Rápida (Alfa o Beta), lo clasificaban también por región (Frontal, Parietal, Occipital o sus combinaciones). Describen que 17 pacientes mostraron actividad anormal en el rango de la banda Theta.

Estos estudios sugieren que las anomalías de la actividad eléctrica cerebral pueden estar relacionadas con los trastornos de ansiedad y depresión. Específicamente las ondas epileptiformes, anomalías lentas difusas generalizadas y enlentecimientos intermitentes anormales. Así como mayor actividad en el hemisferio derecho, en la región temporal. (Small, 1999).

## **EEG Cuantitativo**

Primeramente, el proceso de cuantificación fundamental parte del principio de que todo fenómeno cuasi-periódico o aleatorio de carácter rítmico se puede representar por medio de la suma de sinusoides, premisa en la cual se basa la transformada de Fourier (TDF). La TF traduce una serie de datos temporales, como es el caso del registro de EEG, en un “espectro” que describe la potencia, expresada en microvoltios al cuadrado ( $\mu V^2$ ), de cada componente sinusoidal que lo conforma. La mayor ventaja, desde el punto de vista científico, del EEGc es que las señales digitales obtenidas tienen un formato flexible y pueden ser medidas con precisión lo cual facilita su manipulación para la extracción y su posterior análisis estadístico. (Valadez, 2012).

Ahora bien, las ondas cerebrales se clasifican de acuerdo a su frecuencia (número de veces que la onda se repite en un segundo), en cuatro bandas, Delta, Theta, Alfa y Beta. Con determinada Amplitud; que se determina por la medición y comparación de la distancia entre la línea base y el pico de la onda medida en  $\mu V^2$ . (Martínez & Trout, 2006).

El ritmo u oscilaciones, refiere al hecho de que las ondas correspondientes a determinada banda, se suceden unas a otras con características más o menos semejantes. De acuerdo a la banda de frecuencia puede haber ritmos/oscilaciones Gamma, Beta, Alfa, Theta o Delta. El ritmo/oscilaciones que más se registra en determinado periodo es denominado de fondo o de predominio.

El Tálamo es considerado el oscilador de los ritmos de Alfa. La potencia de Alfa ha sido inversamente relacionada con actividad mental, y se ha utilizado como una medida indirecta de la activación cerebral (Lindgren & cols., 1999). Estos autores llevaron a cabo una investigación para relacionar la actividad metabólica talámica (medida a través de la glucosa regional) por medio de una Resonancia Magnética Funcional y la potencia de Alfa (8-13 Hz) por medio del EEG cuantitativo. En dos grupos; uno sin datos clínicos y otro con trastorno depresivo mayor, diagnosticados por medio del Inventario de depresión de Beck. En total estudiaron a 18 en el grupo de depresión y 13 en grupo control. Encontraron que hay correlación significativa negativa entre la actividad metabólica y la potencia de Alfa (menor metabolismo de glucosa y mayor amplitud de Alfa) en el grupo control, y no significativas en el grupo con depresión, pero con una tendencia positiva (a mayor activación talámica, mayor potencia de Alfa).

La actividad eléctrica en el lóbulo frontal izquierdo y derecho se retoma como un mecanismo de integración de la actividad prefrontal y la amígdala como resultado de un proceso psicológico. El lóbulo frontal es de carácter instrumental para regular las emociones, específicamente el del hemisferio izquierdo, incluido en el manejo de la respuesta de estrés, mientras que el hemisferio derecho regula las respuestas de lucha o huida. (Goodman & cols., 2013). Estos autores llevaron a cabo un estudio con 30 participantes (12 mujeres), todas diestras, sin datos

clínicos anormales con una media de edad de 20.6 años. Se registró el EEG, durante una tarea de memoria, bajo tres niveles crecientes de estrés (leve, moderado y severo). Durante la situación de estrés alto, los participantes tuvieron una mayor asimetría, con puntajes de mayor activación prefrontal derecha representada por la baja amplitud de Alfa (activación). Se registró mayor potencia de Alfa en estado de reposo y disminuyó cuando la región esta activada. La depresión es caracterizada por incremento de actividad (procesos internos), especialmente en prefrontal derecha (supresión disminución de Alfa). (Prichep & Jhon, 1992; Olbrich & Arns, 2013).

La asimetría en la parte anterior de los hemisferios en la PA de Alfa puede ser un marcador biológico de las emociones (Schaffer & cols., 1983; Henriquez & Davidson, 1990; Davidson & cols., 1992; Davidson, 1993; Jackson & cols., 2003; Davidson, 2004, Simkin, 2014). Estos autores proponen una hipótesis de que la supresión de alfa en el lóbulo frontal del hemisferio derecho, se puede también obtener en regiones medias y antero-temporales durante el reposo, y esto se encuentra asociado con el incremento de emociones negativas (enojo, Ira, tristeza, etc.), y en el izquierdo hay cambios similares que se relaciona con emociones positivas (Alegría), decremento de las negativas. Una explicación puede ser por medio del modelo de la aproximación-evitación en la neurociencia afectiva.

Silva (2005) describe que los “estilos afectivos”, resultan de diferencias individuales, como la reactividad a la emoción, y estrategias de regulación emocional. Este autor menciona que en los estudios de laboratorio que han llevado a cabo en cuanto a la asimetría anterior, la corteza prefrontal está implicada en la conformación de diferentes patrones de comportamiento y que la activación lateralizada se encuentra asociada con los estilos afectivos (reactividad o regulación). Davidson (2004) y Silva (2005), mediante el modelo de aproximación-evitación describen que la activación tónica de la corteza prefrontal izquierda (mayor potencia del espectro cerebral en reposo) se acompaña de alta sensibilidad al refuerzo positivo, motivación apetitiva (conducta de comer) y alto contacto con las características del entorno que son reforzantes. Y la disminución

de la PA del hemisferio derecho se asocia a tendencias defensivas y evitación de estímulos potencialmente amenazantes.

Lotti & Mayberg (2001), y Simkin (2014), argumentan que la depresión se encuentra asociada con hipo-perfusión (Flujo sanguíneo), (analizada con PET) en la corteza del cíngulo y en ocasiones en la orbito frontal, ínsula, amígdala y ganglios basales. El ritmo Delta y Theta está asociado con estados hipo activos (medidos por baja actividad física o cognitiva). Un Alfa rápido en la corteza frontal derecha en combinación con Alfa lento en la izquierda se asocia con emociones positivas. Así mismo Beta subdividido en 3 rangos, Beta 1 (12-15 Hz) es asociado con calma pero mínima atención a un estímulo, Beta 2 (15-18 Hz) con atención completa y Beta 3 (19-30 Hz) con estados de tensión y ansiedad.

Estudios como el de Jackson y cols. (2003) sugieren que en condiciones de activación en la corteza prefrontal, puede ser un buen predictor de procesos de regulación emocional. La activación frontal derecha, se encuentra asociado con la presentación de estímulos negativos, y la activación izquierda asociada con la habilidad voluntaria para suprimir una emoción negativa.

Tomarken y Keener (1998) describen la manera en que se vincula la activación de la corteza con el modelo de aproximación-evitación, ya que la corteza prefrontal se ve implicada en: la organización temporal del comportamiento dirigido a metas. Esta habilidad permite unir la ocurrencia del estímulo y programar o ejecutar secuencias de conductas, reguladas por dos subprocesos de la corteza prefrontal:

a) Prospectivo: orientado al futuro en la generación de planes y anticipación de eventos.

b) Retrospectivo: mantenimiento de estímulo, tarea o contexto en la memoria de trabajo.

Estos subprocesos permiten suprimir la interferencia proveniente de los estímulos aversivos, y facilitan el cambio de estrategias frente a la

retroalimentación del comportamiento (Silva, 2005). Entonces, de este modo las asimetrías en la amplitud de Alfa en la corteza prefrontal reflejan diferencias en la presentación prospectiva o retrospectiva. Por ejemplo; una disminución de la actividad de Alfa de la corteza derecha se asociaría con un estado de facilitación de generación en planes de acción y anticipación de eventos o estímulos ligados a la evitación conductual, generadores de emociones como; ansiedad, miedo y angustia.

Un estudio llevado a cabo por Aftanas & Pavlov (2004), con el objetivo de identificar si un rasgo de ansiedad elevado estaba relacionado con asimetrías del EEG, se explora con emociones negativas al observar una película. Los participantes fueron 18 participantes en grupo control (sin ansiedad) y 18 en grupo de ansiedad elevada, medida con el inventario de Estado-Rasgo Ansiedad (Spielberger et al., 1983). Los resultados mostraron que en los sujetos con ansiedad alta mostraron mayor actividad de 12-18 Hz en la corteza parieto-temporal derecha.

Retomando el uso de los biomarcadores neurológicos como el EEG cuantitativo, los modelos que se han manejado contemporáneamente son con respecto a la asimetría en trastornos clínicos, específicamente del ritmo Alfa, siendo indicador de mayores niveles de actividad cognitiva. Por ejemplo el trastorno depresivo ha sido asociado con menor PA de Alfa en el hemisferio derecho frontal (Gordon & cols., 2010). En este estudio se evaluó bajo la condición de ojos cerrados (en reposo/vigilia) la asimetría hemisférica frontal de Alfa en seis trastornos clínicos (esquizofrenia, depresión, Trastorno de estrés postraumático, trastorno de pánico, Déficit de atención con hiperactividad y trastornos de conducta), los registros se compararon con una base de datos normativos de 1900 sujetos. Se encontró que hay diferencias significativas entre el grupo control y los grupos de depresión con una lateralización derecha y esquizofrenia lateralización izquierda.

En el área de la psiquiatría la ansiedad ha sido relacionada con diferentes medidas fisiológicas como la tensión muscular elevada, frecuencia de ritmo

cardíaco alto y una disminución de Alfa en el Electroencefalograma (Price & Budzynski, 2009). Con respecto al EEG, estos autores reportan un incremento del ritmo Alfa correlacionado con un decremento en la valoración de ansiedad llevada a cabo mediante la escala de Welsh "A", y una correlación con incremento del ritmo Beta de entre 18-22 Hz en regiones frontales y aumento de los puntajes en la escala de ansiedad.

Dentro de esta misma área, Rice y cols. (1993) describen que el incremento de amplitud del ritmo Beta en regiones frontales está asociado con un puntaje mayor en evaluaciones psicológicas de ansiedad y estrés percibido. Estos autores trabajaron con 45 participantes de los cuales 38 fueron diagnosticados con Trastorno de Ansiedad Generalizada (GAD por sus siglas en inglés), durante 7 sesiones de Neurofeedback (20 minutos) para incrementar ritmo Alfa, en la condición de reposo con ojos cerrados. Describen que los participantes con mayor potencia de ritmo Alfa tuvieron puntajes más bajos en la escala de Welsh "A", y reportan un mantenimiento de este durante las siguientes seis semanas.

Chabot Michele y Prichep (2005) Llevan a cabo una revisión de la literatura acerca de aquellos estudios de trastornos psiquiátricos relacionados con el EEGc, mencionan que de los resultados más relevantes son:

- Esquizofrenia: disminución de la potencia del ritmo Alfa, incremento de la actividad de Beta, el incremento de Delta o Theta, pero esto último puede estar relacionado con el tratamiento neuroléptico.
- Trastornos emocionales: incremento de Theta en pacientes con depresión y asimetría en las regiones anteriores, decremento de coherencia. Específicamente en la depresión unipolar, la actividad Alfa se ve reducida, y la actividad Beta incrementada, este es un patrón que comparte con el trastorno de ansiedad.

Hammond, McCarthy, Angelakis & Arns (2007 en Price & Budzynski, 2009) mencionan algunos patrones asociados con los trastornos de ansiedad:

- Asimetría de Alfa frontal
- Potencia absoluta de las frecuencias de Beta elevada en lóbulo parietal.
- Frecuencias elevadas de Beta en la región frontal izquierda especialmente en F3, C3, CZ y C4
- Potencia absoluta mayor de Beta en el hemisferio derecho (comúnmente en trastorno de pánico)
- Potencia absoluta elevada de Beta en la parte central (CZ)
- Sincronización de Beta o Espigas
- Incremento de la actividad frontal derecha como: Alfa lento o Beta rápido usualmente en F4.
- Pico de frecuencia de Alfa (11.5 Hz).

Una revisión sistemática llevada a cabo por Clark y cols. (2009), con base en el paradigma de Medicina Basada en Evidencia, describen estudios electrofisiológicos en relación con los trastornos de ansiedad, por medio del DSM-IV y describen trastornos psiquiátricos. Dentro de las variables fisiológicas retoman las correspondientes al EEG cuantitativo. Un total de 93 artículos están considerados para la revisión, divididos en el tipo de trastorno y los resultados fisiológicos del EEG en reposo, por ejemplo:

1. Estrés post-traumático (PTSD por sus siglas en inglés), los estudios realizados están enfocados en veteranos de guerra. Los principales estudios reflejan una asimetría del ritmo Alfa, por menor PA de alfa en el hemisferio derecho en regiones frontales y parietales, también un incremento de Theta en regiones centrales que podrían estar asociados con cambios en el volumen hipocampal, aumento de Beta 1 en frontales centrales y occipitales, y Beta 2 en frontales.
2. Trastorno de pánico (PD), describen una mayor potencia general de Delta y Theta, y una disminución de Beta comparado con el grupo control. El incremento de la potencia de las ondas lentas, tuvieron una correlación positiva con los puntajes de ansiedad, así como el incremento de la potencia relativa de Beta. Se ha descrito también un decremento de la actividad frontal

del hemisferio izquierdo e incremento en el derecho en depresión, así como el incremento de la actividad Beta en el derecho en la fobia social. Describen estudios realizados en reposo como en la presentación de estímulos que generaran ansiedad, y encontraron asimetría frontal de Alfa por una disminución de la actividad en el hemisferio derecho.

3. Trastorno de Ansiedad generalizada, al igual que en el PTSD, se reporta incremento de Beta y asimetría frontal de Alfa.

Por su parte Begic & cols. (2011), han encontrado diferencias entre pacientes psiquiátricos con depresión y esquizofrenia en comparación con grupos de sujetos sanos. Llevaron a cabo un estudio con 30 pacientes con esquizofrenia, 33 con depresión y 30 participantes control, por medio de un registro monopolar en 12 localizaciones. Describen que los pacientes con esquizofrenia tenían mayor potencia absoluta de Delta, Theta y Beta, así como un decremento de Alfa. Estos resultados son similares al comparar con el grupo de depresión, pero en menos regiones que el primero. Encontraron diferencias significativas en las comparaciones; grupo control de esquizofrenia en todas las regiones para las ondas Delta. En menor número de regiones en Alfa y diferencias significativas entre grupo control-depresión en Beta.

Un modelo explicativo de los circuitos implicados en los trastornos psiquiátricos es propuesto por Buckholtz y Meyer (2012):

- a) La amígdala, la corteza prefrontal medial y la lateral (LPFC), forman un circuito cortico límbico asociado con síntomas afectivos como miedo, ansiedad, rumiación e hipervigilancia, este circuito en participantes sin datos clínicos está involucrado en la activación emocional. Una desregulación de este circuito está asociada con ansiedad, esquizofrenia, trastornos de conducta y de personalidad y abuso de sustancias.
- b) Este circuito de manera automática se activa cuando las personas piensan acerca de las creencias, emociones o intenciones de otros hacia ellos. Circuito que incluye la corteza temporo parietal, del cíngulo posterior, y ventromedial prefrontal (vmPFC). La disfunción de este circuito está

asociada con deterioro de la cognición social, con psicosis, con trastornos de personalidad, emocionales y de conducta.

- c) Un mal funcionamiento de la red fronto estriatal conformada por vmPFC, LPFC, la corteza orbito frontal y el estriado. puede estar relacionado con un deterioro de respuestas motivacionales, hedónicas, flexibilidad cognitiva y toma de decisiones que conlleva a anhedonia, esquizofrenia y trastornos emocionales.
- d) La red fronto parietal incluye el dorsal de LPFC, el cíngulo dorsal, y corteza parietal, con importante participación en las funciones ejecutivas, relacionadas con memoria de trabajo, atención dirigida a objetivos, detección de conflictos y monitoreo. Los déficits en esta red derivan en trastornos severos, incluyendo esquizofrenia, depresión mayor y abuso de sustancias.

Ya en 1978, Hardt y Kamiya, publicaron un artículo en *Science*, referente a los estudios de ansiedad y las ondas Alfa. Para ello utilizaron dos grupos (Ansiedad alta y baja, 8 participantes en cada grupo, seleccionados mediante el MMPI y la escala de Welsh "A"), encontraron que la ansiedad se reduce en proporción al incremento de la desincronización de Alfa en regiones centrales y occipitales izquierdas (O1, Oz y C3). Describen una correlación inversa en el grupo de ansiedad elevada. Es decir; a mayor ansiedad, menor potencia de Alfa.

La investigación del perfil psicosocial de los cuidadores primarios de diversas enfermedades adquiridas, o genéticas, ha empezado a ser un foco de atención por diversas disciplinas, tanto de ciencias sociales como de la salud. Es de carácter fundamental conocer estos perfiles y comenzar a adoptar estrategias de prevención o intervención con esta población debido a que, el cambio de "no cuidador" a "ser cuidador", modifica radicalmente el estilo de vida de las personas, por ejemplo, en aspectos económicos, culturales, hábitos alimenticios, higiénicos, del sueño, características emocionales como soledad, sobrecarga, estrés, ansiedad y/o depresión. Que son potenciales indicadores del desarrollo de una enfermedad en el cuidador. Así, diversos estudios coinciden en que el estar al

cuidado de un paciente es desgastante y puede producir cambios físicos y psicológicos que se traducen en un deterioro en el funcionamiento laboral, familiar, económico social y de salud.

Las investigaciones de las intervenciones llevadas a cabo en los cuidadores primarios, utilizan mediciones indirectas (instrumentos psicológicos, entrevistas clínicas), que dan un panorama del estado actual del cuidador. En el presente trabajo se describen cambios fisiológicos en el sistema nervioso central y periférico, derivados de malestar psicológico como ansiedad, estrés y depresión, por ejemplo, la respuesta ante el estrés crónico (provocado por cuidar a un paciente, 14 h, al día, no comer a sus horas, no tener dinero, etc.), puede desencadenar alteraciones en la frecuencia cardiaca, generar úlceras pépticas, problemas musculares, y la disminución de anticuerpos, por lo que el cuidador primario, tenderá a enfermar. El desequilibrio del sistema nervioso, puede valorarse a través de mediciones directas como el Electrocardiograma, Electromiograma y el Electroencefalograma.

Como se ha mencionado el trabajo con personas expuestas a situaciones que generan estrés, es conveniente brindarles estrategias de control para disminuir los efectos probables a futuro por su estado emocional. En cuidadores primarios en específico es complicado trabajar, porque reportan metas de mejoría para el paciente, y no de ellos mismos. Por ello la evaluación e intervención deberá ser práctica, con la utilización de estrategias cognitivo- conductuales como las técnicas de respiración, relajación y modificación de hábitos. Esto no excluye a las técnicas de reestructuración cognitiva, racional emotiva, etc.

Por tanto, el propósito de la presente investigación es determinar el efecto de un programa cognitivo-conductual sobre la reducción del malestar psicológico (ansiedad, depresión, sobrecarga y estrés) y los cambios en el electroencefalograma cuantitativo en cuidadores primarios de pacientes con secuelas de TCE.

