

Promediación de la actividad cerebral y la eficiencia de la atención y concentración en alumnos de la carrera de Medicina de la FAMEN UJED Campus Durango

HERRERA-VARGAS, Isela Vanessa ², RIOS-VALLES, José Alejandro ¹, VAZQUEZ-RIOS, Elda Raquel ², SAGRARIO-LIZETH, Salas Name ²

¹Instituto de Investigación Científica de la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED).1 Avenida Universidad 105, Barrio de Analco, 34138 Durango, Durango

²Facultad de Psicología y Terapia de la Comunicación Humana de la UJED.2 Blvd Guadiana 501, Fraccionamiento Ciudad Universitaria, 34120 Durango, Durango

Recibido Julio 04, 2017; Aceptado Septiembre 25, 2017

Resumen

Las dificultades en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios generalmente se ubican en sus habilidades cognitivas, hábitos de estudio, o en las relaciones con sus pares. La presente investigación estudia la actividad cerebral y la atención y concentración en alumnos de Medicina. La evaluación de la actividad cerebral se realizó mediante electroencefalografía cuantitativa a 288 alumnos, sin antecedentes de alteración neurológica. Es un estudio cuantitativo, exploratorio, transversal, descriptivo y correlacional. La eficacia de la atención se evaluó mediante la batería neuropsicológica breve en español NEUROPSI. El objetivo es identificar la relación de los promedios de la medición de atención y concentración evaluados con Neuropsi y de los promedios de las frecuencias y amplitudes del Electroencefalograma cuantitativo en alumnos de Medicina. Los resultados mostraron que la eficiencia de la atención y concentración de los alumnos, en el 21.52% de la muestra se encuentra por debajo de los límites mínimos normales según el NEUROPSI, y en las áreas cerebrales relacionadas con la atención FP1, FP2, F3, F4, F7 y F8, predominó actividad Theta, con correlación significativa muy débil y débil, con la edad y el voltaje de la actividad cerebral.

Atención, evaluación neuropsicológica, electroencefalografía, alumnos de Medicina

Abstract

The difficulties in the academic performance of university students are situated in their cognitive abilities skills, study habits or relationships with their pairs or relatives. The present research is based in brain activity and attention and concentration in medical students. The assessment of brain activity was performed by quantitative electroencephalography to 288 students, without history of neurological alteration. It was a quantitative exploratory, transversal, descriptive and correlational study. The efficacy of the attention care was evaluated by brief neuropsychological battery in Spanish NEUROPSI. The objective was to identify the ratio of the averages of the measurement of attention and concentration evaluated with Neuropsi and the averages of the frequencies and amplitudes of the Quantitative Electroencefalogram in medical's students. The results showed that the efficiency of attention and concentration medicine's students, the 21.52% of the sample is below the normal minimum limits according to NEUROPSI. The brain areas related of with attention and concentration were FP1, FP2, F3, F4, F7 and F8, and it showed predominance activity of the Theta range, with weak and very significative correlation with the age and brain voltage.

Attention, neuropsychological evaluation, electroencephalography, medical student

Citación: HERRERA-VARGAS, Isela Vanessa, RIOS-VALLES, José Alejandro, VAZQUEZ-RIOS, Elda Raquel, SAGRARIO-LIZETH, Salas Name. Promediación de la actividad cerebral y la eficiencia de la atención y concentración en alumnos de la carrera de Medicina de la FAMEN UJED Campus Durango. Revista de Ciencias de la Salud. 2017. 4-12: 14-26.

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: alexriva@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La atención es un aspecto fundamental en el proceso del manejo de la información. Este proceso incluye varias fases, en las cuales están: la percepción sensorial, la atención consciente enfocada y sostenida, el pensamiento (codificación, decodificación, organización e integración) y finalmente la memoria. La falla o dificultad en alguna de estas habilidades lleva a una menor capacidad de análisis y síntesis, a la disminución en las funciones ejecutivas mentales y a presentar fallas o una reducción en el ejercicio de una sana inteligencia. (Santiago J., & Tornay, F. 1999). La atención es el dispositivo que permite elegir, con base en el interés o motivación particular, la información adecuada para su procesamiento por el sistema nervioso, por lo que este dispositivo es fundamental para realizar cualquier actividad mental. (Portellano, 2005; Rebollo MA, 2006; Muñoz Gamboa, 2002).

La capacidad para aprender es una habilidad esencial para la educación, y el órgano encargado de los procesos del aprendizaje es el cerebro. (Muñoz Gamboa, 2002). El sistema nervioso debe funcionar eficientemente durante los procesos de aprendizaje. El cerebro humano enfrenta constantemente procesos de adaptación mediante mecanismos de neuroplasticidad. (Portellano 2005). El hemisferio cerebral izquierdo se encarga de controlar la conducta verbal, la capacidad para leer, escribir, hablar y entender; también interviene parcialmente en funciones de carácter espacial y no verbal que dependen del hemisferio derecho, el cual es responsable de ejecutar funciones automáticas y del razonamiento espacial.

El lóbulo frontal coordina y supervisa la actividad de las restantes áreas del cerebro, programa, desarrolla, secuencia, ejecuta y regula los procesos cognitivos; el área prefrontal es considerada el dispositivo que permite elegir la información adecuada y fundamental para realizar cualquier actividad mental. (Portellano, 2005; Rebollo, 2006).