## MÉTODO

### **Participantes:**

5 cuidadores primarios de pacientes con secuelas de Traumatismo Craneoencefálico, a los que se les explicaba las razones de participar en el estudio, los posibles beneficios para el paciente y para él si aceptaban colaborar en el protocolo correspondiente. Estos cuidadores después de aclararles algunas de sus dudas aceptaron participar y firmaron el formato de consentimiento informado, requisito en el Instituto Nacional de Rehabilitación. El protocolo fue aprobado por los Comités de Ética y de Investigación del INR con base en los acuerdos internacionales de Helsinki.

### **Escenario:**

Cubículo 4 x 4 con adecuada iluminación y libre de distractores (ruido, interrupciones)

### **Materiales:**

Computadora, lápiz, papel, una mesa, dos sillas y registro electroencefalográfico (Nicolet ONE) para obtener este registro de cada cuidador.

Para todos los registros se utilizaron amplificadores de EEG digital de 31 canales (Viasys Nicolet One VIASYC Health, Inc., USA), con la colocación de electrodos de acuerdo a normas internacionales, 10/20; poniendo especial énfasis en la distancia inter-electrodos y en la obtención de una impedancia entre 5-10 k $\Omega$  durante todo el estudio. Además, se registraron la actividad palpebral y movimientos de los ojos, colocando electrodos en los vértices de las aperturas palpebrales, y el EKG, colocando un electrodo en la parte superior del hemitórax izquierdo. Los análisis se efectuaron en conexiones bipolares de derivaciones parasagitales (DPS) (F1-F3, F3-C3, C3-P3 P3-O1 HI; F2-F4, F4-C4, C4-P4 P4-O2 HD) y laterales (DLA) (F1-F7, F7-T3, T3-T5, T5-O1 HI; F2-F8, F8-T4, T4-T6 y T6-O2 HD) en ambos hemisferios (AH). Para cada cuidador primario, se seleccionaron tres ventanas de 12 s de longitud del intervalo de ojos cerrados (en

reposo) de registro, se comprobó de manera visual que los segmentos seleccionados estuvieran libres de artefactos oculares y de movimiento.

Para el registro del EEG fueron seleccionadas 3 muestras de 12 segundos por participantes en la condición de ojos cerrados, en derivaciones bipolares laterales (F1F7, F7T3, T3T5, T5O1, F2F8, F8T4, T4T6, T6O2) y parasagittales (F1F3, F3C3, C3P3, P3O1, F2F4, F4C4, C4P4, P4O2). Y a través de la transformada de Fourier se obtenía la potencia absoluta (PA), calculada en micro voltios al cuadrado ( $\mu V^2$ ), de la actividad eléctrica cerebral de los 5 cuidadores.

El análisis de los datos se realizó utilizando un filtro de ventana de 60 Hz y filtros pasa banda alta de 25 Hz y baja de 2 Hz. Las frecuencias estudiadas fueron Delta ( $\delta$ ) de 2-4 Hz, Theta ( $\theta$ ) de 4.5-8 Hz, Alfa 1 ( $\alpha 1$ ) de 8.5-10 Hz, Alfa 2 ( $\alpha 2$ ) de 10.5-13 Hz, Beta 1 ( $\beta 1$ ) de 13.5-20 Hz y Beta 2 ( $\beta 2$ ) de 20.5-25 Hz. Y cada registro fue evaluado de manera visual antes de ser incluido en el análisis.

Para la obtención de la Potencia Relativa se sumaba la PA de cada frecuencia y se sacaba un porcentaje con base en la potencia total:

$$\text{Potencia total} = PA_{\delta} + PA_{\theta} + PA_{\alpha 1} + PA_{\alpha 2} + PA_{\beta 1} + PA_{\beta 2}$$

$$\text{Potencia relativa} = \text{PA de cada frecuencia (PT)} / 100$$

Estos índices se obtenían por cada derivación.

La nomenclatura utilizada en las figuras es: PPA: Potencia absoluta ( $\mu V^2$ ), PR: Potencia Relativa (%), DLA: Derivaciones laterales, DPS: Derivaciones parasagittales, los números nones (1, 3, 5 y 7), corresponden a electrodos monopoles en el hemisferio izquierdo. Los números pares (2, 4, 6 y 8), corresponden a electrodos monopoles en el hemisferio derecho. Frecuencia: corresponde a:  $\delta$  (Delta),  $\theta$  (Theta),  $\alpha 1$  (Alfa1)  $\alpha 2$  (Alfa2),  $\beta 1$  (Beta1) y  $\beta 2$  (Beta2). Pre: condición de pre intervención. Post: Condición de post intervención.

## Medición:

### Variables dependientes:

Para el análisis del EEG se utilizó la transformada de Fourier, se obtuvo la **potencia absoluta (PA)** del rango de la frecuencia  $\delta$  (1.5 a 4.0 Hz),  $\theta$  (4.5 a 8.0 Hz),  $\alpha_1$  (8.5 a 10),  $\alpha_2$  (10.5 a 13 Hz),  $\beta_1$  (13.5 a 20 Hz) y  $\beta_2$  (20.5 a 30 Hz). Y se calculó la **potencia relativa (PR)** de las mismas frecuencias, dividiendo su valor entre la potencia total multiplica por 100.

Con el propósito de ejemplificar el patrón que se ha estudiado con respecto al ritmo Alfa, en el laboratorio de EEG del INR. Se estudió un grupo de 81 sujetos “normo típicos” estudiantes de licenciatura de edad entre 18-24 años. Se obtuvo el PPA de cada una de las derivaciones en ambos hemisferios.

Entrevista inicial del cuidador: Es una entrevista que contiene 20 preguntas relacionadas con las condiciones sociodemográficas y preguntas acerca del cuidado del paciente (tiempo, tipo de cuidado, parentesco, etc.) Así como una serie de preguntas (10 en total) que evalúa del 1 al 10 que tanto se han visto afectadas diversas áreas de la vida en el cuidador (trabajo, familia, pareja, etc.).

El nivel de estrés del cuidador primario fue medido a través del *Cuestionario de Percepción de Estrés* (Cohen, Kamarck, y Mermelstein, 1983), que es una adaptación a población mexicana realizada por Rojas (2001). El instrumento evalúa el nivel de estrés percibido por el participante, tiene una consistencia interna (Alfa de Cronbach) de .83 y consta de diez reactivos que se califican en una escala Likert que oscila de 0 (nunca) a 4 (casi siempre) la calificación mínima es 0 y la máxima 40.

Escala *DASS-21* (Gurrola & cols. 2006). Es un instrumento auto aplicable que consta de 21 reactivos con cuatro opciones de respuesta de 0 (no se aplica en nada a mí) hasta 3 (se aplica mucho a mí, la mayor parte del tiempo). Consta de tres subescalas que interpretan con base en los números los estados de depresión, ansiedad y de estrés. Los niveles de confiabilidad obtenida a través del

Alfa de Cronbach para la población mexicana es de 0.81 para la subescala de depresión, 0.79 para la de estrés, de 0.76 para la de ansiedad y de 0.86 para toda la escala.

*Entrevista de Carga del Cuidador de Zarit (ECCZ) (Zarit & cols. 1980).* Consta de 22 ítems que miden la carga percibida por el cuidador a través una escala Likert de 0 (nunca) a 4 (siempre). El entrevistado señala la frecuencia con la que se siente identificado con las afirmaciones que lee. Sumando los resultados de los 22 reactivos, se obtiene un índice único de la carga de 0 a 88 que se interpreta como la carga percibida por el paciente. También se calculó el índice Alfa de Cronbach de consistencia interna teniendo 90 para los 21 reactivos.

### **Intervención (Variable Independiente):**

Consiste en un programa cognitivo conductual (Tabla 2) para la reducción del malestar psicológico (estrés, ansiedad y depresión elevados). Las sesiones tienen una duración aproximada de 60 minutos, una vez a la semana (durante 10 semanas aprox.) y se llevaron a cabo en el escenario ya descrito, dentro del Instituto.

Tabla 2

*Programa para la reducción de malestar psicológico en el cuidador primario, que se desarrolla en cuatro módulos.*

Módulo	Técnica	Objetivo	Descripción
<b>Módulo a</b>	Psicoeducación	Enseñar al cuidador cuestiones relacionadas con el malestar psicológico que propicia ser un cuidador primario de un paciente con TCE (consecuencias, control y detección).	Información por medio de una presentación en PowerPoint y ejercicios relacionados con las habilidades y fortalezas de cada cuidador que reportaron en la entrevista de evaluación inicial.
<b>Módulo b</b>	Relajación muscular progresiva.	Enseñar al cuidador estrategias para disminuir la contracción muscular.	Tensión y el relajamiento de los grupos musculares en las piernas, el abdomen, el pecho, los brazos y la cara. Secuencial, con ojos cerrados, el cuidador pone una tensión en un grupo muscular determinado durante 5 segundos, luego la quita durante 10 segundos antes de continuar con el siguiente grupo de músculos.
<b>Módulo c</b>	Respiración diafragmática.	Enseñar al cuidador a fortalecer la función del diafragma a fin de aumentar la provisión de oxígeno, con menos esfuerzo y energía para respirar.	El paciente se sienta cómodamente Se le indica que coloque una mano sobre la pierna y otra en el abdomen. Y que contraiga los músculos de la pared abdominal a medida que exhala.
<b>Módulo D</b>	Modificación de hábitos	Propiciar en el cuidador estilos de vida más saludables	Auto registros semanales de elaboración de tareas: Dormir entre 7-7:30 Alimentación saludable Hábitos higiénicos.

**Diseño:** Diseño cuasi-experimental (N=1) con 4 réplicas con pre y post (Kazdin, 2010).

## **Procedimiento**

Fase de pre-intervención:

Primeramente se llevaba a cabo la selección de participantes, con el apoyo del laboratorio de electroencefalografía del Instituto Nacional de Rehabilitación como parte de la realización de los estudios de postgrado en la maestría de Medicina Conductual, que se encarga de realizar los estudios electroencefalográficos de los pacientes post traumatismo craneoencefálico y evento vascular cerebral como apoyo en el diagnóstico y rehabilitación de estos pacientes. Donde se les explicaba a los cuidadores de pacientes neurológicos los objetivos de la investigación, las características para la participación y se les pedía participar en el proyecto por medio de un consentimiento informado.

Inmediatamente se les pedía que contestaran una breve entrevista y cuatro pruebas que evalúan la percepción global de estrés, depresión, ansiedad y sobrecarga. Esta primera sesión se llevaba a cabo en 1 hora aproximadamente.

Si el cuidador decidía participar se le citaba a la siguiente semana para realizar un registro EEG, dichos registros tienen una duración de 35 minutos, utilizando el sistema 10-20 internacional (realizado por un técnico especializado), en un ambiente de baja iluminación y sonoridad.

Se llevaba a cabo el análisis de los datos de los indicadores de estrés que se pueden describir con la ayuda de instrumentos y se analizó la potencia absoluta y relativa del registro EEG.

Fase de intervención:

Dependiendo de los resultados de la evaluación psicológica de cada cuidador se diseñaron módulos específicos, con base en lo que se describe en la Tabla 2, que incluía el módulo de Psicoeducación y se empleaban técnicas de intervención cognitivo conductual como; relajación, respiración y modificación de

hábitos. Las sesiones se llevaban a cabo de manera individual con una duración aproximada de 60 a 90 minutos, una vez a la semana en el espacio antes descrito.

La presente fase tenía una duración entre 8 a 12 sesiones por cuidador aproximadamente. Específicamente para cada módulo diferente se trabajaba de la siguiente manera:

**Módulo 1 (Psicoeducación):** Se le invitaba a pasar al espacio de trabajo al cuidador y tomar asiento. El experimentador se sentaba a un lado junto con una tableta que contenía una presentación en Power Point de temas relacionados con la salud física, el estrés, enojo, hábitos saludables, entre otras. La presentación estaba programada para interactuar con el cuidador durante 45 minutos, los 15 minutos restantes de la sesión se dejaba para comentarios y revisión de alguna tarea. Durante la presentación se daban ejemplos de la vida cotidiana de conductas que dejamos de hacer, o hacemos en exceso ante una situación que demanda actividad física (como cuidar a un paciente durante la madrugada, dejar de comer, comer en exceso, no dormir, etc.).

**Módulo 2 (Respiración diafragmática):** Se le pedía al cuidador que se sentará cómodamente. A través de los siguientes pasos:

- 1) Comience por ponerse cómoda.
- 2) Recuerde respirar con la nariz, no con la boca.
- 3) Coloque sus manos en su abdomen.
- 4) Inhale tanto aire que le permita sentir como su pared abdominal se va llenado.
- 5) Mantenga la respiración unos cuanto segundos (5 s).
- 6) Exhale lentamente, dirija su abdomen ligeramente hacia dentro.
- 7) Cuando haya realizado la exhalación completa, suelte el abdomen hasta que sienta como se expande el abdomen.

Este módulo tenía una duración de 1 sesión (módulo completo), la técnica de respiración se llevaba a cabo en las 3 sesiones restantes (3 módulos siguientes) durante los primeros 10 minutos de cada una de ellas la técnica de respiración diafragmática.

**Módulo 3 (Relajación muscular profunda):** Se pedía al participante sentarse y a través del siguiente procedimiento: Se dividían en grupos diferentes las partes del cuerpo que el cuidador tenía que contraer durante 5 segundos y

relajar súbitamente; Grupo O (ojos, cejas, frente, nuca, hombros, cuello boca y lengua); Grupo T (pecho, vientre, manos y brazos); Y grupo P (pies, piernas y glúteos).

Por ejemplo: Arrugue la frente, al mismo tiempo, mueva la cabeza hacia atrás tanto como pueda y gírela describiendo un círculo completo, primero en el sentido de las agujas del reloj y luego en el sentido contrario. Ahora arrugue la frente por la contracción de los músculos de la cara como si quisiera parecer una pasa; frunza el entrecejo, cierre los ojos con fuerza, apriete los labios, apriete la lengua contra el paladar y encoja los brazos y luego relájese. Separe los hombros arqueando la espalda como si fuera a hacer una respiración por la nariz profunda (metiendo todo el aire posible). Manténganse así. Relájese, ahora haga una inspiración profunda apretándose la región del estómago con la mano. Sostenga la respiración, relájese. Este módulo se llevó a cabo entre 2 a 3 sesiones aproximadamente (1 por semana), y los ejercicios de tensión distensión una vez enseñados al cuidador se realizaban en todas las sesiones restantes 10 minutos antes de terminar la sesión.

**Módulo 4 (Modificación de hábitos):** Los problemas más frecuentes que reportaban los cuidadores es modificación de hábitos básicos como dormir entre 7 a 8 horas, comer en un horario establecido, e higiene como bañarse o lavarse los dientes. A través de una presentación en Power Point y con registros diarios de cada cuidador se les proponía un establecimiento de hábitos saludables, mediante Psicoeducación acerca de las enfermedades relacionadas con el descuido físico. Por ello semanalmente llenaban un auto registro donde colocaban en cada día una marca, los días que hubiesen llegado a dormir, comer y tener higiene.

Fase de Post intervención

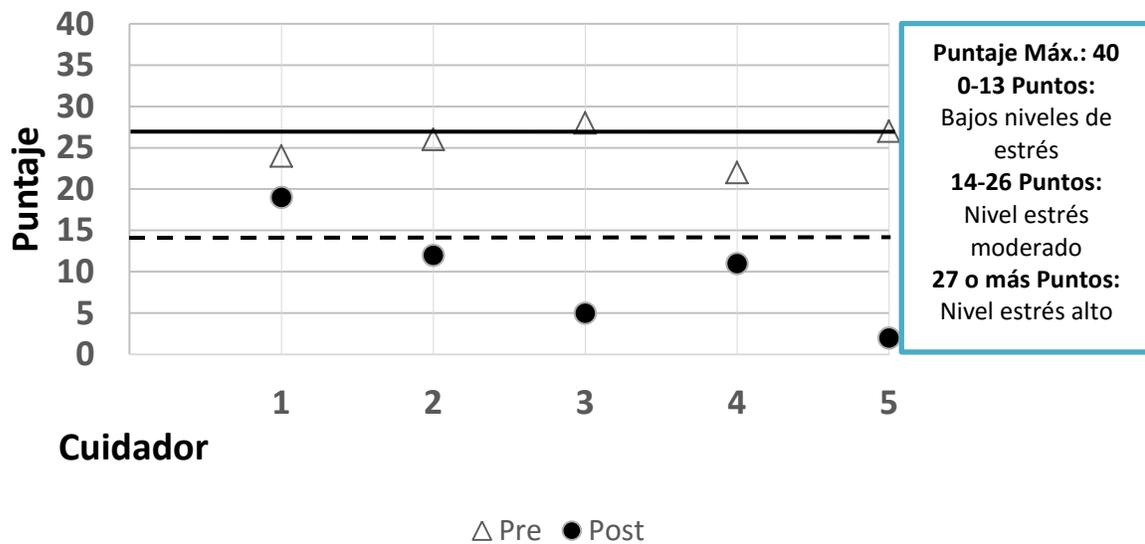
Bajo las mismas condiciones que en pre intervención se evaluaba a través de las pruebas psicológicas y el análisis del registro electroencefalográfico.

## RESULTADOS

A continuación, se describen de manera global los cambios pre y post intervención en los 5 cuidadores primarios en cuanto a los cuatro instrumentos aplicados. Primeramente, se describen los resultados de los cinco cuidadores en una misma figura., y después de manera individual.

Figura 1

Puntaje obtenido a través del cuestionario de estrés percibido (CEP), para cada cuidador primario.

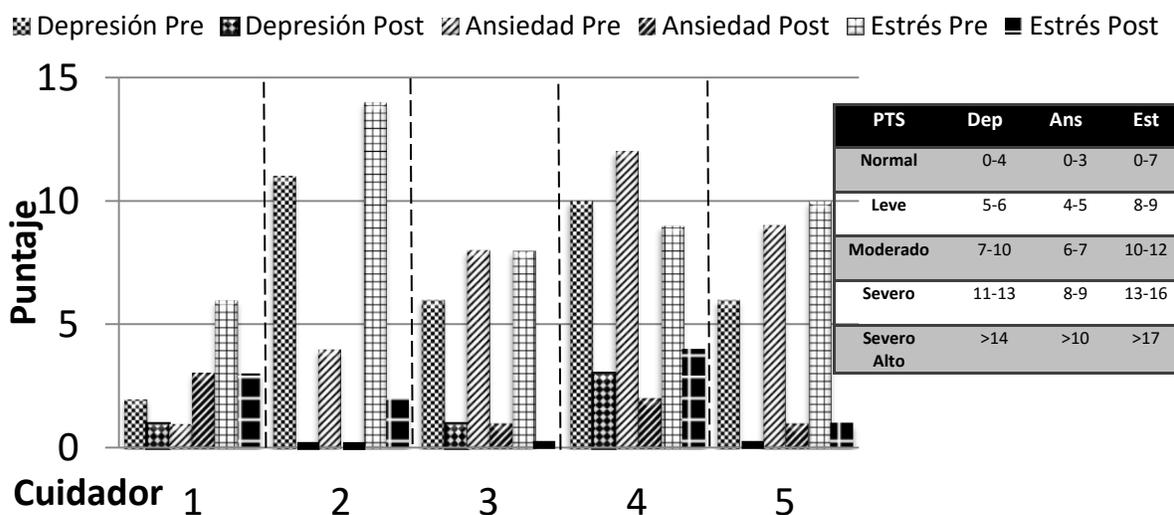


**Nota:** En el eje “y” se presentan los puntajes obtenidos en el cuestionario de cada cuidador, el eje “x” representa el cuidador, los triángulos (Δ) representan la condición de pre intervención, y los círculos (O) de post de cada cuidador. Cada línea representa un nivel de estrés. La línea punteada representa niveles de estrés medio, y puntajes arriba de la línea continua representan estrés alto.