La electroencefalografía es una técnica de gran utilidad para detectar enfermedades que alteran al correcto funcionamiento del cerebro, es decir, todo fenómeno del que se pueda sospechar una causa de origen cerebral. (Ramos & Cols., 2012). Electrofisiológicamente es factible identificar si la actividad cerebral es normal o anormal. Un cerebro sano tiene mejores posibilidades para aprender, más aún si se tiene presente que las funciones mentales como la inteligencia, el pensamiento, el lenguaje, la atención, la memoria y las funciones ejecutivas participan en el aprendizaje. (Mulas F. & Cols, 2006)

Justificación

Al ser la actividad cerebral el principal elemento que sustenta los procesos mentales de la atención y concentración, es por ello que se desea evaluar las características de la actividad cerebral desde el enfoque neurofisiológico, mediante el electroencefalograma cuantitativo (qEEG), para identificar las características electrofisiológicas cerebrales que se presentan en estudiantes de Medicina. Empíricamente se puede considerar que la atención y la concentración son funciones mentales radicalmente importantes en la formación profesional de los futuros médicos, por lo que resulta de interés evaluar la condición de este funcionamiento mental en los estudiantes de Medicina.

Problema

La eficiencia terminal en la educación universitaria es un problema que preocupa no sólo en México, sino a la mayoría de los países del mundo. De acuerdo con datos obtenidos por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), se reconoce que en promedio solamente una tercera parte de los estudiantes que ingresan a un programa educativo terminan sus estudios. (Romo López en ANUIES, 2001)

En el año 2015 la eficiencia terminal de los alumnos de Medicina de la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED) se identificó que en el semestre "A" (Enero-Julio) iniciaron 101 alumnos, de los cuales terminaron eficientemente sus estudios 40 alumnos que corresponden al 40%, en el semestre "B" (Agosto-Diciembre) iniciaron 113 alumnos de los cuales terminaron 40, correspondientes al 35% (Anuario estadístico UJED, 2015).

Lo anterior permite identificar que en el grupo de alumnos de la generación del 2015, se resagaron entre un 60 y un 65 % de los alumnos, afectando la eficiencia terminal del programa de Medicina. En la referencia de la eficiencia terminal del año 2016 de los alumnos de Medicina de la UJED se obtuvieron los siguientes datos: para el semestre "A" iniciaron 139, de los cuales 48 terminaron (35%). En el semestre "B" iniciaron 120 alumnos, de los cuales únicamente 46 lograron terminar (38%). (Anuario estadístico UJED, 2016).

Lo anteriores datos de la eficiencia terminal de alumnos de la carrera de Medicina permiten identificar decadencia en la eficiencia terminal, ya que en el ciclo "A" del 2015, se tenía un 40% de eficiencia y en los alumnos del ciclo escolar "A" del 2016 se redujo a un 35% y a un 38% en el ciclo "B". De la anterior reflexión se desprende la inquietud por identificar la condición electrofisiológica cerebral en los alumnos de la carrera de Medicina y su relación con las funciones mentales de atención y concentración.

En un estudio similar al presente, se identificó que el 2% de la población estudiantil de la Facultad de Medicina de la UNAM padece el Trastorno de Déficit de atención e Hiperactividad (TDAH), padecimiento que les impide tener buen rendimiento académico y que provoca deserción y, en algunos casos, su salud se agrava al asociarse a males como la depresión y ansiedad.

Señala la especialista Silvia Ortíz León quien considera que este trastorno tiene consecuencias importantes en el desarrollo escolar, pues son los mismos alumnos quienes relatan que no se pueden concentrar; generalmente estos alumnos han reprobado en el primer año dos o tres materias, cuando en sus niveles escolares anteriores aseguran que eran buenos alumnos. (Figueroa, 2009).

En el ejercicio de la Medicina, el razonamiento clínico es lo que conduce a la toma de decisiones para la resolución de los problemas de los pacientes. El cómo razona un médico no obedece a patrones o formulas específicas. Por virtud de su propio entrenamiento, el médico no aplica un patrón único de razonamiento: con los datos que acumula: ve, palpa, siente, escucha y aplica para cada problema que se le plantea. (Graue, E. 2008).

El fin de los aprendizajes en Medicina se posa en la solución de los problemas en cualquiera de sus ramas o especialidades, es un proceso complejo que requiere de un tiempo de exposición largo y constante a problemas planteados y en el cual intervienen todos los procesos cognitivos (atención, concentración, comprensión, memoria, etc.). (Graue, E. 2008).

Hipótesis

Hi: Existe relación entre la actividad cerebral tanto en frecuencia como en amplitud, con la habilidad de atención y concentración en alumnos de Medicina de la FAMEN UJED.

Objetivos

Objetivo General

Identificar la relación del promedio de la medición de atención y concentración evaluados con Neuropsi Breve en español y del promedio de la frecuencia y la amplitud del Electroencefalograma cuantitativo en alumnos de la carrera de Medicina de la FAMEN UJED Campus Durango.

Objetivos específicos

- Identificar el promedio del voltaje (Total Power) de la actividad cerebral de cada área de registro electroencefalográfico.
- Establecer el promedio de las frecuencias de los diferentes ritmos (Medium Frequency) de cada área de registro electroencefalográfico.
- Conocer el valor promedio de las funciones cognitivas de atención y concentración evaluadas mediante el Neuropsi Breve en Español.

Marco Teórico

Para Neisser, la atención no es otra cosa que percepción: seleccionamos lo que deseamos ver, anticipando la información estructurada que proporciona, y de forma muy similar expresa Broadbent que al considerar que sólo somos conscientes de aquella información que primero es seleccionada y después tratada por la percepción, en definitiva, sólo se es consciente de la información a la que se presta atención. (Moñivas, 1995).

De forma general, la atención tiende a conceptualizarse de dos maneras: 1) Como un estado de concentración o focalización de la conciencia, es decir, entendida como habilidad compuesta por estrategias para la optimización del funcionamiento del sistema cognitivo y, 2) como capacidad de procesamiento que puede distribuirse a diferentes focos de diversas formas, es decir, la atención entendida como mecanismo de activación de procesos. (García Sevilla, 1997; Fernández-Abascal, et al., 2001).

Esta función cognitiva superior está en la base del correcto funcionamiento cognitivo, por la relevancia de su función en sí misma y por ser el mediador de otros procesos cognitivos. Es uno de los componentes más importantes de la cognición humana ya que participa y facilita el trabajo del resto de las funciones psicológicas. (Pérez, 2008).

Atender implica la focalización selectiva de los procesos cognitivos, filtrando y desechando información no deseada, e incluye la activación de diversos mecanismos neuronales encargados de: **a)** manejar el constante flujo de estímulos que compiten por ser procesados simultáneamente; **b)** organizar en el tiempo las respuestas apropiadas y **c)** controlar la conducta. De esta manera la atención es necesaria para que otros procesos neuropsicológicos como la percepción, la memoria, el aprendizaje y las funciones ejecutivas se lleven a cabo de manera óptima. (Solís & Cols. 2009).

La entrada de información al sistema de atención puede darse: **a)** por un proceso de selección activa o focalizada, organizado a partir de las prioridades que el Sistema Nervioso establezca sobre el procesamiento de los estímulos y **b)** por un proceso de selección pasiva y determinado por la aparición de estímulos novedosos o críticos, es decir, distractores. (Escersa & Cols. 2000).

La atención voluntaria o intencional, que se caracteriza por un esfuerzo a nivel cognitivo, puede ser dividida en: **a)** atención sostenida, que se refiere a la capacidad para mantener en el tiempo la dirección y selectividad sobre los estímulos; **b)** atención focalizada o selectiva, la cual implica el procesamiento específico de ciertos estímulos, en pérdida de otros, y **c)** atención dividida, que requiere la distribución de los recursos de procesamiento cognitivo a dos o más estímulos simultáneos y distintos. (Corsi M., 2006).

En los estudiantes con problemas de atención, el proceso de tratamiento de la información no se lleva a cabo adecuadamente, lo cual altera el procesamiento que dan a los estímulos internos y externos, y puede generar un rendimiento académico muy bajo, entre otras consecuencias. Por otro lado, se ha observado que los estudiantes que no parecen tener problemas de atención diagnosticada buscan ayuda indicando que tienen problemas en su concentración y que deben hacer mayores esfuerzos en el estudio para mantener su promedio, el cual está generalmente en la media.

En ellos se diagnostica generalmente un Déficit Atencional Intermedio, el cual no les permite explotar sus capacidades de la mejor manera, y los obliga a esforzarse más para llevar a cabo las tareas requeridas en el día a día. (Barckley, 2003). En un estudio sobre déficit atencional en estudiantes de Medicina, en donde se les aplicó el método Mindfulness y evaluación con WAIS, realizado por Rocío Barragán, se concluye que el esfuerzo de mantener la atención de manera eficaz no es suficiente, por lo que se sometieron a un entrenamiento bajo el método anteriormente mencionado, con el cual después de aplicarlo se generaron cambios significativos, mostrando eficacia en la atención, sugiriendo la necesidad de continuar la investigación sobre sus beneficios en esta población. (Barragán Rocío & Cols. 2007).

El funcionamiento del proceso atencional implica la participación de varias estructuras cerebrales, requiriendo interacciones complejas entre la corteza prefrontal, el tallo cerebral ventral y la corteza posterior, también intervienen la formación reticular, los colículos superiores, el tálamo, el cíngulo anterior, el lóbulo parietal posterior y el lóbulo frontal, los cuales se encuentran organizados en sistemas funcionales para realizar un trabajo conjunto diferente en cada situación de interacción. (Banich, 1997; Zuluaga, 2007; Ocampo, 2009; Lopera, 2008; Ardila, 2007) Para evaluar la atención en términos generales se puede utilizar la observación directa, ya sea en las sesiones de terapia, en el desarrollo de una clase escolar u observando la conducta en una situación determinada. Así mismo, mediante instrumentos de evaluación especializada y validados. (Ostrosky, 2004).

Se recomienda la utilización de un instrumento de evaluación en español que mida las funciones atencionales en una forma breve, confiable y objetiva, además que sea validada en población mexicana, como lo es el esquema de Diagnóstico Neuropsicológico “Neuropsi, Atención y Memoria” realizado por la Dra. Ostrosky-Solís y cols. (2003).

La Batería Neuropsicológica Breve en Español NEUROPSI fue desarrollada tomando en consideración los principios y procedimientos que se han descrito dentro de la evaluación neuropsicológica. Es por esto que se incluyen medidas para evaluar dominios específicos que se ven alterados diferencialmente ante algún daño cerebral. (Ostrosky & Ardilla, 2012). Los dominios cognoscitivos que abarca el NEUROPSI son: orientación, atención y concentración, lenguaje, memoria, funciones ejecutivas, lectura, escritura y cálculo. La evaluación de la atención abarca el nivel de alerta, capacidad de retención, eficiencia de la vigilancia, concentración y atención selectiva. (Ostrosky, 2004).

Las técnicas de neuroimagen funcional y las neurofisiológicas, como el EEG, demuestran cada vez más su utilidad en el ámbito clínico. La cuantificación de ciertas variables psicofisiológicas es una herramienta clave para su estudio y para crear modelos de rehabilitación que después sirvan para aumentar o disminuir ciertos parámetros relacionados con la actividad normal y anormal, como es el caso de las dificultades para el aprendizaje. (Quesada M. & Cols., 2007).