Se muestra en la figura 1 que en pre, 4 puntuaron por arriba de 20 pts en un rango que se interpreta como percepción de estrés moderado (14-26 pts.) y en post 4 de ellos bajaron a menos de 15 pts en un rango de nivel bajo de estrés. (Menor a 14 pts.). Excepto en el primero que continuo alta su calificación, pero fue menor que la correspondiente a pre-intervención.

Figura 2

Puntaje por cada cuidador en las sub escalas del Inventario: “Depression, Anxiety and Stress-21”.



Nota: Se grafican las tres sub escalas del DASS-21, las columnas en textura con diferente diseño, se refieren a cada una de las escalas en la condición de pre (figuras más claras) y post intervención (figuras más oscuras). El eje “y” representa el puntaje obtenido y el “x” el cuidador (de un total de 5). En el cuadro de la derecha se describen los puntajes en relación a los parámetros de Dep (Depresión), Ans (ansiedad) y Est (estrés). Cada puntaje indica si el participante se encuentra en un nivel determinado de cierta característica.

En la figura 2 se describen los resultados para cada cuidador en cuanto al cuestionario DASS-21 en donde se muestra lo siguiente:

Los puntajes obtenidos en general disminuyen después de la intervención en la mayoría de las subescalas y en la mayoría de los cuidadores, excepto que en el cuidador 1 la disminución fue menor.

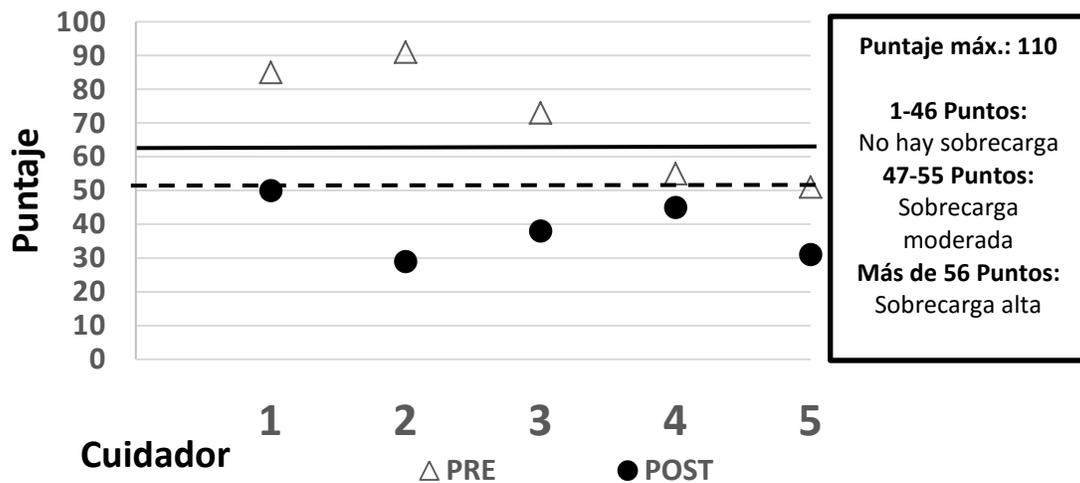
- Primero en la escala de depresión: los cuidadores puntuaron en la condición pre entre los rangos de leve y moderado, solo uno (cuidador 4) en severo. Para la condición post, disminuyeron a puntajes entre normal y leve (0 a 6 pts.).
- En la subescala de ansiedad el cuidador 1 presenta un aumento de la condición pre a post. Los 4 participantes restantes disminuyeron en pre y

post de leve, moderado y severo (5-13) a un rango normal (<5). Se observa que el cuidador 2 disminuye en post a 0 en depresión y ansiedad.

- Por ultimo para la subescala de estrés a excepción del primer cuidador obtuvieron índices entre los rangos de leve y moderado (8-12) disminuyendo en la fase de post intervención al rango normal (<7 pts.)

Figura 3

Puntaje por cada cuidador para el cuestionario de Carga del cuidador



Nota: Se describe los puntajes obtenidos en el cuestionario de “sobrecarga de Zarit”, los triángulos (Δ) describen el puntaje en la fase de pre intervención, y los círculos (O) a la fase post. El eje “y” se refiere al puntaje, y el “x” al cuidador (de un total de 5).

En la figura 3 se presentan los puntajes obtenidos por los 5 cuidadores en el cuestionario de carga de Zarit, donde se observa de manera general una disminución de la percepción de sobrecarga entre los rangos moderado y alto en pre intervención a sobrecarga moderada y sin sobrecarga en post intervención. Cuidadores 4 y 5 mostraron baja carga y no disminuyeron apreciablemente.

## Resultados por cuidador

### Cuidador 1

Cuidador primario de sexo femenino (madre) con 54 años de edad con carrera técnica concluida, soltera, cuya ocupación es de perito en la Procuraduría General de la República. El diagnóstico médico etiológico de su paciente es traumatismo craneoencefálico severo por accidente automovilístico. La Paciente de sexo femenino de 24 años de edad. El día 20 de febrero del 2011 tuvo un accidente automovilístico, el cual la llevo a un estado de coma y secuelas de Traumatismo Craneal severo [(Espasticidad, hemiplejia y afección de habilidades en funciones ejecutivas) (atención, memoria, razonamiento, lenguaje)].

En la primera entrevista se le preguntaba al cuidador que tanto se han visto afectadas las áreas de su vida (10 áreas) sus respuestas se califican en una escala del 0 (nada afectado) al 10 (totalmente afectado). Reporta como más afectadas son: hogar (10) escuela (10), vida social (10), familia (8), economía (7), pasatiempos (10) y estados de ánimo (10). La cuidadora refiere más de 12 horas de cuidado al día en un rango de 1 a 3 años con esta situación.

En esa entrevista reporta que cuidar a su paciente no es estresante; se le presentó una escala con nueve síntomas relacionados con el estrés que pueden aparecer por cuidar a alguien, en donde reportó no presentar alguno. Sin embargo, se llevó a cabo una valoración psicológica para corroborar los datos obtenidos en la entrevista, los cuales se presentan en la tabla 3.

Tabla 3

Puntajes de los instrumentos psicológicos empleadas en las condiciones de pre y post intervención del cuidador 1.

Prueba	Pre	Post
CEP	24	19
DASS-21	9	7
ZARIT	85	50

En la tabla 3 se describen los resultados por cada una de las pruebas aplicadas en pre y post intervención, donde se observa una disminución en todos los puntajes:

- En el Cuestionario de Estrés percibido, el cuidador obtiene en pre intervención un estrés moderado (24/40) a nivel de estrés bajo (19/40)) en post intervención. Como veíamos en la revisión general de los instrumentos, fue la cuidadora que más alto puntuó y disminuye menos
- En el inventario DASS-21 no se observaron cambios (de 9 a 7) por lo que se interpreta que se mantienen las tres subescalas en las dos condiciones pre y post intervención en un rango leve.
- En el cuestionario de Zarit el CP1 se observa una disminución de la puntuación de 85; en pre, que indica sobrecarga alta del cuidador a 50 pts en post intervención. Que se interpreta como sobrecarga moderada.

Cabe destacar en este cuidador que en la etapa de post intervención comento que estaba preocupada pues su hija había presentado dolor intenso de cabeza y acudieron al hospital para decirle que había que volver a operar a su hija. Reporta que desde hace una semana de la noticia no había podido dormir y notaba que estaba estresada. Esta noticia la recibe el 20 de agosto del 2014 y el EEG se le realiza el 21 de agosto del mismo año como parte del procedimiento sistemático seguido con cada paciente. Es importante aclarar este punto porque el llenado de los instrumentos psicológicos y el EEG pueden ser modificados por el estado actual del cuidador. Y la evaluación psicológica de post intervención se realizó el mismo día que el cuidador recibió la noticia.

A continuación, se presentan los resultados electroencefalográficos obtenidos en los registros en cada derivación y frecuencia.

Registro pre intervención: 5/05/2014

Registro de post intervención: 21/08/14

Los resultados se presentan de la siguiente manera: Para PPA y PR, de cada frecuencia. La nomenclatura utilizada en las figuras es la antes descrita (página 34).

### Delta

El PPA de delta aumentó en F7T3, T3T5, F8T6, T6O2, F3C3, F4C4, P4O2. Disminuyó en F1F7, T5O1, F2F8, T4T6, P3O1 y F2F4 y se mantuvo igual en F1F3, C3P3 y C4P4.

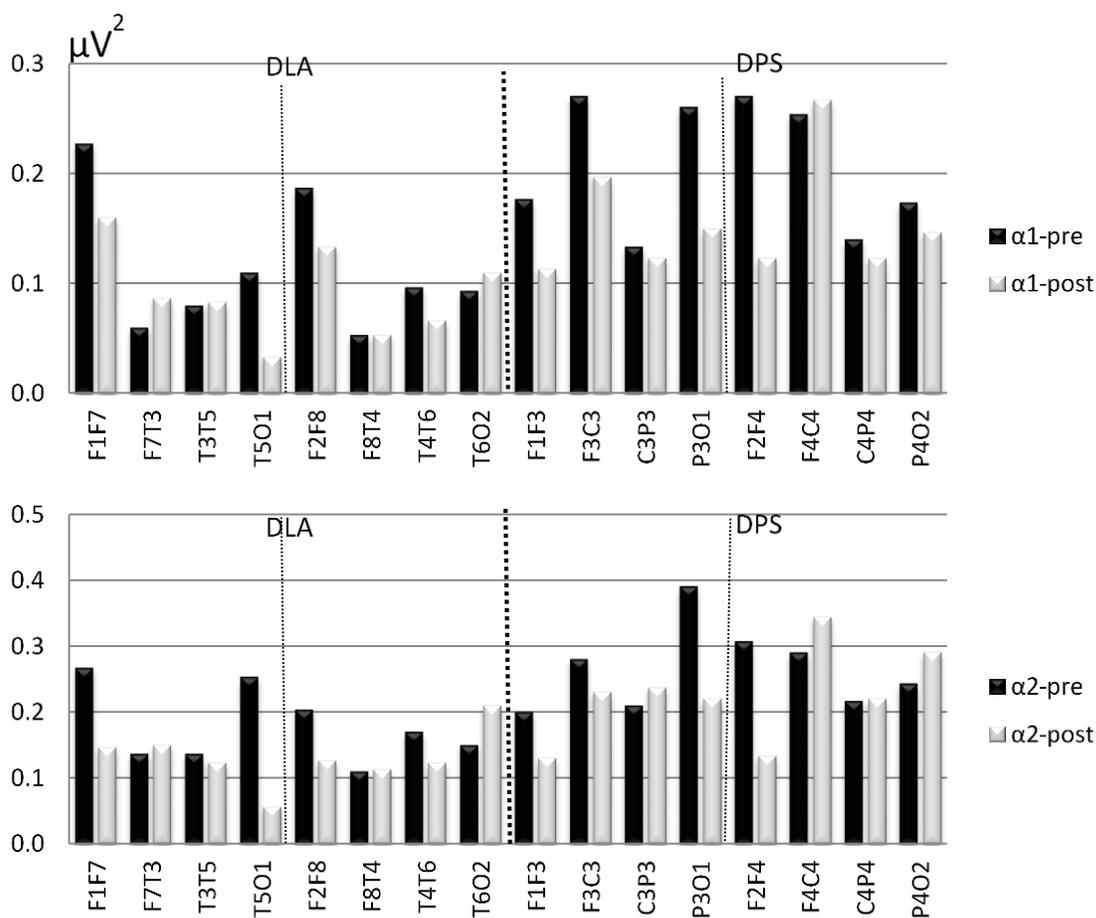
### Theta

El PPA de theta aumentó en F7T3, T3T5, F8T4, T6O2, F4C4 y P4O2. Disminuyó en F1F7, T5O1, F2F8, F1F3, F3C3, P3O1, F2F4 y C4P4 y se mantiene igual en T4T6 y C3P3.

Los cambios más frecuentes en comparación de pre y post, fueron aumento del PPA de Delta y Theta en regiones frontales y aumento en las mediales y posteriores del hemisferio derecho y en este también en las derivaciones parasagitales. Son remarcables los cambios en las derivaciones fronto-centrales y fronto-parietales, en post.

Figura 4

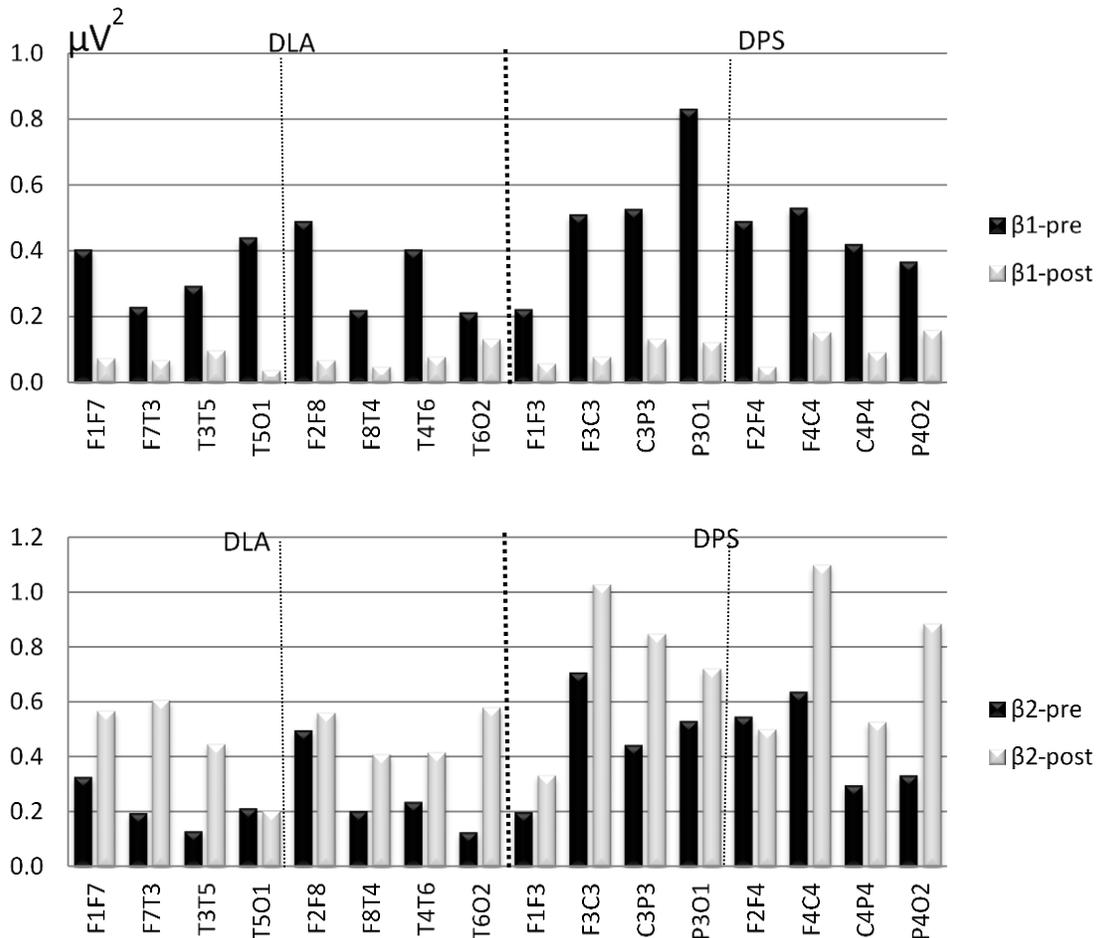
Promedio de la potencia absoluta (PPA) en derivaciones laterales y parasagiales en ambos hemisferios en las frecuencias Alfa1 y Alfa2 en pre y post intervención del cuidador 1.



Se puede observar en la figura 4, que el PPA de  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  es relativamente similar en las dos condiciones (pre y post intervención). Pero en términos generales las PA de Alfa es relativamente baja comparada con el grupo control de adultos sanos y llama la atención la disminución en las regiones frontales de ambos hemisferios, post-intervención. Los cambios importantes del espectro de potencia ocurren en las regiones frontales.centrales y parietales. Disminución en FF de ambos hemisferios, en T5O1, T4T6, F3C3. Es de notarse el aumento del PPA de  $\alpha_1$  en F7T3 y en F4C4. En las demas derivaciones no se registraron cambios importantes. En  $\alpha_2$  lo remarcable es el aumento en post en T6O2 y P4O2 que es inverso de lo que se espera que ocurra.

Figura 5

Promedio de la Potencia absoluta (PPA) por derivaciones laterales y para sagitales en ambos hemisferios en las frecuencias Beta1 y Beta2 en pre y post intervención del cuidador 1.



Es importante marcar la baja potencia de la actividad Beta que se registró en el cuidador, en la figura 5 (parte superior) un decremento del PPA de  $\beta 1$  en todas las derivaciones en la condición post, mientras que  $\beta 2$  aumenta excepto en T5O1 y F2F4. Aunque estos cambios están por debajo de  $1 \mu V^2$  no se esperaba el aumento de  $\beta 2$  post-intervención. Cambio que se explica en la Discusión.

## Potencia Relativa (PR)

### Delta

Aunque muestra valores muy similares de PR de delta antes y después de la intervención, se observa un ligero aumento en DLA de ambos hemisferios, así como en fronto-central de ambos hemisferios.

### Theta

Se observaron valores muy similares de PR de theta antes y después de la intervención.

### Alfa 1 y Alfa 2

Se observó una disminución de Alfa 1 en tres de cuatro derivaciones laterales de ambos hemisferios, de ambos hemisferios (excepto F2F8). En las derivaciones parasagitales se observó menor PR de Alfa 1 en dos derivaciones anteriores, con mayor disminución en temporo y parieto-occipitales. En contraste la PR de Alfa 2 aumento en la región centro parietal de ambos hemisferios. Nuevamente tiene que remarcarse que la proporción de Alfa en participantes “sin datos clínicos” es de alrededor del 40%, por lo tanto, los valores mostrados por el cuidador son muy bajo y también contrasta el aumento de alfa 2. El resultado es diferente al esperado pero se explica en la discusión de resultados.

### Beta 1 y Beta 2

En la condición post-intervención la PR de Beta 1 y 2 aumentó en todas las derivaciones. Lo cual difiere a lo esperado pero también se explica en la discusión de resultados.

## Cuidador 2

Cuidador primario de sexo femenino (madre) de 41 años de edad con carrera técnica concluida, soltera, cuya ocupación es de servicios de enfermería de manera privada. El diagnóstico médico etiológico de su paciente es traumatismo craneoencefálico severo secundario a una agresión física con un “bate de base ball”. El paciente de sexo masculino de 19 años de edad. El día 15 de febrero del 2013 recibe agresión por terceros golpeándolo en la cabeza con el objeto antes descrito, es trasladado al hospital, en donde permaneció en estado de coma durante 3 semanas (sin requerir ventilación mecánica asistida). En este paciente la característica principal es que, a partir del 10 de julio del 2013 (después de cinco meses), recuperó la marcha, se desplaza con asistencia de un bastón, es independiente para alimentación y control de esfínteres.

En la entrevista al cuidador, reporta como más afectadas son: hogar (8) economía (10), vida social (10), trabajo (8), pasatiempos (10) y estados de ánimo (7). La cuidadora refiere más de 12 horas de cuidado al día en un rango de 1 a 3 años con esta situación.

En esa entrevista reporta que cuidar a su paciente es muy estresante; se le presentó una escala con nueve síntomas relacionados con el estrés que pueden aparecer por cuidar a su paciente y, en donde reportó seis como; irritabilidad, tristeza, preocupación, boca seca, tensión muscular y dificultad para concentrarse.

Tabla 4

Puntajes de instrumentos psicológicos empleadas en las condiciones de pre y post intervención en el cuidador 2.

Prueba	Pre	Post
CEP	26	12
DASS-21	29	2
ZARIT	91	29

En la tabla 4 se describen los resultados por cada uno los resultados de las pruebas aplicadas en pre y post intervención, donde se observa una disminución en todos los puntajes:

- En el Cuestionario de Estrés percibido, el cuidador obtiene en pre intervención un estrés moderado (26/40) que disminuye a nivel de estrés bajo (12/40) en post intervención.
- En el inventario DASS-21 se observaron cambios en los puntajes (de 29 a 2 pts) por lo que se interpreta que de un rango severo paso a leve en post intervención.
- En el cuestionario de Zarit los puntajes del cuidador indican una disminución de la sobre carga ya que, mostro una puntuación de 91; que indica sobrecarga del cuidador alta en pre, y en post intervención 29 pts.
- En cuanto a lo que reportaba la cuidadora en la entrevista en las áreas afectadas de su vida y la percepción de estrés y sobrecarga existe una relación directa. Ya que menciona que siente generalmente, enojo, estrés, tristeza y los puntajes en la escala lo confirman.

Registro pre intervención: 27/10/2014

Registro post intervención: 11/02/2015

#### Delta

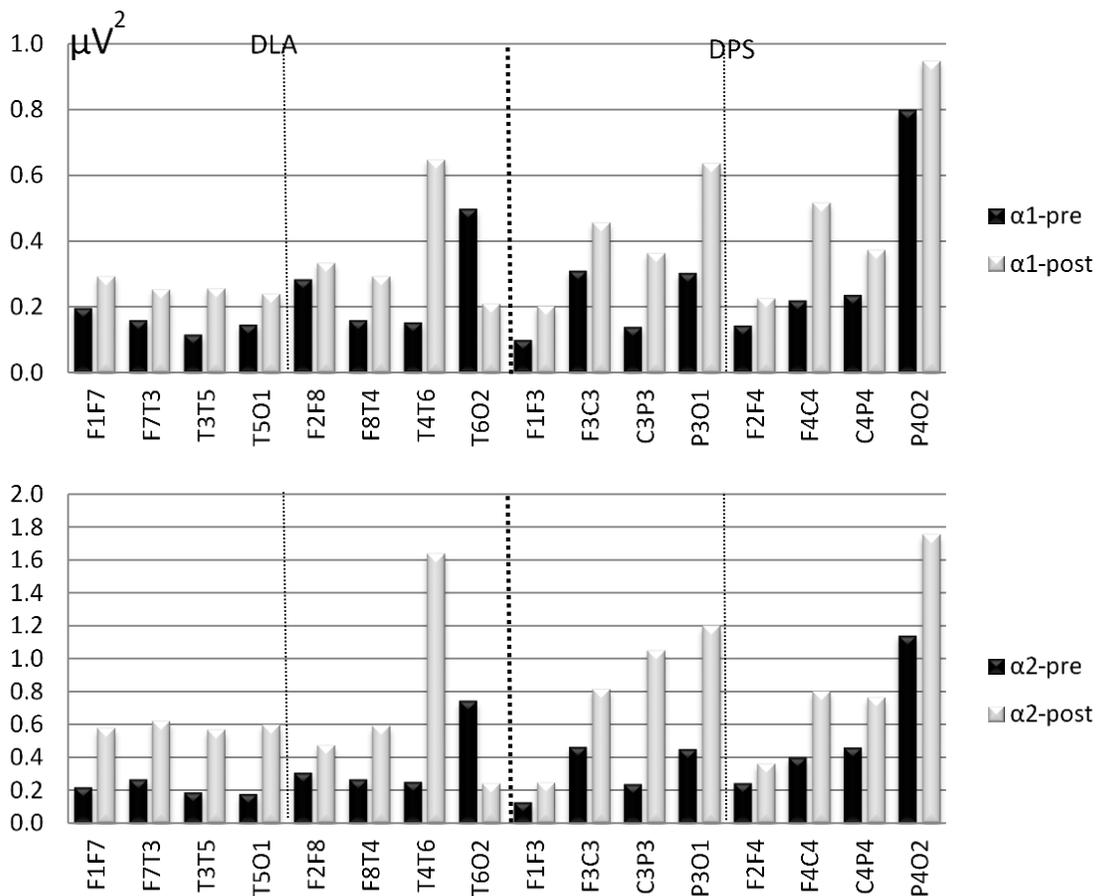
En post-intervención el PPA de Delta aumentó en F1F7, T3T5, T5O1, F2F8, T4T6, F1F3, C3P3, P3O1. Disminuyó en F7T3, T6O2, F3C3, C4P4 y P4O2 y no se modificó en F8T4 y F4C4.

#### Theta

El PPA de theta aumentó en F1F7, T3T5, T5O1, F2F8, T4T6, F1F3, C3P3, P3O1 y F2F4. Disminuyó en T6O2, F3C3 y P4O2 y se mantuvo igual en F7T3, F8T4, F4C4, C4P4.

Figura 6

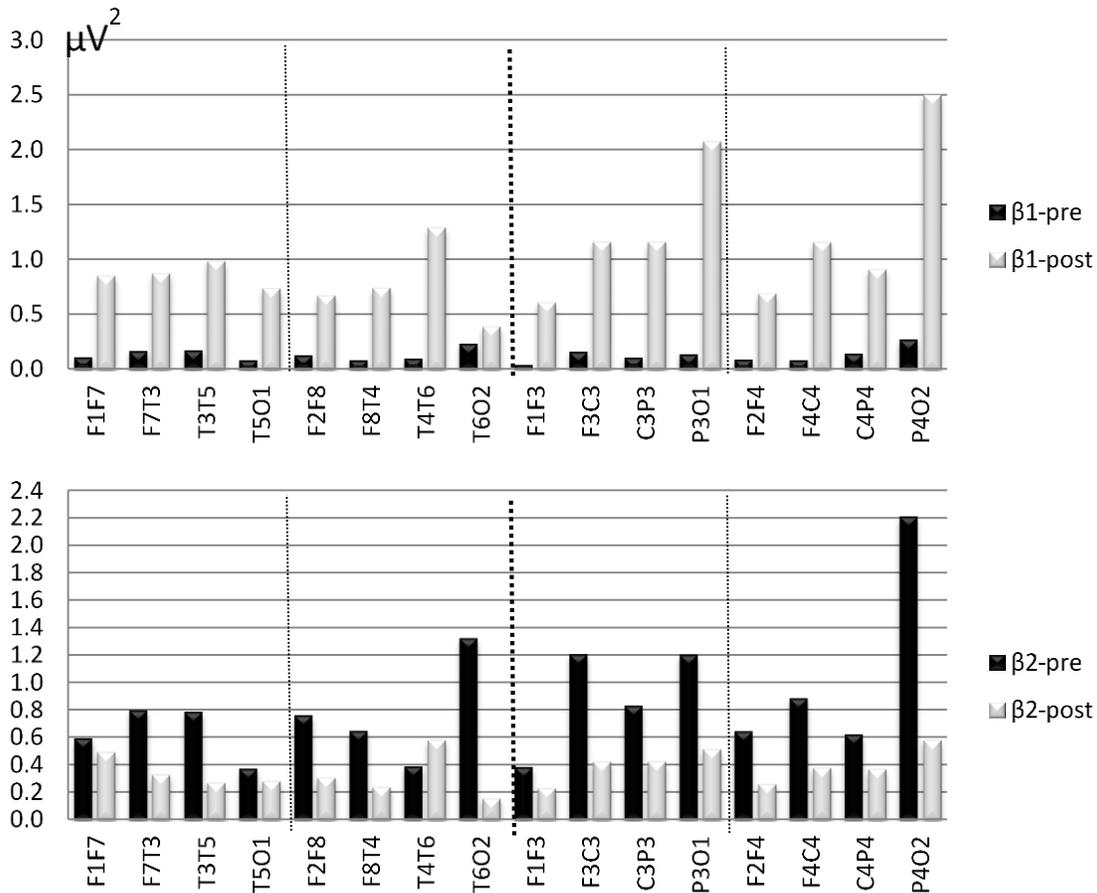
Promedio de la Potencia absoluta (PPA) en derivaciones laterales y para sagitales en ambos hemisferios en las frecuencias Alfa 1 y Alfa 2 en pre y post intervención del cuidador 2.



En la figura 6, primeramente llama la atención el PPA menor a  $1 \mu V^2$  de Alfa 1 y 2. Segundo, hay un aumento de PPA de Alfa 1 y 2 en todas las derivaciones excepto en T6O2, en post intervención.

Figura 7

Promedio de la Potencia Absoluta (PPA) de las frecuencias Beta 1 y Beta 2 en derivaciones laterales y parasagiales en ambos hemisferios en pre y post intervención del cuidador 2.



En la figura 7, primero, llama la atención que la condición de pre, el PPA Beta 1 está por debajo de los  $0.3 \mu V^2$ , y post-intervención aumentó en todas las derivaciones, especialmente en derivaciones parieto-occipitales. En cuanto a Beta 2 se observa una disminución en todas las regiones con excepción de T4-T6 en la condición de post intervención.

## **Potencia Relativa (PR)**

### Delta

Post-intervención la PR de delta aumentó en F1F7, F2F8, F1F3, F2F4. Disminuyó en F7T3, T3T5, T5O1, F8T4, T4T6, T6O2, F3C3, P3O1 F2F4, F4C4, C4P4 y P4O2. Y se mantiene igual en C3P3. La PR en promedio se mantiene entre el 25 y 30 %, que parece una cifra superior a la que presenta el grupo control.

### Theta

La PR de theta solo aumentó en T3T5. Disminuyó en F1F7, F7T3, T5O1, F2F8, F8T4, T4T6, T6O2, F1F3, F3C3, C3P3, P3O1 F2F4, F4C4, C4P4 Y P4O2. Aunque la PR global se encuentra por debajo del 40%, que nuevamente para una cifra superior a la correspondiente del grupo control.

### Alfa 1 y Alfa 2

En cuanto a la PR de Alfa 1 se observa incremento en post intervención en F7T3, T3T5 F8T4, T4T6, T6O2, F3C3, C3P3, F4C4, C4P4 y P4O2, disminución en F1F7, T5O1 y F2F8. y se mantiene igual en F1F3, P3O1 y F2F4.

Alfa 2 aumentó en todas las derivaciones excepto en F1F3 y F2F4. Los mayores aumentos se registraron en las derivaciones fronto-temporales, Temporo-temporales, fronto-centrales y centro-parietales de ambos hemisferios.

### Beta 1 y Beta 2

La PR de Beta 1 aumentó en todas las derivaciones en ambos hemisferios. En contraste Beta 2 disminuyó en todas las derivaciones.

### **Cuidador 3**

Cuidador primario de sexo femenino (madre) de 58 años de edad con carrera primaria concluida, casada, cuya ocupación es de ama de casa. El diagnóstico médico etiológico de su paciente es traumatismo craneoencefálico severo secundario a accidente automovilístico. El paciente de sexo masculino de 35 años de edad. El día 7 de marzo del 2013 tiene un accidente automovilístico, por lo cual es trasladado a un hospital general donde se realiza laparotomía exploratoria por trauma abdominal y torácico. Aunque no está referido en la historia clínica, se infiere importante traumatismo craneoencefálico ya que se mantuvo en unidad de cuidados intensivos, se le realizó traqueotomía y se mantiene con ventilación mecánica asistida durante 2 meses. Además, se le coloca sonda de gastrostomía para lograr alimentación, egresado el 9 de mayo con tratamiento a base de antibióticos. Presenta problemas en el control de esfínteres e impresiona afasia motora, refiere cefalea ocasional, dolor en hombro y pies. Se reporta afección de habilidades cognitivas y conductuales. Acude a las sesiones de rehabilitación en marcha, lenguaje, escritura y control conductual.

En la entrevista al cuidador, reporta que se han visto afectadas las áreas de su vida en una escala del 1 al 10, donde reporta como más afectadas: hogar (7) economía (10), vida social (10), trabajo (10), pasatiempos (10). La cuidadora refiere más de 12 horas de cuidado al día en un rango de 1 a 2 años con esta situación.

En esa entrevista reporta que cuidar a su paciente es poco estresantes; sin embargo, en la escala con nueve síntomas relacionados con el estrés reporto siete como; irritabilidad, tristeza, preocupación, boca seca, tensión muscular, dificultad para concentrarse y dificultada para dormir.

Tabla 5

Puntajes de instrumentos psicológicos empleadas en las condiciones de pre y post intervención del cuidador 3.

Prueba	Pre	Post
CEP	28	5
DASS-21	22	2
ZARIT	73	38

En la tabla 5 se muestran los resultados por cada una de las pruebas aplicadas en pre y post intervención, donde se observa una disminución en todos los puntajes:

- En el Cuestionario de Estrés percibido, el cuidador obtiene en pre intervención un estrés alto (28/40) en post intervención a nivel de estrés bajo (5/40).
- En el inventario DASS-21 se observaron cambios (de 22 a 2) por lo que se interpreta que los puntajes del cuidador para esta prueba disminuyen en pre intervención de un rango severo a leve en post intervención.
- En el cuestionario de Zarit los puntajes indican una disminución de la sobrecarga ya que, mostro una puntuación de 73; que indica sobrecarga del cuidador alta en pre, y en post intervención 38 pts. Que se interpreta como "sin sobrecarga".
- La cuidadora reporta en la entrevista de manera particular que la relación familiar se ha roto debido a constantes peleas entre los miembros con el paciente y auto-agresión de este mismo con conductas como tirarse de la cama, golpearse con objetos y con las manos.

Registro pre intervención: 12/10/2014

Registro post intervención: 09/02/2015

## Promedio de la Potencia Absoluta (PPA)

### Delta

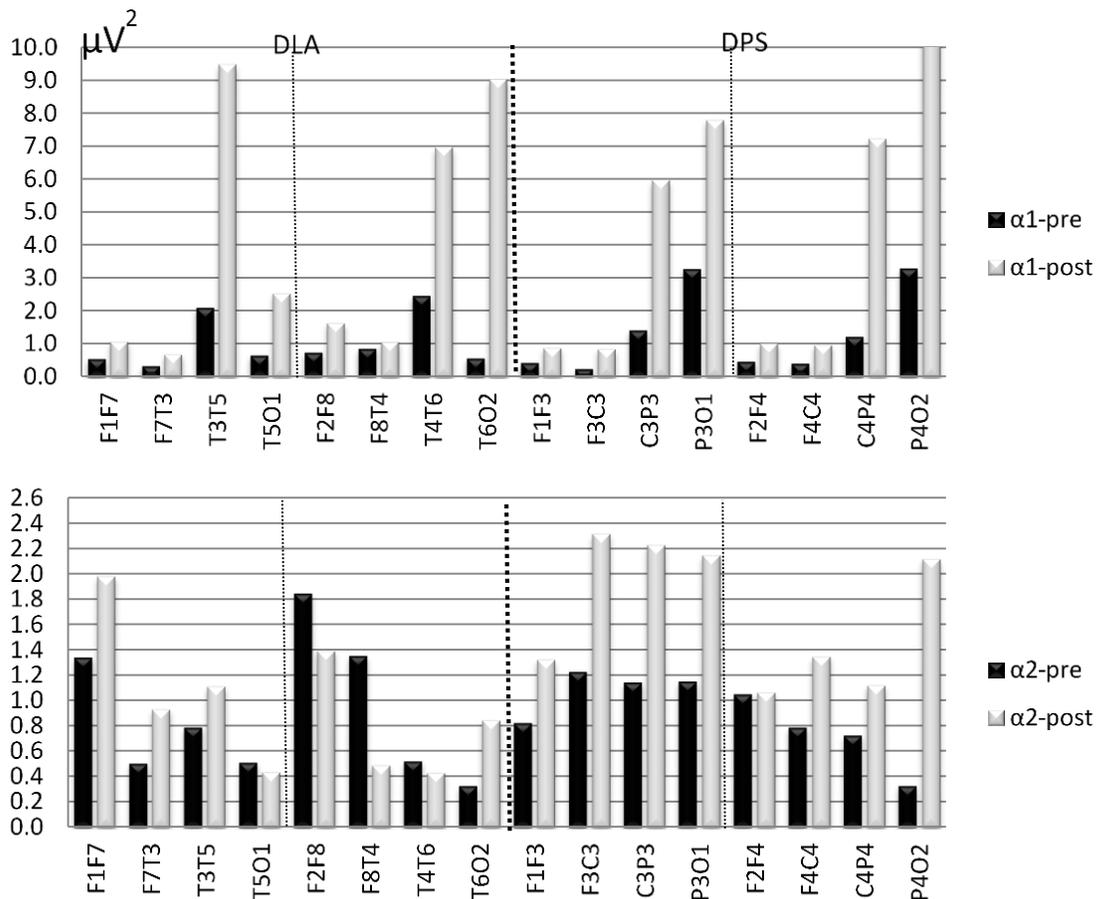
En la condición post-intervención se observó incremento del PPA de delta en F1F7, F2F8, T4T6, T6O2, F1F3, F3C3, F2F4 y P4O2, disminuyó en F7T3, T3T5, T5O1, F8T4, P3O1 y se mantuvo igual en C3P3, F4C4 y C4P4.

### Theta

El PPA de theta aumentó en todas las derivaciones y solo se mantuvo sin cambio en T5O1. Llama la atención que el PPA está por debajo de los 2 micro voltios. En las derivaciones laterales y parasagitales.

Figura 8

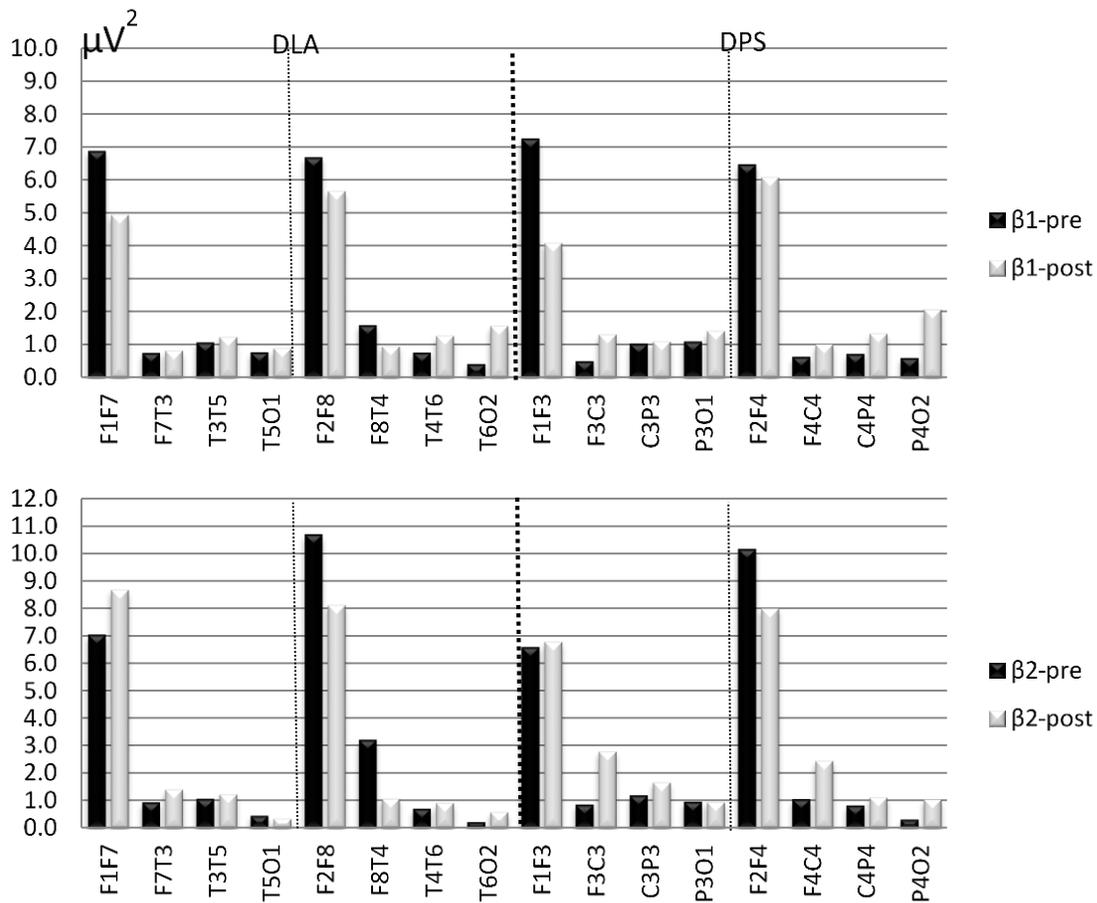
Promedio de la Potencia absoluta (PPA) en derivaciones laterales y para sagitales en ambos hemisferios en las frecuencias Alfa 1 y Alfa 2 en pre y post intervención del cuidador 3.