El Electroencefalograma (EEG) es una exploración neurofisiológica mediante la colocación de electrodos en el cuero cabelludo que se basa en el registro de la actividad bioeléctrica a nivel de la superficie de la corteza cerebral en condiciones basales de reposo, en vigilia o sueño, y durante diversas activaciones (habitualmente hiperventilación y estimulación luminosa intermitente). La duración total aproximada de un EEG es de 15-25 minutos. (Díaz, 2008; Figueredo Rodríguez, 2009). La electroencefalografía cuantitativa (quantitative EEG, QEEG), que es una técnica neurofisiológica no invasiva, procesa la señal eléctrica del EEG convencional y cuantifica la contribución relativa de cada frecuencia, con la ventaja de su gran resolución temporal y la posibilidad de estudiar cómo definir desviaciones de la normalidad en el funcionamiento cerebral de un individuo. (Periáñez & Barceló, 2004).

El rendimiento y desempeño escolar son los mejores indicadores de las aptitudes cognitivas y de la capacidad de interacción psicosocial. La dificultad del aprendizaje es una condición crónica de origen neurológico que cuando es identificada no representa problema, por lo que es importante la posibilidad del electroencefalograma que permite definir la función electrofisiológica cerebral y el análisis cuantitativo del electroencefalograma (qEEG) que permite estudiar las características funcionales de la corteza cerebral. (Mulas F. & Cols, 2006; Aguilar L. & Cols., 2006; Domizio, 2008).

En las alteraciones del aprendizaje secundarias a Trastorno por Déficit de Atención (TDA) el EEG suministra una medida directa del funcionamiento cerebral, por lo que se le considera una herramienta apropiada para evaluar este trastorno. La anomalía más frecuentemente referida en el registro electroencefalográfico de estos pacientes es un incremento de actividad lenta. (Ricardo, 2004).

Las ondas en el EEG se clasifican en cuatro bandas de acuerdo a su frecuencia (número de veces que una onda se repite en un segundo): Delta, Theta, Alfa y Beta. Y de acuerdo a su amplitud, determinada por la medición y comparación de la distancia entre la línea base y el pico de la onda expresada en uV. Y en cuanto a su morfología (expresada en forma de onda aguda, punta, complejos punta-onda lenta y/o onda aguda-onda lenta). (Martínez & Trout, 2006).

Las bandas de frecuencia tienen ciertas características normales que las distinguen, siendo necesario conocerlas para una óptima interpretación:

<p>Banda Delta: -Frecuencia 0.1 a 4 Hz -Amplitud: variable, mayor de 50uV, menor a 100 uV. -Distribución: Propia de la infancia, niños menores de tres meses; Fase III del sueño fisiológico, su aparición en el adulto debe ser considerado anormal.</p>
<p>Banda Theta: -Frecuencia: 4-8 Hz. -Distribución: Fronto-Central y Temporal -Voltaje: Mayor de 40uV, inferior a 100 uV, si es menor de 25uV puede ser considerado anormal, pero si se encuentra acompañado de ritmo Alfa bien establecido se considera normal. -Propia de niños entre 3 meses y 5 años; Fase I y II del sueño Fisiológico; durante la hiperventilación y la fatiga y se evidencia frecuentemente en electroencefalogramas de adultos. Suele ser de baja amplitud (se incrementa con la edad).</p>
<p>Banda Alfa: -Frecuencia de 8-13 Hz -Voltaje: de 20 a 60 uV, aceptando como normales hasta 150 uV, lo cual puede variar según: la edad, a mayor edad, menor voltaje; según la distancia ínter electrodos y cambios en la densidad ósea. -Regulación: Rítmica -Distribución: Occipital. Aumenta desde la parte posterior del cerebro en personas despiertas con ojos cerrados. -Simetría: Una asimetría mayor del 50% se considera anormal. -Reactividad: Se bloquea con la apertura palpebral y concentración.</p>
<p>Banda Beta: -Frecuencia: entre 13 y 30 Hz, aunque pueden llegar a alcanzar hasta los 50 Hz. -Amplitud: Inferior a 20 uV. -Distribución: Parietal y Frontal, predominante en regiones centrales en pacientes en estado de reposo. -Hay dos tipos fundamentales: B1 (de 16 a 22 Hz) y B2 (de 23 a 33 Hz).</p>

Tabla 1

Fuente: Martínez & Trout, 2006; Escera & Corral, 2007

La actividad del EEG esta definida fundamentalmente por dos criterios, el primero, por su frecuencia, y el segundo por su voltaje o amplitud: **a)** Frecuencia: hace mención a la periodicidad con la que se repite una onda. Se mide en hercios (Hz). Si una onda presenta una frecuencia de 1 Hz, quiere decir que se repite 1 vez cada segundo, **b)** Amplitud: define la magnitud en el cambio de voltaje (μ V) medido entre el punto más alto y el más bajo de la onda. A mayor amplitud, más energía se ha aplicado a la onda. (Talamillo García, 2011).

El instrumento ideal para captar esta señal bioeléctrica cerebral es el electrodo. Los electrodos pueden colocarse directamente sobre la corteza cerebral o sobre la superficie del cuero cabelludo. Aunque se conocen varios sistemas de posicionamiento, la disposición de los electrodos en el cuero cabelludo se ajusta a la recomendación, propuesta en 1958 por la Federación Internacional de Sociedades de Electroencefalografía y Neurofisiología Clínica, denominado sistema “diez-veinte” (10-20) y catalogado como el método de posicionamiento estandar (Taywade & Raut, 2012; Barea Navarro, 2009; Escera & Corral, 2007; Casas, 2002; Arman, Ahmed & Syed, 2012).

Metodología de Investigación

Se realizó una investigación de tipo exploratoria, no experimental, transversal, descriptiva y correlacional. La muestra se obtuvo de manera no probabilística por conveniencia, teniendo un total de 288 alumnos. Se analizó una variable signalítica: la edad (intervalo), además de 4 variables continuas y de intervalos, de las cuales una es compleja: Atención y Concentración, compuesta por tres variables simples: Dígitos en regresión (AC-DR), Detección visual (AT-DV) y 20-3 (AC-20-3), de la batería Neuropsicológica Breve en Español Neuropsi.

Para la actividad cerebral con qEEG se analizaron 12 variables; 6 corresponden al promedio del voltaje (μV^2) de los ritmos registrados en cada electrodo correspondientes a las áreas cerebrales (según los autores Banich, Zuluaga, Ocampo, Lopera y Ardila) relacionadas con la atención y concentración (FP1 μV^2 , FP2 μV^2 , F3 μV^2 , F4 μV^2 , F7 μV^2 , F8 μV^2), las otras 6 variables corresponden a los datos de la promediación de la frecuencia media (FM Hz) de cada uno de los electrodos de las áreas cerebrales relacionadas con la atención y concentración (FP1 FM Hz, FP2 FM Hz, F3 FM Hz, F4 FM Hz, F7 FM Hz y F8 FM Hz). Para el análisis estadístico se emplearon medidas de tendencia central, de dispersión y correlación de Pearson.

Procedimiento

En función del universo de trabajo de 1150 estudiantes, con un nivel de confiabilidad del 95% se definió una muestra mínima de 288 participantes que fueron los que se recabaron para la presente investigación.

Los participantes fueron alumnos de la Facultad de Medicina y Nutrición (FAMEN) de la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED), pertenecientes a la carrera de Medicina de 1° y hasta 10° semestre, registrándose un total de 1150 alumnos, de los cuales, previa firma del consentimiento informado aceptaron su participación 352 y por efectos de depuración de la base de datos quedaron 288 casos con información completa. La toma de datos se realizó durante el período del mes agosto del 2013, culminando en agosto del 2016.

Para el estudio de la actividad cerebral se utilizó un electroencefalógrafo cuantitativo digital NEURON-SPECTRUM, en vigilia con privación de sueño a partir de las 4:00 hrs., en reposo y con ojos cerrados, colocando 19 electrodos en el cráneo acorde al sistema internacional 10-20.

En cuanto al estudio de la atención y concentración se empleó la batería neuropsicológica breve en español NEUROPSI de la doctora Feggy Ostrosky Solís. Se empleó una variable compleja correspondiente a atención y concentración que a su vez está conformada por tres variables simples que son: Dígitos en regresión (AC-DR), Detección visual (AC-DV) y 20-3 (AC-20-3).

Resultados

La muestra estudiada estuvo conformada por 288 alumnos de la carrera de Medicina de la Facultad de Medicina y Nutrición (FAMEN) de la UJED, de los cuales 126 (43.75%) son del sexo masculino y 162 (56.25%) del sexo femenino.

La edad de los participantes estuvo en un rango de 18 a 43 años. La media de la edad fue de 21.7 años, con una moda de 20 años y una mediana de 21 años, la desviación estándar fue de 2.35 años de edad.

La confiabilidad del Alfa de Chronback en los instrumentos de evaluación empleados en forma integral fue de 0.94, pero al realizar la evaluación del Alfa de Chronback por apartados se observó que para la amplitud de la actividad cerebral (Total Power) fue de 0.94, para la frecuencia (Medium Frequency) de 0.95 y para el Neuropsi breve en español de 0.52.

Resultados por frecuencia (Ritmo)

En cuanto al promedio de los ritmos de la actividad cerebral de cada área de registro en la muestra estudiada, se observó que en las áreas cerebrales relacionadas con la atención y concentración: FP1, FP2, F3, F4, F7 y F8 se obtuvo una media que corresponde al ritmo de actividad Theta (ver grafico 1).

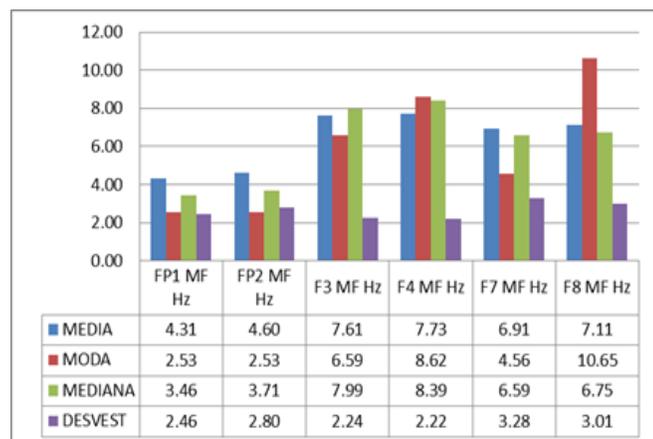


Grafico 1 Promedio de la Frecuencia media de la actividad cerebra

Resultados por voltaje (Amplitud= μV^2)

En cuanto al promedio de los voltajes de los diferentes ritmos de actividad cerebral de cada una de las áreas de registro correspondientes a las áreas cerebrales relacionadas con atención y concentración, los resultados mostraron voltajes altos tanto en la media, moda y mediana, de acuerdo a los parámetros de voltaje de la actividad theta, referidos por Martínez & Trout, Escera & Corral, (ver grafico 2).