En la figura 8 se observa que; el PPA de Alfa 1 aumentó en todas las derivaciones de ambos hemisferios en la condicion post intervencion, aunque el aumento pronunciado se observa en temporo temporales de ambos hemisferios, y en T6O2. Asi como en centro parietales y parieto occipitales de ambos hemisferios. Especificamente en esta frecuencia se observa que en promedio en pre, se encontraban por debajo de los 3  $\mu V^2$  y aumenta a los 22  $\mu V^2$ . El perfil de incremento del PPA de frontal a occipital se mostró en las derivaciones parasagitales. En contraste dicho perfil es muy bajo en las derivaciones Temporo-occipitales de ambos hemisferios. Tambien el PPA de alfa 2 aumentó en todas las derivaciones excepto en F2F8, F8T4 y no se modificó en T5O1.

Figura 9

Promedio de la Potencia absoluta (PPA) de las frecuencias Beta 1 y Beta 2 en derivaciones laterales y parasagitales en ambos hemisferios en pre y post intervención del cuidador 3.



Primeramente en la figura 9, se observa que el PPA en Beta 1 y 2 oscila entre los 7 a 10 microvoltios en pre y post intervención. Se observa disminución en las derivaciones F1F7, F2F8, F8T4 F1F3 y F2F4. Aumentó en T4T6, T6O2, F3C3, F4C4, C4P4 y P4O2 y se mantuvo igual en F7T3, T3T5, T5O1 C3P3 y P3O1.

En cuanto a Beta 2 se observa que disminuyó F2F8, F8T4 y F2F4. Mientras que aumentó F1F7, F3C3, C3P3, F4C4, y P4O2 y se mantuvo igual en F7T3, T3T5, T5O1, T4T6, T6O2, F1F3, P3O1 y C4P4.

Potencia Relativa (PR)

#### Delta

En la condición post-intervención la PR de delta aumentó en F1F7, F1F3 y F2F4. Disminuyó en F7T3, T3T5, T5O1, T4T6, T6O2, C3P3, P3O1, F4C4, C4P4 y P4O2, y se mantuvo igual en F2F8, F8T4, F3C3.

#### Theta

La PR de theta aumentó en F2F8, F8T4, F1F3. Disminuyó en T3T5, T4T6, T6O2, F3C3, C3P3, P3O1, P4O2 y se mantuvo igual en F1F7, F7T3, T5O1, F2F4, F4C4, C4P4.

#### Alfa 1 y Alfa 2

La PR de Alfa 1 aumentó en todas las derivaciones de ambos hemisferios, siendo mayor el incremento en regiones occipitales. Es importante marcar que la PR de alfa 1 muestra el perfil de incremento de frontal a occipital lo cual se mantiene post intervención con un claro incremento de la PR en todas las derivaciones. La PR de Alfa 2 se mantuvo similar en las dos fases. Alfa 2 muestra el perfil de aumento fronto-occipital y en este caso la PR de alfa 2 lo modifiqué por aumento post intervención en F1F7 y F7T3 y disminución en todas las demás derivaciones.

#### Beta 1 y Beta 2

De la misma manera se observan PR similares de Beta 1 y 2 en ambas fases (pre y post), con un discreto decremento en regiones frontales de ambos hemisferios. Y un aumento en fronto centrales en DPS. En el caso de la PR de Beta 1 no se mostró un cambio importante en F2F8 y F2F4, F3C3 un ligero

incremento en F8T4 y en todas las demás derivaciones disminuyó. El perfil de la PR de Beta 2 de disminución de frontal a occipital tanto antes como después de la intervención condición en la que disminuye la PR.

#### Cuidador 4

Cuidador primario de sexo femenino (madre) de 44 años de edad con carrera técnica concluida, casada, cuya ocupación es de ama de casa. El diagnóstico médico etiológico de su paciente es traumatismo craneoencefálico severo secundario a atropellamiento. El paciente de sexo femenino de 22 años de edad. El día 9 de mayo del 2013 fue atropellada por automóvil, siendo trasladada a un hospital general, permaneciendo 20 días en estado de coma, requiriendo apoyo ventilatorio mecánico (en la historia clínica no se refiere de qué manera se hace este apoyo mecánico) asistido, al mes de su estancia se le realiza traqueotomía y gastrostomía y se refiere cuadro neumónico tratado con antibiótico. Siendo egresada a los 58 días con diagnóstico TCE severo, también de hemorragia en tallo cerebral, edema cerebral y hemorragia subaracnoidea traumática, fractura de pelvis. Se retiró la traqueotomía el 5 de marzo del 2014. Actualmente se refiere recuperación del hemicuerpo izquierdo, responde a estímulos, sigue órdenes sencillas, se comunica mediante palabras y es dependiente para todas las actividades de la vida diaria.

En la entrevista la cuidadora reporta que se han visto afectadas las áreas de su vida como más afectadas son: economía (10), vida social (10), trabajo (10), pasatiempos (9). La cuidadora refiere más de 9 horas de cuidado al día en un rango de 1 a 2 años con esta situación. En esa entrevista reporta que cuidar a su paciente es muy estresante; de la escala con nueve síntomas relacionados con el estrés reporto 7 como; irritabilidad, tristeza, preocupación, boca seca, tensión muscular, dificultad para concentrarse, y dificultada para dormir.

Tabla 6

Puntajes de instrumentos psicológicos empleadas en las condiciones de pre y post intervención del cuidador 4.

Prueba	Pre	Post
CEP	22	11
DASS-21	31	9
ZARIT	55	45

En la tabla 6 se describen los resultados por cada una de las pruebas aplicadas en pre y post intervención, donde se observa una disminución en todos los puntajes:

- En el Cuestionario de Estrés percibido, la cuidadora reporta en pre (16/40) que señala una percepción de estrés moderado (diferente de lo dicho por ella en la entrevista), y en post intervención baja a 11/40 (nivel de estrés bajo).
- En el inventario DASS-21 se observan cambios (de 31 a 9) indicando que en pre, el cuidador estaba en un rango alto y baja a leve en post-intervención.
- En el cuestionario de Zarit se observa que la cuidadora está a 1 punto del rango entre sobrecarga moderada y severa. (55/110) y disminuye a sin sobrecarga en post (45 pts.).

#### Delta

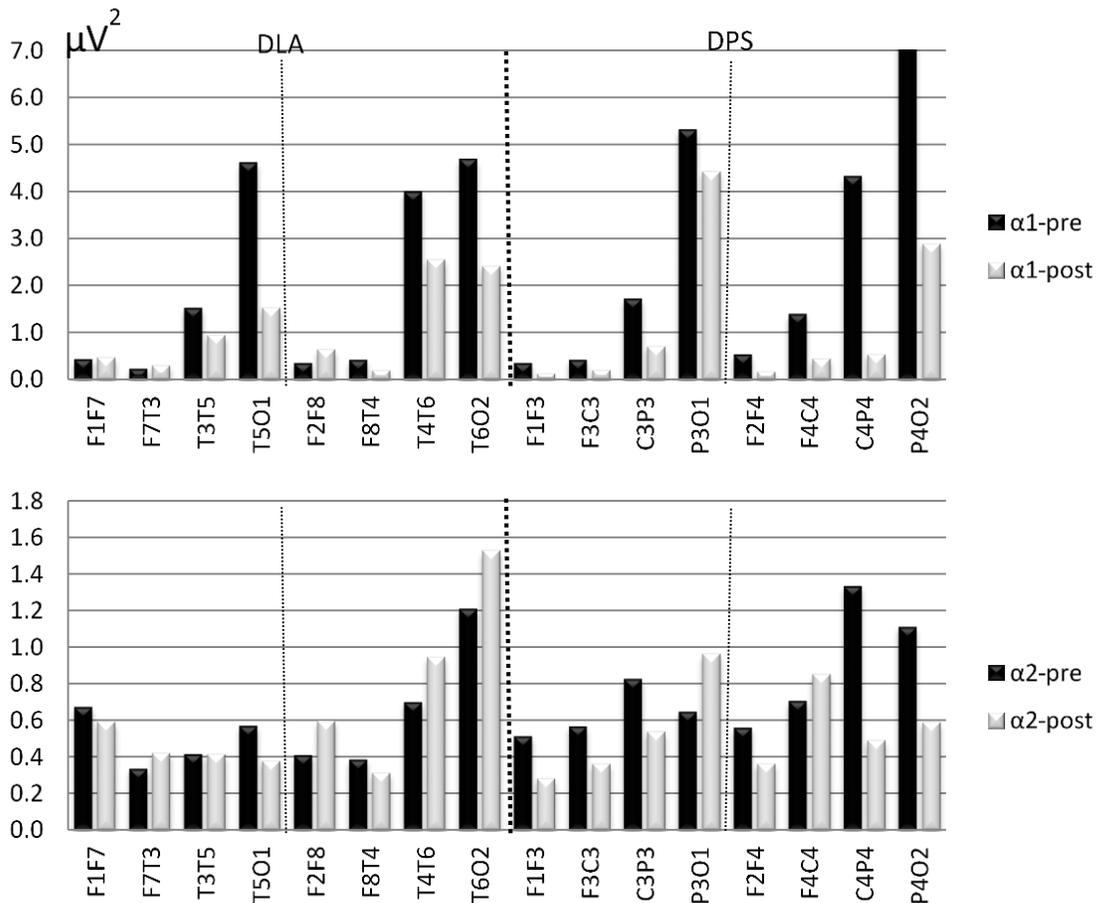
En la condición post-intervención el PPA de delta aumentó en F1F7, F7T3, T3T5, F2F8, disminuyó en T5O1, F8T4, T6O2, F1F3, F3C3, C3P3, P3O1, C4P4 y P4O2 y se mantuvo igual en T4T6, F2F4 y F4C4.

#### Theta

Solo aumenta en F7T3, y disminuye en todas las demás derivaciones.

Figura 10

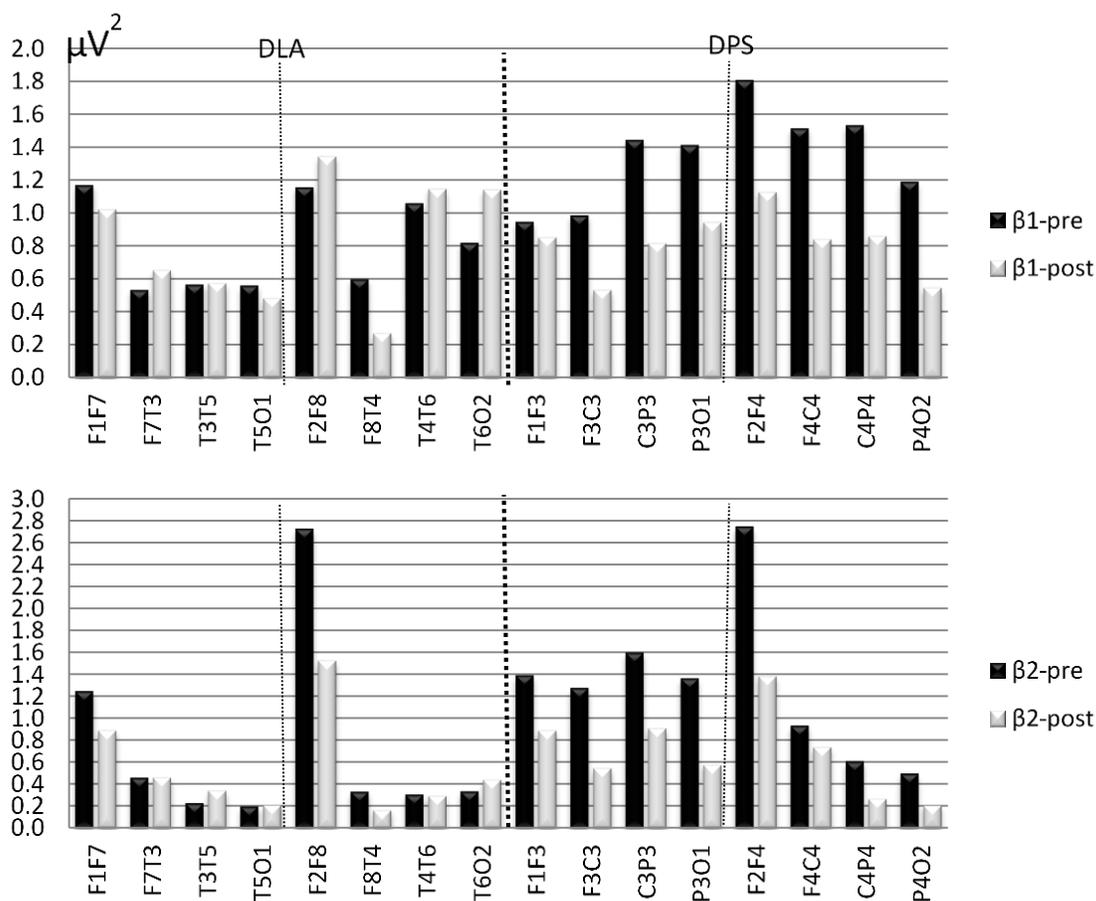
Promedio de la Potencia absoluta (PPA) en derivaciones laterales y para sagitales en ambos hemisferios en las frecuencias Alfa 1 y Alfa 2 en pre y post intervención del cuidador 4.



En la figura 10, se observa una PPA baja en el ritmo Alfa (1 y 2). Alfa 1 aumentó en F1F7, F7T3, F2F8, disminuyó en T3T5, T5O1, F8T4, T4T6, T6O2, P3O1, F2F4, F4C4, C4P4 y P4O2 y se mantiene igual en F1F3, F3C3, C3P3. Alfa 2 aumentó en F7T3, F2F8, T4T6, T6O2, P3O1, F4C4; disminuyó en F1F7, T5O1, F8T4, F1F3, F3C3, C3P3, F2F4 C4PA y P4O2 y no se modificó en F1F7 y T3T5.

Figura 11

Promedio de la Potencia absoluta (PPA) en derivaciones laterales y para sagitales en ambos hemisferios en las frecuencias Beta 1 y Beta 2 en pre y post intervención del cuidador 4.



En la figura 11 se observa que en las derivaciones laterales que el PPA de Beta 1 no se modificó en forma importante, mientras que en parasagitales disminuyó en todas las derivaciones con mayor intensidad de cambio en F8T4.

El PPA de Beta 2 post-intervención disminuyó en derivaciones fronto-frontales con mayor decremento en el hemisferio derecho de las DPS. La disminución se mantuvo en todas las derivaciones parasagitales de ambos hemisferios mientras que en las laterales presentaron ligero incremento.

## Potencia Relativa (PR)

### Delta

En la condición post-intervención la PR aumentó en F1F7, F7T3, T3T5, T5O1, F2F8, F8T4, F3C3, C3P3, F4C4, C4P4, disminuyó en P3O1, y se mantuvo igual en T4T6, T6O2, F1F3, F2F4, y P4O2.

### Theta

La PR aumentó en F2F8, F3C3, disminuyó en F1F7, T3T5, T6O2, P3O1, C4P4 y P4O2 y se mantuvo igual en F7T3, T5O1, F8T4, T4T6, F1F3, C3P3, F2F4, y F4C4.

### Alfa 1 y Alfa 2

Se observa disminución de la PR en derivaciones anteriores (Temporo-occipitales laterales y F4C4 y C4P4. Esta PR de Alfa 1 muestra el perfil de incremento fronto-occipital y disminuye en todas las derivaciones excepto en parieto-occipitales post intervención.

En Alfa 2 de se aprecia que la PR aumenta en T3T5, T5O1, F2F8, F8T4, T4T6, T6O2, F3C3, C3P3, P3O1, F2F4, F4C4, C4P4 y P4O2 y en las restantes no se modifica apreciablemente.

### Beta 1 y Beta 2

En Beta 1 Aumenta en T3T5, T5O1, F2F8, T4T6, T6O2, F1F3, C4P4, disminuye en F8T4, F4C4, y se mantiene igual en F1F7, F7T3, F3C3, C3P3, P3O1, F2F4, y P4O2. No se aprecian cambios importantes.

En Beta 2 Disminuye en F1F7, F7T3, F2F8, F8T4, F3C3, P3O1, F2F4, C4P4 y P4O2, y se mantiene igual en T5O1, T4T6, T6O2, F1F3, C3P3, F4C4, solo aumenta en T3T5.

## Cuidador 5

Cuidador primario de sexo femenino (madre), 44 años de edad con licenciatura concluida, casada, cuya ocupación es de ama de casa. El diagnóstico médico etiológico de su paciente es traumatismo craneoencefálico severo secundario a atropellamiento. El paciente de sexo masculino de 24 años de edad.

El 14 de abril del 2014 es llevado al hospital, donde se encuentra deterioro en TAC de cráneo y hemorragia asociado a probable daño axonal difuso, sin requerir de manejo quirúrgico, requiere de apoyo mecánico ventilatorio y sedación, así como traqueotomía. Es egresado a piso donde se retira apoyo mecánico, hospitalizado 17 días presentando adecuada mejora clínica. Refiere alteraciones en los dos hemisferios, memoria, alteraciones en conducta (agresión).

En la entrevista al cuidador, reporta que se han visto afectadas las áreas de su vida (10 áreas). Reporta como más afectadas son: hogar (10) economía (10), vida social (10), trabajo (10), pasatiempos (10).

La cuidadora refiere más de 9 horas de cuidado al día en un rango de 1 a 3 años con esta situación.

En esa entrevista reporta que cuidar a su paciente es muy estresante; se le presentó una escala con nueve síntomas relacionados con el estrés que pueden aparecer por cuidar a su paciente y, en donde reportó seis como; irritabilidad, tristeza, preocupación, boca seca, tensión muscular, y dificultad para dormir.

Tabla 7

Puntajes de instrumentos psicológicos empleadas en las condiciones de pre y post intervención del cuidador 5.