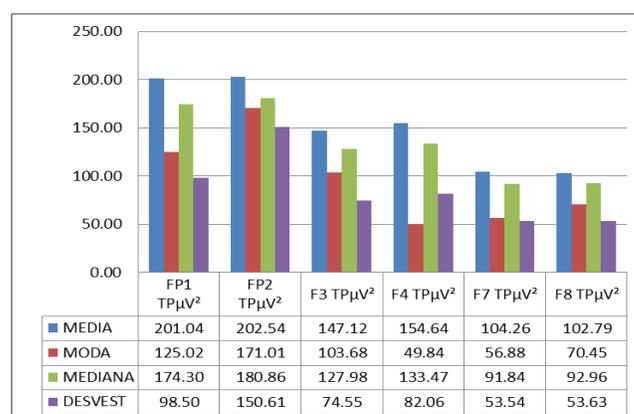


Grafico 2 Promedio de los voltajes de la actividad cerebral

En la evaluación de la atención y concentración mediante la Batería Neuropsicológica Breve en Español Neuropsi se obtuvieron los siguientes resultados:

En el sub apartado de dígitos en regresión (AC-DR) los puntajes encontrados mostraron valores cercanos al mínimo normal esperado en esta habilidad, considerando que el valor mínimo normal en cuanto al puntaje de este sub apartado es de 3 puntos y el valor máximo normal es de 6 puntos (ver tabla 3). En el sub apartado correspondiente a detección visual (AC-DV), el puntaje encontrado mostró valores muy cercanos al máximo normal. En cuanto a los valores de este sub apartado 11 puntos corresponde al valor mínimo y 16 al valor máximo (ver tabla 3).

Y por último en el sub apartado de 20-3 (AC-20-3) se obtuvo una media muy cercana a los valores máximos de normalidad, pues la puntuación mínima normal es de 3 puntos y la máxima normal de 5 puntos (ver grafico 3).

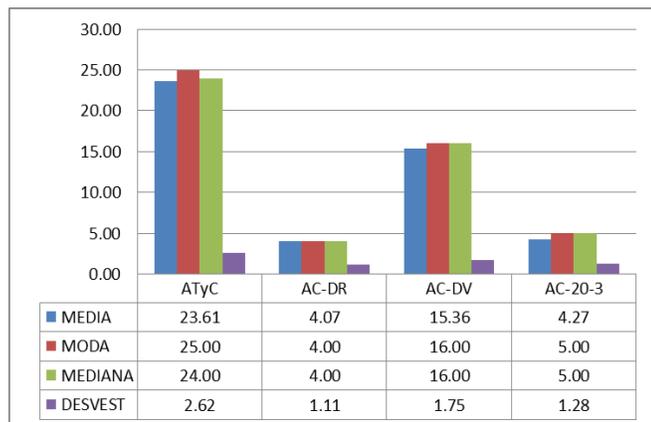


Grafico 3 Promedio de la Evaluación de Atención y Concentración mediante Neuropsi

Análisis correlacional

Al realizar un análisis correlacional de Pearson, de la edad con el puntaje de atención y concentración se encontró una significancia negativa débil con una $r = -.273$, con $p = .000$, con una confiabilidad del 99%, lo que indica entonces que de manera débil, a mayor edad es menor la atención y concentración (ver tabla 4). En cuanto a la correlación del puntaje de atención y concentración y la frecuencia media de la actividad cerebral se encontró una significancia negativa muy débil con $r = -.120$ y una $p = .041$, en el área de F4 a un nivel de confiabilidad del 95% (ver tabla 4).

Estadísticos	F4 MF Hz	Edad
Puntaje ATyC	$-.120^*$ $P = .041$	$-.273^{**}$ $P = .000$
*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral) Confiabilidad al 95%.		
**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). Confiabilidad al 99%.		

Tabla 1 Correlación de Pearson. Atención y concentración con edad y frecuencia media

En la correlación de la edad con actividad cerebral (voltaje y frecuencia) se observa significancia negativa débil y muy débil con valores de confiabilidad del 95% y 99% (ver tabla 5), lo cual indica que a mayor edad el voltaje ($TP_{\mu V^2}$) y la frecuencia (MF Hz) es menor.

Estadísticos	F3 $TP_{\mu V^2}$	F4 $TP_{\mu V^2}$	F7 $TP_{\mu V^2}$	F8 $TP_{\mu V^2}$	F8 MF Hz
Edad	$-.164^{**}$ $P = .005$	$-.121^*$ $P = .040$	$-.203^{**}$ $P = .001$	$-.194^{**}$ $P = .001$	$-.125^*$ $P = .035$
*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral) Confiabilidad al 95%.					
**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). Confiabilidad al 99%.					

Tabla 2 Correlación de Pearson. Edad y actividad cerebral

Conclusiones

Después de realizar un análisis descriptivo y correlacional de los datos obtenidos en cuanto a actividad cerebral y la atención, se concluye lo siguiente: El promedio de los ritmos de la actividad cerebral de cada área de registro, mostraron predominio de actividad Theta en áreas prefrontal (Fp1-Fp2), frontal paracentral (F3, F4) y frontal lateral (F7, F8). De acuerdo con Escera y Corral (2007) es normal observarla en áreas frontales-centrales y temporales, en un estado de vigilia y sobre todo en electroencefalogramas de adultos bajo esta condición. Lo cual evidencia que los alumnos de Medicina no presentan actividad cerebral anormal.

Sin embargo se encontró que en la medición de la atención y concentración mediante el Neuropsi, en el sub apartado de AC-DR de acuerdo a la media obtenida (4.07 puntos), se hace notar que los valores arrojados en la muestra estudiada están dentro de parámetros normales, sin embargo no están cercanos al máximo normal deseado para estudiantes de medicina que de acuerdo Graue, E. (2008), el razonamiento clínico del médico requiere de un alto nivel de atención y concentración.

En los sub apartados de AC-DV y AC-20-3 se encontraron valores muy cercanos al máximo normal, lo cual indica que la mayor parte de la población en estudio se encuentra dentro de niveles satisfactorios esperados en cuanto a estas habilidades.

El voltaje de cada una de las áreas cerebrales relacionadas con atención y concentración mostró que todos los valores en la muestra estudiada rebasan los 100 μV^2 de amplitud, resultados que de acuerdo a la literatura se consideran altos, evidenciando posible disfunción cerebral, sin embargo no se puede afirmar tal situación, puesto que los valores referenciados por la literatura proceden de electroencefalografía convencional y no de qEEG, dicho lo anterior no se puede considerar que los valores encontrados en la muestra estudiada mediante qEEG realmente estén siendo evidencia de posible disfunción cerebral, lo cual abre la oportunidad de nuevos parámetros que posiblemente habrán de considerarse como normales y de igual manera la indagación hacia nuevos estudios.

En cuanto al análisis correlacional se encontraron valores significativos con la edad y el puntaje de atención y concentración siendo este de $r=-.273$, con un nivel de confiabilidad del 99% ($p:.000$), lo cual indica que los alumnos de mayor edad muestran puntajes más bajos en cuanto a la atención y concentración que los alumnos más jóvenes, lo cual justificaría el considerarla como un área de oportunidad para implementar estrategias y planes neurocognitivos para mejorar y eficientar las funciones cognitivas en cuanto a atención y concentración en los alumnos de Medicina de la UJED de mayor edad, pues en estudios anteriores realizados por Rocío Barragán (2007), después de encontrar alteraciones en la atención y concentración en alumnos de Medicina y al ser sometidos a estrategias neurocognitivas, mostraron eficiencia en esta habilidad, fundamental en las actividades de la vida diaria y aprendizajes satisfactorios.

En la correlación de la edad con la actividad cerebral en cuanto a la amplitud (μV^2) y el ritmo (MF Hz) se obtuvieron valores significativos negativos débiles y muy débiles, con una confiabilidad del 95 % y 99 %, en los electrodos F3 $\text{TP}\mu\text{V}^2$ ($r=-.164$, $P=.005$); F4 $\text{TP}\mu\text{V}^2$ ($r=.121$, $P=.040$); F7 $\text{TP}\mu\text{V}^2$ ($r=-.203$ $P=.001$); F8 $\text{TP}\mu\text{V}^2$ ($r=-.194$, $P=.001$) y F8 MF-Hz ($r=-.125$ $P=.035$), que corresponden a las áreas cerebrales que funcionan como un sistema de filtro atencional, según Meneses S. (2001), así como en los procesos mentales superiores, tales como el juicio, la voluntad y el razonamiento. Al mostrar valores significativos negativos, se puede decir que a mayor edad del participante en estudio, el ritmo y la amplitud de su actividad cerebral son menores, lo cual coincide con investigaciones de Lamm (2006) en donde se encontró que la amplitud de la onda cerebral disminuye en relación con la edad.

La correlación del puntaje de atención y concentración y la frecuencia media de la actividad cerebral se encontró una significancia negativa muy débil con $r=-.120$ y una $p=.041$, en el área de F4 (MF Hz) a un nivel de confiabilidad del 95%, lo cual hace ver que de manera muy débil, a mayor puntaje en los valores de atención y concentración menor es la frecuencia de la actividad en esta área cerebral. Por lo anteriormente descrito se concluye que sólo el 21.52% de los participantes en el estudio muestran valores que permiten identificar una función mental que aunque están dentro de parámetros normales no se ubican en los niveles máximos de atención y concentración deseados para estudiantes de Medicina.

Esto permite plantear la necesidad de implementar estrategias neurocognitivas que eficienten la atención y concentración de los estudiantes de Medicina, además de reconocer la necesidad de sugerir implementar la evaluación neuropsicológica y neurocognitiva al ingreso de la carrera, para identificar a aquellos alumnos que muestren necesidad de optimizar sus habilidades neurocognitivas durante su formación profesional.

Agradecimientos

Se agradece a la Facultad de Medicina y Nutrición por haber facilitado la oportunidad de realizar este proyecto de investigación. De igual forma agradecer la valiosa participación del Instituto de Investigación Científica (IIC) de la UJED a través de su director el Dr. Jesús Hernández Tinoco, por su apoyo en investigaciones anteriores, así como en este nuevo proyecto.

Referencias

Aguilar L, Morgade R, Rodríguez R, Alvarez A. Deterioro cognitivo en la epilepsia. *Rev Mex Neuroci* 2006; 7(3):218-224 Encontrado en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexneu/rmn-2006/rmn063g.pdf>.

Anuario estadístico 2015. Universidad Juárez del Estado de Durango. Departamento de estadística Institucional. Encontrado en: <http://ujed.mx>.

Anuario estadístico 2016. Universidad Juárez del Estado de Durango. Departamento de estadística Institucional. Encontrado en: <http://ujed.mx>.

Ardila, A. & Roselli, M. (2007). *Neuropsicología Clínica*. México: Manual Moderno.