Prueba	Pre	Post
CEP	27	2
DASS-21	22	2
ZARIT	73	38

En la tabla 7 se describen los resultados por cada una de las pruebas aplicadas en pre y post intervención, donde se observa una disminución en todos los puntajes:

- En el Cuestionario de Estrés percibido, el cuidador obtiene en pre intervención un estrés moderado (27/40) a nivel de estrés bajo (2 (40) en post intervención.
- En el inventario DASS-21 se observaron cambios clínicos (de 22 a 2) por lo que se interpreta que los puntajes del cuidador 5 para esta prueba disminuyen en pre y post intervención de un rango severo a leve en post intervención.
- En el cuestionario de Zarit el CP1 los puntajes nos indican una disminución en los puntajes de la sobre carga ya que, mostro una puntuación de 73; que indica sobrecarga del cuidador alta en pre, y en post intervención 38 pts. Que se interpreta como sobrecarga leve.

Promedio de la Potencia Absoluta (PPA)

#### Delta

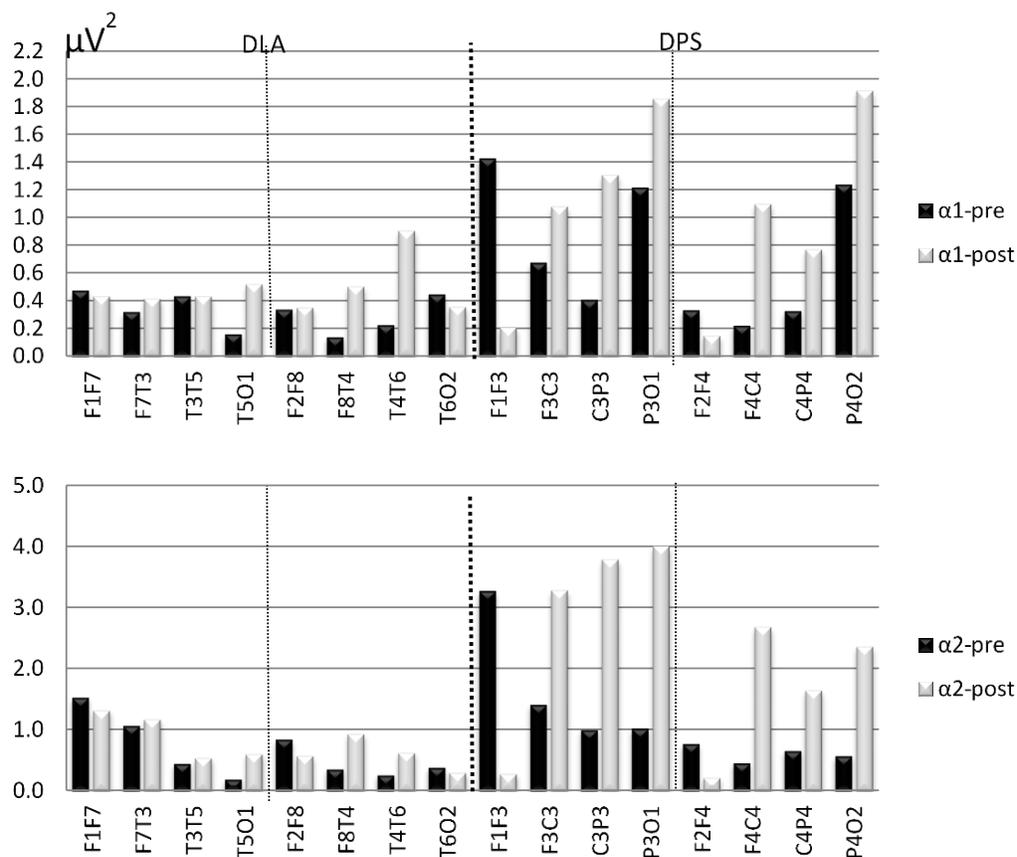
En la condición post-intervención aumento el PPA de delta en F1F7, T3T5, T5O1, F8T4, T4T6, C3P3, F4C4, y P4O2. Disminuyó en F7T3, F2F8, F1F3, P3O1, F2F4 y se mantuvo igual en T6O2, F3C3, C4P4.

#### Theta

Theta aumentó en F1F7, T5O1, F2F8, F8T4, T4T6, F3C3, C3P3, P3O1, F4C4, C4P4, Disminuyó en F7T3, T6O2, F1F3, F2F4 y se mantuvo igual en T3T5, y P4O2.

Figura 12

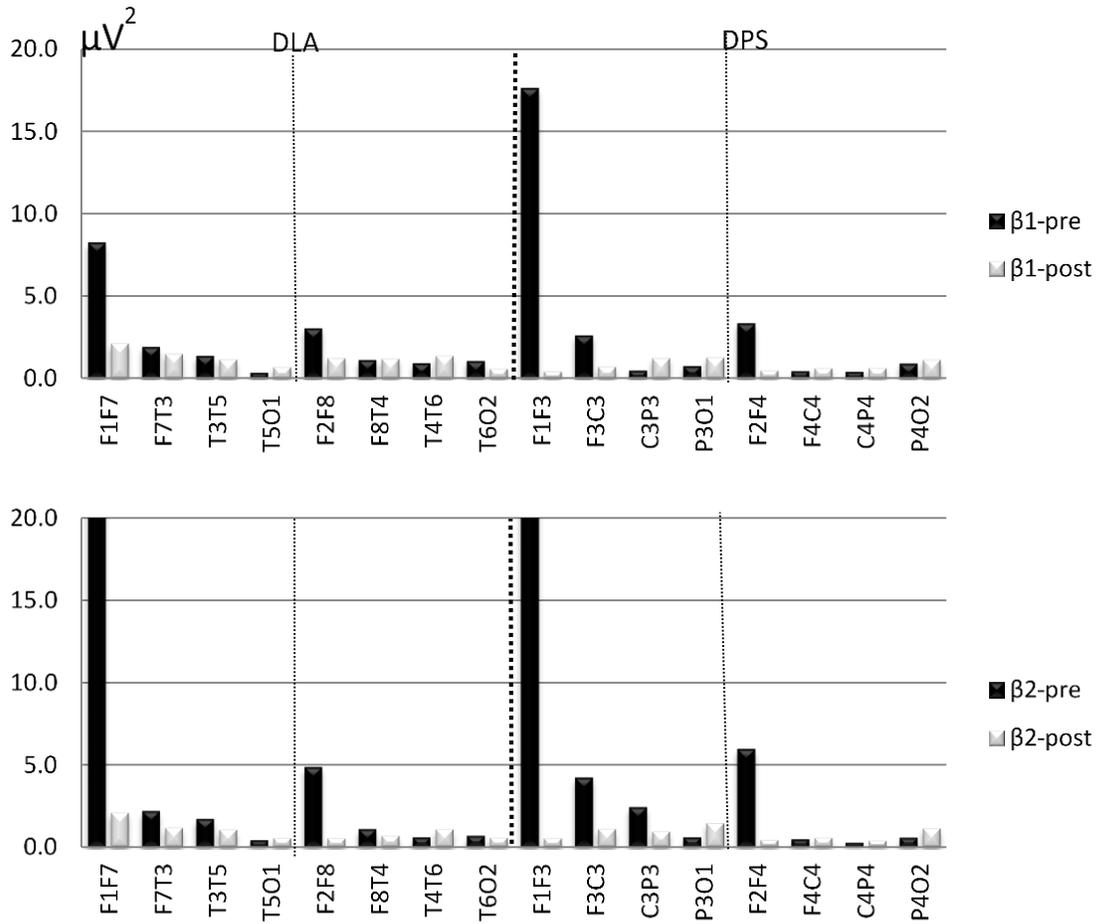
Promedio de la Potencia absoluta (PPA) en derivaciones laterales y para sagitales en ambos hemisferios en las frecuencias Alfa 1 y Alfa 2 en pre y post intervención del cuidador 5.



El PPA de alfa 1 (figura 12) aumentó en la mayoría de las derivaciones (F7T3, T5O1, F8T4, T4T6, F3C3, C3P3, P3O1, F4C4, C4P4 y P4O2), con excepción de fronto frontales parasagitales de ambos hemisferios donde disminuyó. Alfa 2 aumentó en las derivaciones T5O1, F8T4, T4T6, F3C3, C3P3, P3O1, F4C4, C4P4 y P4O2, disminuyó en F1F7, T6O2, F1F3, F2F4, y se mantuvo igual en F7T3, T3T5, F2F8.

Figura 13

Promedio de la Potencia absoluta (PPA) en derivaciones laterales y para sagitales en ambos hemisferios en las frecuencias Beta 1 y Beta 2 en pre y post intervención del cuidador 5.



En la figura 13 se muestra que los PPA de Beta 1 y 2 disminuyeron en todas las derivaciones.

Potencia Relativa (PR)

Delta

Aumentó en F1F7, T3T5, T5O1, F2F8, F8T4, T4T6, T6O2, F3C3, F2F4. Disminuyó en F7T3, P3O1, F4C4, C4P4 y P4O2, y se mantuvo igual en F1F3, C3P3.

Theta

De manera similar theta aumentó en F1F7, F7T3, T3T5, T5O1, F2F8, F8T4, T4T6, T6O2, F1F3, F3C3, C3P3, F2F4, y disminuyó en P3O1, F4C4, C4P4 y P4O2.

Alfa 1 y Alfa 2.

En la mayoría de las derivaciones laterales de ambos hemisferios incrementaron las PR de alfa 1 y 2 post intervención. Así como en las parasagittales por ejemplo; F1F3, F2F4. En Alfa 2 solamente se mantiene igual en T6O2, F2F4, y aumentó en las demás derivaciones.

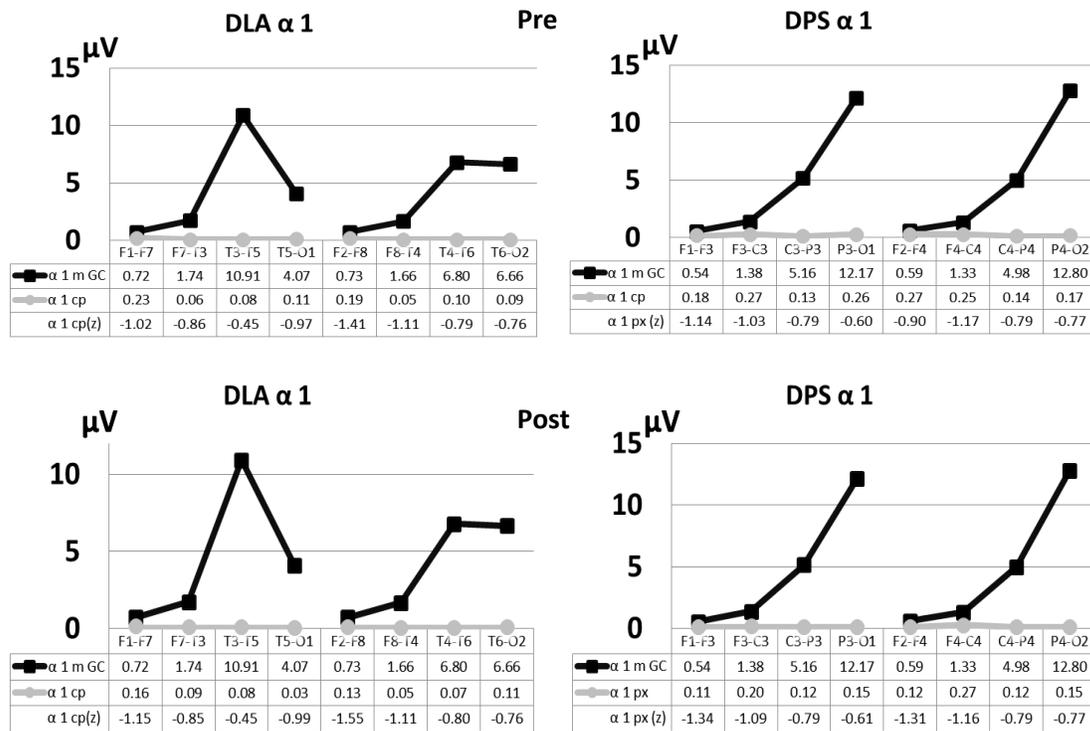
Beta 1 y Beta 2

Beta 1 disminuyó en todas las derivaciones y solo se mantuvo igual en C3P3. Así mismo Beta 2 disminuyó en la mayoría de las derivaciones y aumentó en T6O2, P3O1, P4O2.

A continuación, se compara el PPA de la PA de Alfa 1 de un grupo de estudiantes de licenciatura con la PA del cuidador. Lo que confirma la baja actividad de todos los cuidadores con perfiles diferentes excepto el Cuidador 3 cuyo perfil de PA se asemeja al del grupo control.

Figura 14

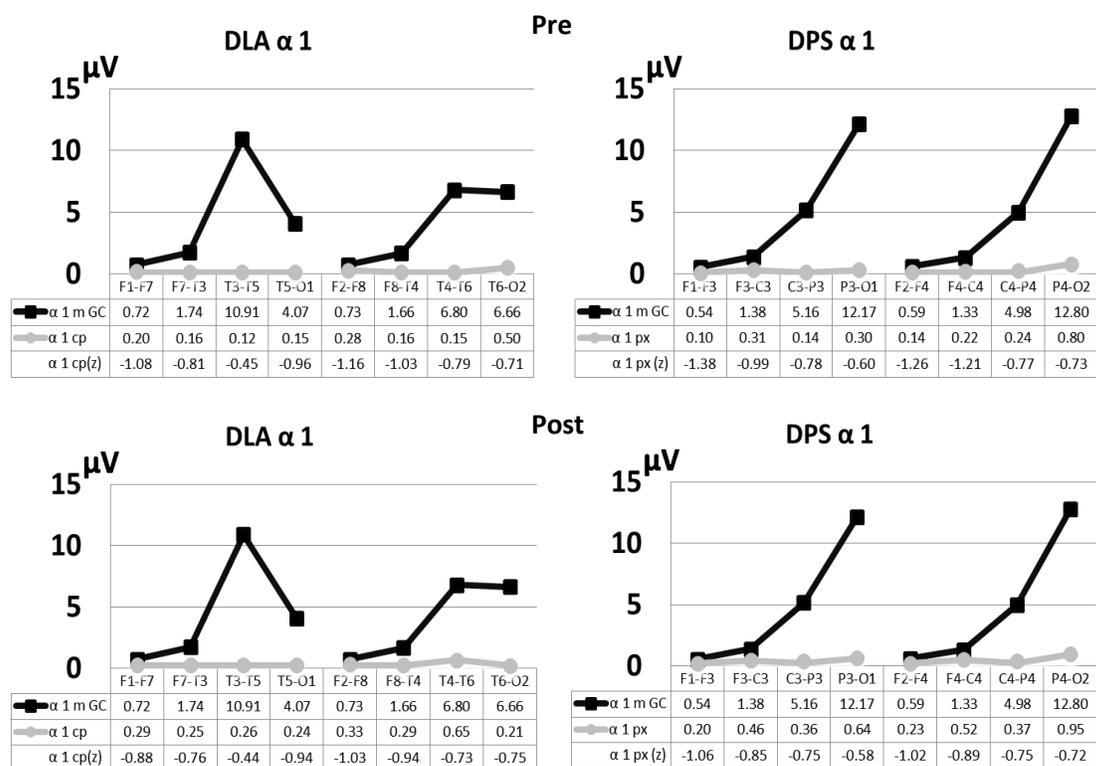
Promedio de la potencia absoluta (PPA) y perfil anteroposterior de Alfa 1 en estudiantes de licenciatura y del cuidador 1 en pre y post intervención.



En la figura 14 se observa que el PPA del cuidador 1 está por debajo de 1 micro voltio en todas las derivaciones (DPS y DLA). En el grupo de estudiantes se observa como aumenta la PA de las regiones anteriores (fronto-frontales) a las posteriores. Excepto en laterales del hemisferio izquierdo, que disminuye en las derivaciones occipitales. Se observa que el cuidador 1 carece de la pendiente y presenta valores bajos que se modifican muy ligeramente en la condición de pre y post intervención, como se puede observar en los valores representados en el cuadro de pre (parte superior de la figura) a post-intervención (parte inferior de la figura).

Figura 15

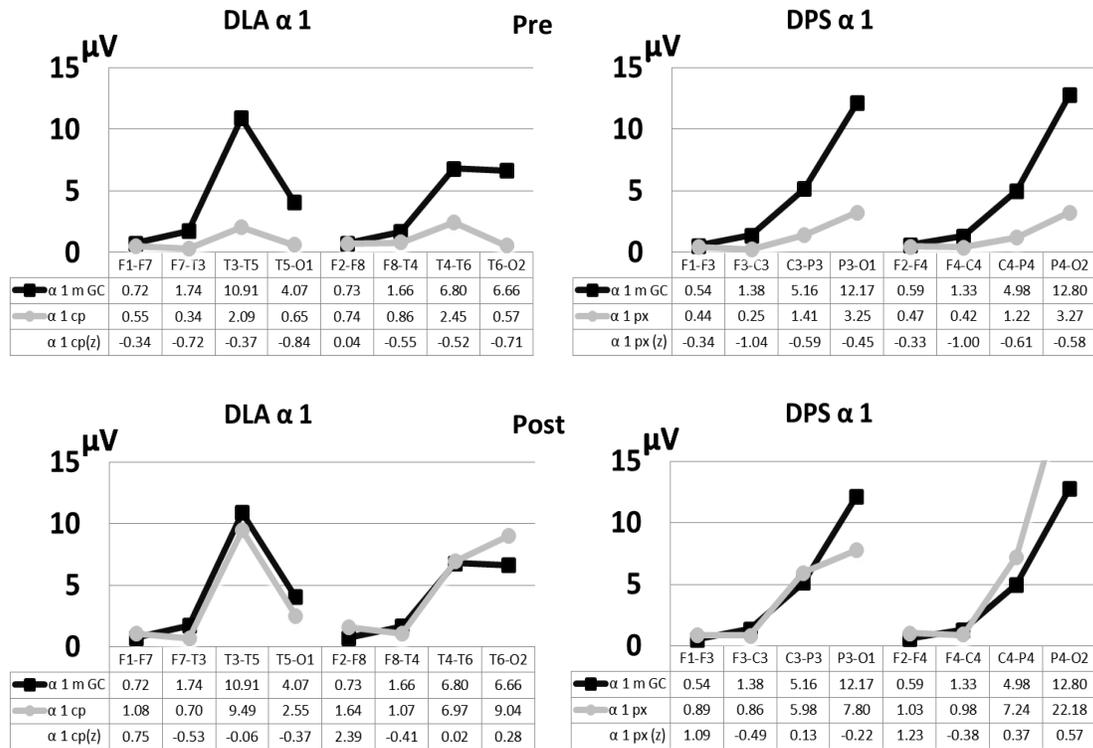
Comparación del PPA y perfil anteroposterior de Alfa 1 en estudiantes de licenciatura y del cuidador 2 en pre y post intervención.



En la figura 15 se presenta el perfil y los valores de la PA del cuidador primario 2 en comparación con los PPA de los estudiantes de licenciatura. Se observa que la grafica del cuidador 2 no presenta perfil fronto-occipital y sus valores están por debajo de  $1 \mu V^2$ , tanto en condición de pre y post intervención, como en el caso anterior las variaciones son muy ligeras como se muestra con los pequeños cambios de los valores Z.

Figura 16

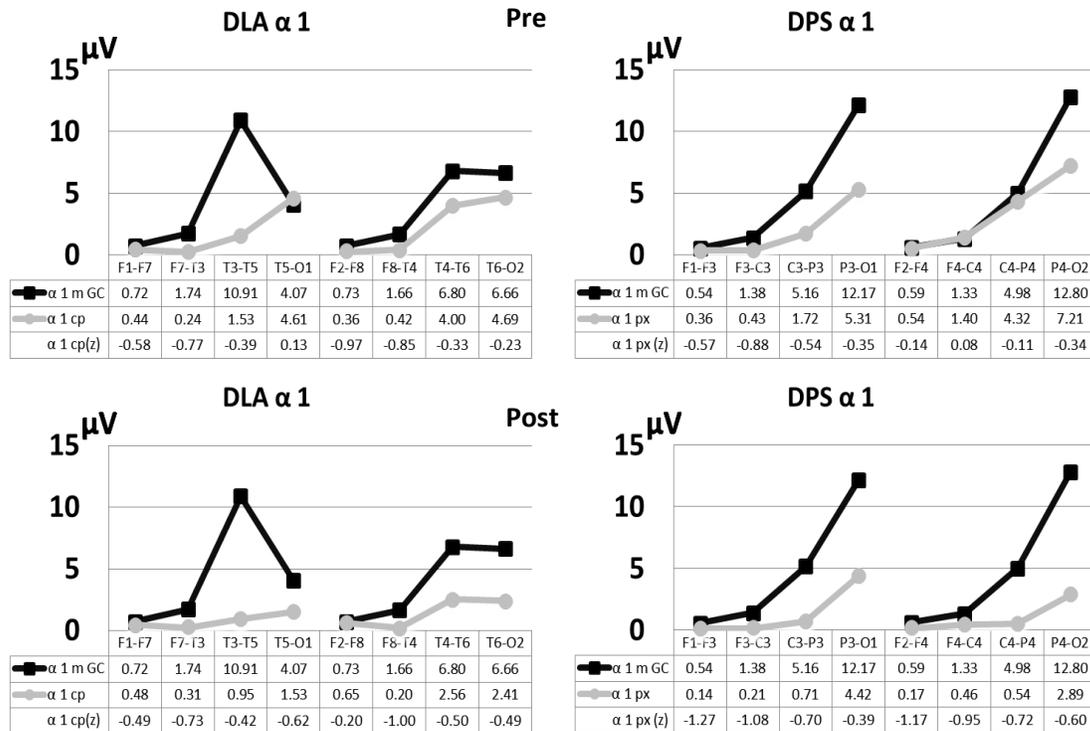
Comparación del PPA y perfil anteroposterior de Alfa 1 en estudiantes de licenciatura y del cuidador 3 en pre y post intervención.



En la figura 16 se muestra que la distribución de la PA del cuidador en pre intervención muestra un perfil discretamente similar al del grupo control con valores por debajo del 3  $\mu V^2$ . en la mayoría de las derivaciones. En la condición post-intervención el perfil de PA fronto-occipital se asemeja bastante al del grupo control, con importantes aumentos de la PA que se muestran tanto en la grafica como en los valores de los valores Z de los cuadros.

Figura 17

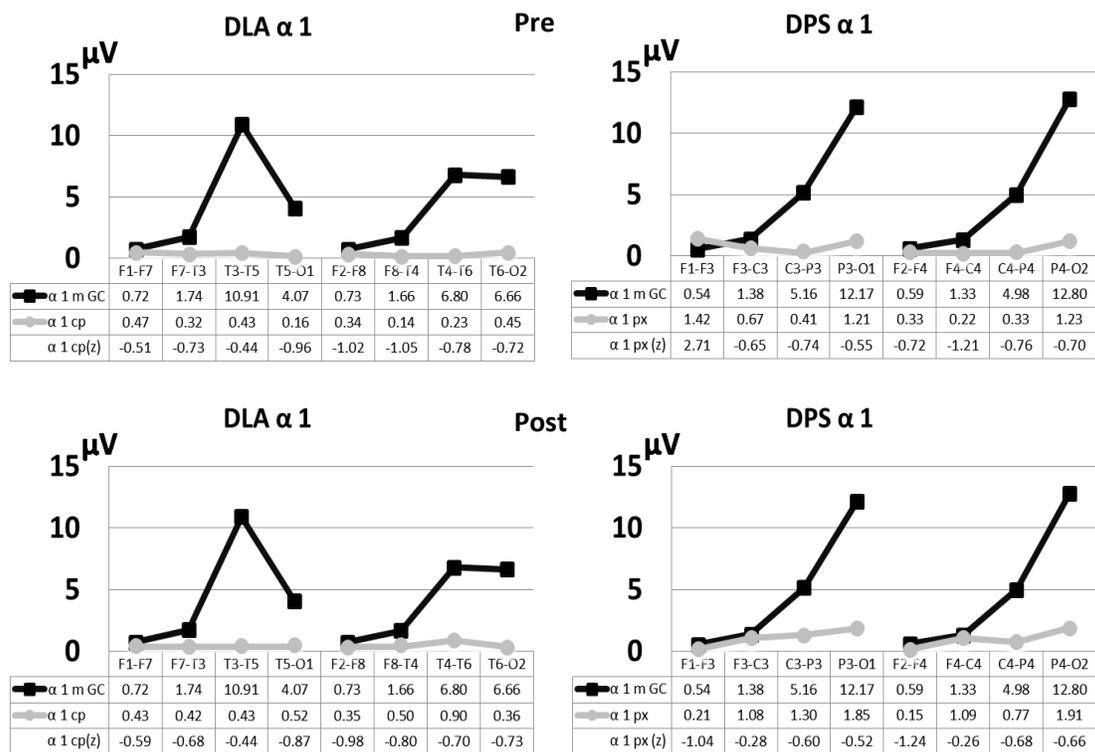
Comparación del PPA y perfil anteroposterior de Alfa 1 en estudiantes de licenciatura y del cuidador 4 en pre y post intervención.



En la figura 17 se muestra que la distribución de la PA del cuidador 4 genera un perfil con buena similitud comparado con el perfil del grupo control con valores relativamente bajos. Lo interesante es que en este cuidador los valores de la PA disminuyen por lo tanto al grafica del perfil fronto-occipital se muestra en la parte baja de la figura, pero conserva su similitud con el correspondiente del grupo control.

Figura 18

Comparación del PPA y perfil anteroposterior de Alfa 1 en estudiantes de licenciatura y del cuidador 5 en pre y post intervención.



En la figura 18 se muestra que la distribución de la PA del cuidador 5 genera una línea horizontal con discreto incremento en las dos derivaciones posteriores que es diferente al del grupo control, tanto en pre como post-intervención. Sin embargo, nuevamente se muestran pequeños cambios de acuerdo a los valores Z de la tabla en la parte inferior de la figura.

## DISCUSIÓN

El propósito del estudio fue determinar el efecto de un programa cognitivo-conductual sobre la reducción del malestar psicológico y cambios en el electroencefalograma cuantitativo en cuidadores primarios de pacientes con secuelas de Traumatismo Craneoencefálico (TCE).

La información de investigaciones en esta área que señalen los cambios de las funciones fisiológicas y los relacionen con los procesos psicológicos en los cuidadores primarios es escasa. Como se ha señalado, el estudio del cuidador primario debe ser integral, proponiendo estrategias de modificación de hábitos, control emocional y educación en estilos de vida más saludables para la prevención de enfermedades. Las investigaciones en su mayoría en este tema de los efectos de las intervenciones llevadas a cabo en los cuidadores primarios, utilizan mediciones indirectas, que generan un panorama subjetivo del estado actual del cuidador, que dificulta el diseño de intervenciones objetivas.

Los resultados descritos en este trabajo, en la condición pre intervención en cuanto a depresión ansiedad, sobrecarga y estrés, son similares a los reportados por Herrera y cols. (2013), donde describen una serie de características físicas y psicológicas con un importante desgaste por el cuidado brindado al paciente con alguna enfermedad adquirida incapacitante, que en este trabajo fueron el resultado de traumatismos craneoencefálicos severos, con una mala evolución con posibles recaídas, como ocurrió en el caso de la cuidadora primaria 1. Esta cuidadora mostro los menores cambios en los instrumentos psicológicos y diferentes del EEG probablemente debido a que el día anterior a su realización se le dio la noticia de la necesidad de volver a operar a su hija (paciente a su cuidado). Los participantes de este estudio, mostraron la percepción de sobrecarga, estrés, ansiedad y depresión en pre intervención, similar a lo descrito por Barrón y Alvarado (2009).

Sin embargo, post-intervención todos los puntajes obtenidos a través de los instrumentos psicológicos empleados mostraron una considerable disminución, lo que permite interpretar de utilidad el proceso empleado como tratamiento.

En las sesiones de intervención en los módulos de Psicoeducación, se presentaron temas relacionados con el cuidado de un enfermo, auto-cuidado, posibles secuelas posteriores del paciente y del cuidador (por el cuidado intensivo). No obstante, cabe mencionar que la disminución del malestar psicológico, podría verse influenciado por el avance o deterioro de los pacientes a su cuidado.

La disminución de las puntuaciones en los instrumentos psicológicos de pre a post intervención, son similares a los obtenidos por: Cano (2002); Alonso y cols. (2004), Cuesta (2004) López y Blanco (2006), Zungzunegui y cols. (2008) y Legg y cols. (2011). Donde cabe resaltar que el trabajo con el cuidador primario, puede tener implicaciones en cuanto a su salud física y psicológica, a la del paciente, a la familia así como, un impacto social y de salud pública; ya que recibiendo atención médica y psicológica oportuna, puede retardar la visita al médico por enfermedad derivada de la sobrecarga o estrés. Es más, se ha reportado que las intervenciones del manejo de ánimo, el entrenamiento en solución de problemas, la modificación del entorno y el apoyo social, son eficaces para la reducción de ansiedad en los cuidadores primarios (Zungzunegui y cols., 2008) y las intervenciones conductuales de autocuidado, reducen la depresión, la carga del cuidador e incrementan el bienestar subjetivo (Best Practice, 2010), como se mostró en el presente trabajo.

Ese tipo de intervenciones psicológicas de corte cognitivo-conductual, por lo general provocan en los cuidadores primarios reducción en los niveles de estrés, que se muestra en la disminución de ansiedad, depresión y sobrecarga como ha sido reportado por Legg y cols., (2011).

Los datos obtenidos en el presente estudio con respecto al EEG pueden describirse de la siguiente manera:

- a) Primero es importante mencionar que, en los cinco cuidadores primarios en pre intervención y post intervención, presentaron potencias por debajo de los 2 microvoltios de las seis frecuencias en la mayoría de las derivaciones. Lo que se interpreta como una importante disminución de la actividad sincrónica de los ensambles glio-neuronales de los circuitos eléctricos cerebrales que dentro de un rango de potencia y frecuencias regulan la conducta humana (Catani, Johns & Ffitch 2005).
- b) El análisis de las diferentes frecuencias se efectuó en 16 derivaciones bipolares, por lo que el análisis de los cambios de la condición pre a post intervención mostro que en cuatro de cinco cuidadores la PA del rango de la frecuencia delta aumento y en conjunto en las 80 derivaciones bipolares se obtuvo incremento en el 43.7 %. Lo que indica aumento de la actividad sincrónica y se interpreta como manifestación de la posible acción inhibitoria del ritmo delta sobre actividades vegetativas (Brust et al., 2015).
- c) De manera similar el análisis de la PA del rango de frecuencia de theta mostro incremento en el 51.2 % de las 80 derivaciones. Lo que indica sincronización y supuestamente aumento de inhibición que en el caso de este ritmo es muy difícil interpretar que efecto tiene en los cuidadores ya que se relaciona fundamentalmente con funciones de memoria. En una muy fuerte elucubración se puede mencionar su posible participación en la disminución de la consolidación de la memoria. Dato que abre el camino para analizar los cambios de los procesos de memoria en relación con el EEG en cuidadores primarios.
- d) En cuanto al ritmo Alfa, se describió una importante disminución de la PA en todas las derivaciones de los cinco cuidadores en la condición pre-intervención, lo que indica desincronización de la actividad, proceso que refleja aumento de la actividad en varios de los circuitos cerebrales. Lo que se ha relacionado con incremento de los procesos de atención, que en el caso de los cuidadores su atención al medio ambiente tanto del mismo como del paciente a su cargo parece exagerada y posible

manifestación de la condición de estrés. Lo cual, psicológicamente es de esperarse en la condición de estrés en la que están sometidos, de hecho, esto puede explicar el menor efecto de la intervención en la cuidadora primaria uno, ya que el día anterior a su evaluación se le avisó que deberían intervenir quirúrgicamente a su paciente (hija). En la condición post-intervención se aprecia un aumento de la PA de alfa en la mayoría de derivaciones en ambos hemisferios, excepto para el cuidador 1. Este aumento de la PA se considera resultado de mayor sincronización de ensambles glio-neuronales y se interpreta como inhibición de la actividad de los circuitos cerebrales que en el caso del presente trabajo puede interpretarse como disminución de los procesos de atención Prichep y Jhon, (1992), así como Olbrich y Arns, (2013) y Brust y cols., (2015). Otra observación importante en el presente trabajo, aunque con poco valor estadístico por el tamaño de la muestra, es la persistencia del perfil de aumento de la PA del lóbulo frontal al occipital, perfil que se ha interpretado como indicador de la coordinación o sintonización de la actividad de circuitos cerebrales que regulan la conducta humana. En el cuidador 3 y 4 mostraron la mayor similitud con el grupo control.

e) Por último en relación con la actividad beta se observó disminución de la PA en varias de las derivaciones de los 5 cuidadores, aunque no de la magnitud y de la constancia esperada de acuerdo a los datos bibliográficos consultados. Se considera que el estrés es resultado del incremento de actividades de altas frecuencias a partir de beta lo cual no fue observado tan claramente en el presente trabajo. En la condición post-intervención de manera general se observa mayor número de disminuciones de la PA de beta en las derivaciones de ambos hemisferios cerebrales, específicamente en el cuidador 1 y 5. En términos generales los datos coinciden con lo descrito por Rice y Cols., Price y Budzinsky, (2009), que reportaron un incremento del ritmo Alfa correlacionado con una disminución en los puntajes en una prueba

de ansiedad (Welsh "A") y una correlación entre el incremento de ritmo Beta y aumento en la escala de Ansiedad.

Como se describió, en psicología la utilización de instrumentos psicológicos es importante para analizar los cambios derivados de una intervención, pero es crucial hacer uso de medidas directas para hacer una integración a mayor detalle y precisión para generar y/o seleccionar estrategias de intervención en las diferentes poblaciones que requieren asistencia médica y psicológica. Es por ello que en el presente estudio se propuso emplear el registro electroencefalográfico, así como su cuantificación, para la obtención del patrón de este por cada cuidador antes y después de una intervención psicológica. Por lo que se empezó con una revisión bibliográfica en la cual se encontraron escasos estudios en donde se aplicara dicha medición antes y después de una intervención en cuidadores primarios de pacientes con diversas enfermedades, por lo que se puede considerar este trabajo como inicial de las investigaciones de una variable poco estudiada y menos relacionada con los cambios psicológicos de los cuidadores primarios. Esto probablemente provocado por la gran variabilidad de la actividad eléctrica cerebral espontánea difícil de resumir en cambios específicos y la medición subjetiva de las variables psicológicas. Problemas que como es sabido por muchas decenas de años persistió la separación entre funciones fisiológicas y psicológicas.

Así mismo en el presente trabajo se describen datos del malestar psicológico como ansiedad, estrés y depresión que representan el extremo sintomatológico de la respuesta fisiológica de adaptaciones a las condiciones de la vida. Sin embargo, la demanda funcional que provoca cuidar al paciente incapacitado de cuidarse a sí mismo, es capaz de generar el estrés crónico con alteraciones en la frecuencia cardíaca, generar úlceras pépticas, problemas musculares, y la disminución de anticuerpos, por lo que el cuidador primario, tenderá a enfermar (Reynoso y Becerra, 2014). Lo cual propicia las alteraciones de la actividad eléctrica cerebral, representada por la importante disminución de la potencia del espectro del EEG observada en los cinco cuidadores primarios con

menor alteración en el ritmo alfa en el paciente 3 y 4. Leeg et al., (2013) describen cambios similares del EEG.

Además sería pertinente que para futuros estudios se considere medir o evaluar los cambios del paciente y cuidador a través de este esquema de evaluación (utilización de registros fisiológicos), a fin de determinar si el cambio en el patrón del espectro (como en este caso) del en el EEG del cuidador se relaciona con el cambio del patrón y malestar psicológico y EEG del paciente.

En conclusión, el trabajo por un lado muestra en una pequeña población que la intervención psicológica aplicada provoca buenos resultados y por otro es inicial, generando más preguntas de investigación que respuestas, que estimula el desarrollo de procesos multidisciplinarios en el estudio de la conducta humana campo fundamental de la medicina conductual.

Así mismo, Las limitaciones del presente estudio fueron:

1. El escaso número de cuidadores lo cual no permite generalizar los presentes hallazgos, así como la falta de medidas repetidas, derivadas principalmente a la carencia de tiempo por parte de los cuidadores.
2. Tener únicamente una medición fisiológica (EEG)
3. Ausencia de auto reportes por parte del cuidador de su malestar psicológico semanalmente y modificación de hábitos (mediciones repetidas).

## REFERENCIAS

- Alfaro, R. O., Morales, V. T., Vázquez, P. F., Sánchez, R. S., Ramos, R. B. & Guevara, L. U. (2008) Sobrecarga, ansiedad y depresión en cuidadores primarios de pacientes con dolor crónico y terminales. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 46 (5), 485-494.
- Alpuche, R. V., Ramos del R., B., Rojas R. M. & Figueroa, L. C. (2008). Validez de la Entrevista de Carga de Zarit en una muestra de cuidadores primarios informales. *Psicología y Salud*, 18 (2), 237-245.
- Alarcón V. R., Llamosa R. L. & Escobar B. U. (2006). Estudio de variables fisiológicas en los estados alternos de conciencia. *Revista Médica de Risaralda*, 12 (2), 22-29.
- Aftanas, L. I. & Pavlov, S. V. (2004) Trait anxiety impact on posterior activation asymmetries at rest and during evoked negative emotions. *International Journal of Psychophysiology*, 55 (1), 85-94.
- Alonso, A., Garrido, A., Díaz, A., Casquero, R. y Riera, M. (2004). Perfil y sobrecarga de los cuidadores de pacientes con demencia incluidos en el programa ALOIS. *Atención primaria*, 33 (2), 61-68.
- Alvarado, A. S. & González M. M. (2006) Manual de apoyo para personas que brindan apoyo a otras personas. Estrategias para obtener información y mantener comunicación con el personal médico y con la persona enferma. *Secretaría de Salud*, 37.
- Alvarado, A. S. & González M. M. (2006) Manual de apoyo para personas que brindan apoyo a otras personas. Estrategias para obtener información y mantener comunicación con el personal médico y con la persona enferma. *Secretaría de Salud, México*. 2006. Pág 37.
- Barrón, R. B. & Alvarado, A. S. (2009) Desgaste físico y emocional del cuidador primario en cáncer. *Cancerología*, 4, 39-46.
- Bayarri G. I., Sanbartolomé R. I., Mazillo R. A. y Casaña P. S. (2009). Electroencefalografía en los ingresos psiquiátricos. *psiquiatría.com*, 13 (2), 1-6. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10401/4816>.

- Bazanova O. M. & Vernon D. (2012) Interpreting EEG alpha activity. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 44, 94-110.
- Beck, A. t., Freeman A. & Davis D. D. (2007). Overview of Cognitive Therapy of Personality Disorders. *Cognitive Therapy of Personality Disorders, Chapter 1: Second edition* (pp 3-16). New York, U.S.A. Guilford Press.
- Begic, D., Popovic, K. V., Grusbin, J., Kosanovic, R. B., Filipcic, I., Telarovic, I. & Jakovljevic, M. (2011). Quantitative Electroencephalography in Schizophrenia and Depression. *Psychiatria Danubina*, 23 (4), 355-362.
- Benjumea, C. C. (2004). Cuidado familiar en condiciones crónicas: una aproximación a la literatura, *Texto y contexto Enfermería*, 13 (1), 137-146. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71413119>
- Best Practice (2010) Ayuda a los cuidadores de personas con demencia. *International Journal of Evidence Based Healthcare*, 14 (9), 1-4.
- Bohórquez, F. A., Espinosa, N. J., Turizo, C. J. & Guampe, B. L. (2012). Afrontamiento familiar frente a las secuelas generadas en pacientes que sufrieron Trauma Craneoencefálico (TCE). *Revista Ciencia y Cuidado*, 9 (1), 79-87.
- Budzynski, T. H. (1999) From EEG to Neurofeedback. In *Quantitative EEG and Neurofeedback*, 1st edition (J.R. Evans and A. Abarbanel, eds), pp 244-304. San Diego Academic Press.
- Brust, C. H., Galicia, A. M., Alfaro, B. J., Sánchez, Q. A., Cantillo, N. J. y Yañes, S. O. (2016) Evolución de la potencia absoluta, relativa e índices de ritmos electroencefalográficos en estudiantes de primaria, licenciatura y maestría. *Salud Mental*, 1, 1-15.
- Campos, J. (2002). Anormalidades electroencefalográficas y Trastornos de ansiedad: Posible relación etiológica. *Archivos Venezolanos de Farmacología Terapéutica*, 21 (2), 1-9.
- Cano, V. A. (2002). Técnicas cognitivas en el control del estrés. In E. G. Fernández-Abascal & M. P. Jiménez Sánchez (Eds.). UNED Ediciones, 247-271.

- Carver, C. S. (1997). You want to measure coping but your protocol's too long: Consider the brief COPE. *International Journal of Behavioral Medicine*, 4, 92-100.
- Catani, M., Jones, D.K., Ffytche, D.H. (2005). "Perisylvian language networks of the human Brain". *Annals of Neurology*, 57 (1), 8–16.
- Chabot, R. J., di Michele, F. & Prichep, L. (2005). The role of quantitative electroencephalography in child and adolescent psychiatric disorders. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 14 (1), 21-53.
- Cohen S., Kamarck, T. & Mermelstein, R. (1983). A Global Measure of Perceived Stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 24 (4), 385-396.
- Cuesta, B. C. (2004) Cuidado familiar en condiciones crónicas: una aproximación a la literatura. *Texto y Contexto Enfermagem*, 13 (1), 137-46.
- Davidson J., Wheeler R. & Kinney L. (1992) Psychometric properties of resting anterior EEG asymmetry: Temporal stability and internal consistency, *Psychophysiology*, 19 (5), 576-592.
- Davidson J., R. (1993) Cerebral Asymmetry and Emotion: Conceptual and Methodological Conundrums, *Cognition and Emotion*, 7 (1), 115-138.
- Davidson, J. R. (2004). What does the prefrontal cortex "do" in affect: perspectives on frontal EEG asymmetry research. *Biological Psychology*, 67 (1-2), 219-233.
- D'Allesio L. (2008) *Mecanismos neurobiológicos de la resiliencia. Capítulo 1-5.* (pp. 7-57).  
Recuperado de <http://www.gador.com.ar/iyd/psiquiatria/pdf/resiliencia.pdf>.
- Derogatis, L. R. (1994). SCL-90-R: Symptom Checklist-90-R. *Administration, scoring and procedures manual.* (3<sup>rd</sup> Ed.) Minneapolis: National Computer Systems.
- Estrada, R. F., Morales G. J., Tabla, R. E., Solís, L. B., Navarro, A. H., Martínez V. M., Pérez, A. A., González R. R. y Rodríguez S. L. (2012) Neuroprotección y traumatismo craneoencefálico. *Revista de la Facultad de Medicina*, 55 (4), 16-29.

- Evercare and National Alliance on Caregiving. Evercare study of Hispanic family caregiving in the US: Findings from a national study. Minnetonka, MN: Evercare; Bethesda, MD: National Alliance on Caregiving; 2008. <http://evercarehealthplans.com/pdf/HispanicCaregiversStudy.pdf>
- Flores, T. I., Montalvo, P. A., Herrera, L. A. y Romero, M. E. (2010). Afectación de los bienestar en cuidadores de niños y adultos con enfermedad crónica. *Revista de Salud Pública*, 12 (5), 754-764.
- Garduño, Z. C., Riveros, R. A. y Sánchez-Sosa, J. J. (2010). Calidad de vida y cáncer de mama: Efectos de una intervención cognitivo-conductual. *Revista Latinoamericana de Medicina Conductual*, 1 (1), 69-80.
- Goodman, R. N., Rietschel, J. C., Li-Chuan L., Costanzo, E. M. & Hatfield, D. B.(2013) Stress, emotion regulation and cognitive performance: The predictive contributions of trait and state relative frontal EEG alpha asymmetry, 87 (2), 115-123.
- Gordon, E., Palmer, D. M. & Cooper N. (2010). EEG Alpha Asymmetry in schizophrenia, Depression, PTSD, Panic Disorder, ADHD and Conduct Disorder. *Clinical EEG and Neuroscience*. 41 (4), 178-183.
- Gurrola, G. L., Balcázar, P., Bonilla, M. P. & Viseda J. A. (2006). Estructura factorial y consistencia interna de la escala de depresión, ansiedad y estrés (DASS-21) En una muestra no clínica. *Psicología y Ciencia Social*, 8 (2), 3-7.
- Hammond, D. C. (2005a) Neurofeedback treatment of Depression and Anxiety. *Journal of Adult Development*, 12 (2), 131-137.
- Hardt, J. V. (2012) Alpha Brain-wave Neurofeedback Training Reduces Psychopathology in a Cohort of Male and Female Canadian Aborigines. *Advances Fall*, 26 (2), 8-12.
- Hardt, J. V. & Kamiya, J. (1978) Anxiety change through electroencephalographic Alfa Feedback seen only in high anxiety subjects. *Science*, 201 (4350), 79-81.
- Hayashi, K., Makino, M., Hashisume, M., Nakano, K. & Tsuboi, K. (2010) Electroencephalogram abnormalities in panic disorders patients: a study of

symptom characteristics and pathology. *BioPsychoSocial Medicine*, 4 (9), 1-9.

- Hazuda, H. P., Stern M. P., Haffner S. M. (1988) Acculturation and assimilation among Mexican-Americans: scales and population-based data. *Social Science Quarterly*, 69 (3), 687–706.
- Henriquez, J. B. & Davidson, R. J. (1990) Regional brain electrical asymmetries discriminate between previously depressed and healthy control subjects. *Journal of abnormal psychology*, 99 (1), 22-31.
- Henriquez, J. B. & Davidson, R. J. (1991) Left frontal hypo activation in depression. *Journal of abnormal psychology*, 100 (4), 535-545.
- Herrera, P. A., Méndez, L. C., Crist, J. C., Smith, M. L., Warre, R., Ory, M. G. & Markides, K. (2013) Psychosocial and cognitive health differences by caregiver status among older Mexican Americans. *Community Ment Health Journal*, 49 (1), 61-72.
- National Institute of Neurological Disorders and Stroke (2016) NINDS Traumatic Brain Injury Information Page. Retrieved of <http://www.ninds.nih.gov/disorders/tbi/tbi.htm>
- Jackson, D. C., Mueller, C. J., Dolski, I., Dalton, K. M., Nitschke, J. B., Urry, H. L., Rosenkranz, M. A., Ryff, C. D., Singer, B. H. & Davidson, R. (2003) Now you feel it, now you don't: Frontal brain electrical asymmetry and individual differences in Emotion Regulation. *Psychological science*, 14 (6), 612-617.
- Kazdin, A. E. (2010) *Single–case Research Designs: Methods for clinical and Applied Settings*. New York: Oxford University press.
- Las Hayas, C., López, A. E. & Calvete, E. (2014) Positive Aspects of caregiving in Spanish caregivers of individuals with Acquired Brain Injured. *Rehabilitation Psychology*, 59 (2), 193-202.
- Lazarus, S. & Folkman, S. (1984) *Stress, Appraisal and Coping*. New York. Springer, pp. 117-139.
- Lazarus, R.S. y Folkman, S. (1986). *Estrés y procesos cognitivos*. Barcelona: Martínez Roca, S.A.

- Laalithya K. M. (2008). *Biomarkers of chronic stress* (Thesys of Master not published). University of Pittsburgh. India.
- Legg, L. A., Quinn, T. J., Mahmood, F., Weir, C. J., Tierney, J., Stott, D. J., Smith, L. N., Langhorne, P. (2011). Non-pharmacological interventions for caregivers of stroke survivors. *Cochrane Database of Systematic*, 2 (26), 1-55.
- Lindgren, K. A., Larson, C. L., Schaefer S. M., Abercrombie, H. C., Ward, R. T., Oakes, T. R., Holden, J. E., Perlman, S. B., Benca, R. M. & Davidson, J. R. (1999) Thalamic Metabolic Rate Predicts EEG alpha Power in Healthy Control Subjects, But not in Depressed Patients. *Society of Biological Psychiatry*, 45 (8), 943-952.
- López, H. & Blanco, D. (2006). *La importancia de un buen cuidador: Guía para cuidadores de personas dependientes*. España. Recuperado de [http://www.ama.es/pdf/guía\\_dependientes\\_rioja.pdf](http://www.ama.es/pdf/guía_dependientes_rioja.pdf)
- López, A. E. & Calvete, Z. E. (2013) Daño cerebral adquirido: percepción del familiar de las secuelas y su malestar psicológico. *Clínica y Salud*, 24 (1), 27-35.
- López, A. E., Calvete E., Las Hayas, C. & Zubizarreta A. (2013) Distress of the caregiver in Acquired Brain injury: Positive aspects of care to moderate the effects of psychological problems. *Australian Journal of Rehabilitation Counselling*, 19 (2), 84-99.
- Luijtelaar G., Verbraak M., Bunt M., Keijesers G. & Arns Martijn (2010) EEG Findings in Burnout Patients. *Journal of Neuropsychiatry Clinic and Neuroscience*, 22 (2), 208-217.
- Maas, A. I., Stocchetti, N., Bullock, R. (2008) Moderate and severe traumatic injury in adults. *Lancet Neurology*, 7 (8), 728-41.
- Martínez, B. M. & Trout, G. G. (2006) *Conceptos básicos de electroencefalografía*, *Revista de la Facultad de ciencias de la Salud*, 3 (1), 18-23.

- Mario Liotti & Helen S. Mayberg (2001) The Role of Functional Neuroimaging in the Neuropsychology of Depression, *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 23 (1), 121-136.
- Meichenbaum, D. (1987) *Manual de inoculación de estrés*. Barcelona. España, ed. Martínez Roca.
- Ming, G., & Song, H. (2011). *Adult Neurogenesis in the Mammalian Brain: Significant Answers and Significant Questions*. *Neuron*, 70 (4), 687–702.
- Nezu, A. M., Maguth N. C. & D'Zurilla T. J. (2012). *Problem Solving Therapy: A treatment Manual*. Springer Publishing Company. Suplemento, 1-27. Recuperado de <http://www.springerpub.com/media/springer-downloads/Problem-Solving-Therapy-Supplement.pdf>
- Nezu, C.M., Palmatier, A.D. & Nezu, A.M. (2004) Problem-Solving Therapy for Caregivers. In E. C. Chang, T. J. D'Zurilla, L. J. Sanna & J. Lawrence (Eds.) *Social problem solving: Theory, Research, and Training* (pp. 223-238). Washington, DC: American Psychological Association.
- Nguyen HT, Black SA, Ray LA, Espino DV, Markides KS. (2003) Cognitive impairment and mortality in older Mexican Americans. *Journal of the American Geriatrics Society*. 51 (2), 183–187.
- Norup, A. Siert, L. & Likke, M. E. (2013) Coping strategies, emotional distress and quality of life in relatives of patients with Severe Brain Injury in Denmark: One year after Injury. *Australian Journal of Rehabilitation counselling*, 19 (2), 142-154.
- Olbrich, S. & Arns, M. (2013). EEG biomarkers in major depressive disorder. Discriminative power and prediction of treatment response. *International Review of psychiatry*, 25 (5), 604-618.
- World Health Organization (2006). *Neurological Disorders. Public health and challenges*. Recuperado de: [http://www.who.int/mental\\_health/neurology/neurological\\_disorders\\_report\\_web.pdf](http://www.who.int/mental_health/neurology/neurological_disorders_report_web.pdf)

- Puvanachandra, P., Hyder, A. A. (2008). Traumatic Brain Injury in Latin America and the Caribbean: a call for research. *Salud pública de México*, 50 (1), 3-5.
- Palacios, E. X. y Jiménez, S. K. (2008). Estrés y depresión en cuidadores informales de pacientes con trastorno afectivo bipolar. *Avances en psicología Latinoamericana*, 26 (2), 195-210.
- Price, J. & Budzynski (2009) Anxiety, EEG patterns, and Neurofeedback. In E.C. Price, J. & Budzynski (Eds.) Introduction to QEEG and Neurofeedback (pp. 453-472). Academic Press.
- Prichep, L. S. & Jhon, E. R. (1992) qEEG profiles of psychiatric disorders. *Brain Topography*, 4 (4), 249-257.
- Radloff L. S. (1977) The CES-D scale: A self-report depression scale for research in the general population. *Applied Psychological Measurement*. 1 (3), 385–401.
- Ramos, A. F., Morales, G., Egozcue, S., Pabón, R. M. & Alonso, M.T. (2009) Técnicas básicas de electroencefalografía: principios y aplicaciones clínicas. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 32 (Supl. 3), 69-82.
- Reynoso L. & Becerra A. (2014) *Medicina Conductual: Teoría y práctica*. Ed Qartuppi / UNAM.
- Rice, K. M., Blanchard, E. B. & Parcell, M. (1993) Biofeedback treatments of generalized Anxiety Disorder: Preliminary results. *Biofeedback and Self-Regulation*, 18 (2), 93-105.
- Rodas G. (2008) variabilidad de la frecuencia cardiaca: concepto, medidas y relación con aspectos clínicos. *Archivos de Medicina del Deporte*. 25 (123), 41-47.
- Rodríguez, A. A. (2002). Factores de riesgo de sobrecarga en los familiares cuidadores de enfermos de Alzheimer. *Alzheimer*, 28 (4), 34-6.
- Rojas, M.E. (2001) Inventario para medir el estrés, basado en la percepción del control. *Memorias del 1er congreso latinoamericano de Psicología de la Salud*. Veracruz. México.

- Salgado, M. M., Mo, C. J. & Monterrosa, C. A. (2013). Escalas para estudiar percepción del estrés psicológico en el climaterio. *Revista Ciencias Biomédicas*, 4 (2), 318-326.
- Schafer. C. E., Davidson R., J. & Saron C. (1983) Frontal and parietal EEG asymmetries in depressed and non-depressed subjects. *Biological Psychiatry*, 18 (7), 753-762.
- Selye, H. (1936). A syndrome produced by diverse innocuous agents. *Nature*, 138 (1), 32.
- Secretaría de Salud (2008). Manejo inicial del Traumatismo Craneoencefálico en el adulto en el primer nivel de atención. Centro nacional de excelencia tecnológica. Guía disponible en: [http://www.saludbcs.gob.mx/PDF/GuiasClinicas/SS-016-08\\_TCE\\_ADULTO/SSA\\_016\\_08\\_EyR.pdf](http://www.saludbcs.gob.mx/PDF/GuiasClinicas/SS-016-08_TCE_ADULTO/SSA_016_08_EyR.pdf)
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., Lushene, R. D., Vagg & P. R., Jacobs, G. A. (1983) Manual for the State-Trait Anxiety Inventory (Form Y). Consulting Psychologists Press Palo Alto, CA.
- Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Aspectos clínicos y epidemiológicos del Trauma Craneoencefálico en México. Secretaría de Salud 2008; 25 (1), 1-4.
- Silva, J. R. (2005) Asimetrías funcionales frontales en el trastorno depresivo mayor. *Revista Chilena de Neuro-Psiquiatría*, 43 (4), 305-313.
- Simkin, D. H., Thatcher, R. W. & Lubar, J. (2014) Quantitative EEG and Neurofeedback in children and adolescents: Anxiety disorders, depressive disorders, comorbid addiction and Attention-deficit/Hiperactivity Disorder, and Brain Injury. *Child & Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 23 (3), 427-464.
- Small, J. G. (1999). Psychiatric Disorders and EEG. In. Niedermeyer E., Lopes da Silva F., editores. *Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications and Related Fields* (pp. 603-616) Baltimore. Williams and Wilkins, Fourth edition, 1999.

- Stefani D., Seidmann S., Pano C., Arcrich L., Bail V. (2003) Los cuidadores familiares de enfermos crónicos: sentimiento de soledad, aislamiento social y estilos de afrontamiento. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 32 (1), 55-65.
- Ssang-Hee Seo and Jung-Tae Lee (2010). Stress and EEG, Convergence and Hybrid Information Technologies, Marius Crisan (Ed.), ISBN: 978-953-307-068-1, InTech, DOI: 10.5772/9651. Available from: <http://www.intechopen.com/books/convergence-and-hybrid-information-technologies/stress-and-eeg>
- Sterling P. (2003) Principles of allostasis: optimal design, predictive regulation, pathophysiology and rational therapeutics. En: *Allostasis, Homeostasis, and the Costs of Adaptation* (J. Schulkin, MIT Press, eds), pp 1-37.
- Sterling P, Eyer J (1988) Allostasis: a new paradigm to explain arousal pathology, en: *Handbook of Life Stress, Cognition and Health* (Fisher S, Reason J, eds), pp. 629-649. New York, NY: J. Wiley & Sons.
- Taylor, S. (2010). *Psicología de la salud*. México: Mc Graw Hill.
- Teasdale, G. M., Jennett, B. (1974). Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet*. 13 (2), 81-84.
- The Joanna Briggs Institute (2010). Systematic reviews: Ayuda a los cuidadores de pacientes con demencia. *Best Practice*, 14 (9), 1-4.
- Tomarken y Keener (1998) A frontal Brain asymmetry and depression: A self-regulatory perspective. *Cognition and emotion*, 12 (3), 387-420.
- Valadez, R. G. (2012) *Eficacia de las técnicas de respiración diafragmática e imaginación guiada en la recuperación de ritmos electroencefalográficos en pacientes con traumatismo craneoencefálico*. (Tesis de maestría no publicada). Universidad Nacional Autónoma de México, ciudad de México.
- Yonte, H. F., Urién, P. Z., Martín, G. M. & Montero, H. R. (2010) Sobrecarga del cuidador principal. *Nure Investigación*. 48, 1-7.

- Zarit, S. H., Reever, K. E., Back-Peterson, J. (1980). Relatives of the impaired elderly: correlates of feelings of burden. *The Gerontologist*, 20 (6), 649-655.
- Zunzunegui A, Navarro M, Cabrera E, Gallart A, Bardallo D, Rodríguez E (2008). Eficacia de las intervenciones dirigidas a cuidadores principales de personas dependientes mayores de 65 años. Una revisión sistemática. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 43:157-66.