Arman, S.I; Ahmed, A.; Syed, A. 2012. Cost-effective EEG signal acquisition and recording system. *International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*, 2, 301-304.

Barea Navarro, R.2009. *Electroencefalografía. Instrumentación Biomédica*. Madrid, España. Universidad de Alcalá, 2-24.

Barragán Bech, Rocío; Lewis Harb, Soraya; Palacio Sañudo, Jorge Enrique; (2007). Autopercepción de cambios en los déficits atencionales intermedios en estudiantes Universitarios de Barranquilla sometidos al método de autocontrol de la atención (Midfulness). *Salud uniforme* 2007, 184-192. Encontrado en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?=817223206>.

Barkley RA, Fischer, Smallish, Fletcher. Does the Treatment of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder with Stimulants contributes to Drug use/abuse? A 13 year Prospective Study. *Pediatrics* 2003; 111:54-61.

Casas Fernández C, Belmonte Avilés F, Fernández Fernández M.V, Recuero Fernández E, et al. Afectación cognitiva transitoria por actividad electroencefalográfica paroxística subclínica. *Rev Neurol* 2002; 35 (supl 1): 21-29. Encontrado en: <http://www.neurologia.com/pdf/Web/35S1/ns10021.pdf>.

Corsi M., Gonzalez-Garrido, A., Ramos-Loyo J. Atención y sueño, en la atención y sus alteraciones. Editores.: Mexico City: Manual Moderno. 2006. Damas-López J. Martín-Rodríguez J. León

Carrión J. Patrón neurofisiológico del retraso mental: Estudio de un caso con electroencefalografía cuantitativa. *Revista Española de Neuropsicología* 2005; 7(2 4):135-149. Encontrado en: http://dialnet.unirioja.es/servlet/listaarticulos?tipo_búsqueda=EJEMPLAR&revista_búsqueda=5747&clave_búsqueda=135476.

Domizio S, et al. Epileptic EEG discharges and short non-convulsive crisis: Influence on cognitive and psychobehavioural functions in youths. *Clin Invest Med* 2008, 31(1) Encontrado en: <http://cimonline.ca/index.php/cim/article/download/3139/1268>.

Escersa C, Alho K, Schroger E, Winkler I. Involuntary attention and distractibility as evaluated with event-related brain potentials. *Audiol Neurootol*, 2000; (5:151-166).

Estévez, G. A., García, S.C., & Junqué, C. (1997). La atención: una compleja función cerebral. *Rev Neurol*, 23-25.

Figueredo Abascal, E.G., Martín, M.D. y Domínguez, J. (2001). *Procesos Psicológicos*. Madrid:

Pirámide. Cap. 2, pp. 49-76.

Figuroa, A. Trastorno de déficit de atención causa bajo rendimiento entre universitarios: experta. 2009. Instituto Nacional de Rehabilitación. Encontrado en: http://www.inr.gob.mx/externas.php?ligaExt=http://www.cronica.com.mx/especial.php?id_nota=434391&id_tema=1232.

Gómez Pérez, Ostrosky-Solís, Próspero-García. Desarrollo de la atención, la memoria y los procesos inhibitorios: relación temporal con la maduración de la estructura y función cerebral. *REVISTA DE NEUROLOGIA*, 2003;37 (6):561-567.

Graue Wiechers, E. Los fundamentos del aprendizaje y el aprendizaje en medicina. Seminario "El ejercicio actual de la Medicina". Encontrado en: http://www.facmed.unam.mx/sms/seam2k1/ultimos/08_ponencia.htm.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Interamericana.

Meneses, S. (2001) En: Alcaraz, V. M., & Gumá, E. (Eds) *Texto de Neurociencias Cognitivas*. México D.F., Manual Moderno.

Moñivas, A. (1995). Proceso, teorías y modelos de la atención, en A. Puente, *Psicología Básica*. Introducción al estudio de la conducta. Madrid: Pirámide. Cap. 5, pp. 116-150.

Morgado I, *Psicobiología del aprendizaje y la memoria; Fundamentos y avances recientes*. *Rev Neurol* 2005; 40(5): 289-297. Encontrado en: <http://www.neurologia.com/pdf/Web/4005/s050289.pdf>

Morgado I, *Psicobiología del aprendizaje y la memoria*. Cuadernos de Información y Comunicación, 2005; 10:221-233 Encontrado en: <http://revistas.ucm.es/inf/11357991/articulos/CICYC0505110221A.PDF>.

Mulas F, Hernández S, Mattos L, Abad-Mas L, Etchepareborda MC. Dificultades del aprendizaje en los niños epilépticos. *REV NEUROL* 2006; 42 (Supl 2): 157-162 Encontrado en: <http://www.neurologia.com/pdf/Web/42S02/uS02S157.pdf> 16.

Ocampo & Londoño, L. (08 de junio de 2009). *Revista de la Facultad de Psicología Universidad Cooperativa de Colombia*. encontrado en: <http://wb.ucc.edu.co/pensandopsicologia/files/2010/.../articulo-09-vol5-n8.pdf>.

Ostrosky, Gómez & Flores. (2004). *¿Problemas de atención? Un programa para su estimulación y rehabilitación*. México: American Book Store.

Ostrosky, S. Ardilla, A. & Rosselli, M. (2012). *Guía para el diagnóstico neuropsicológico*. <http://www.uvg.edu.gt/pdf>

Pérez, E. (2008). *Universidad complutense de Madrid. Departamento de Psicología básica II. Desarrollo de los procesos atencionales*. encontrado en: <http://www.eprints.ucm.es/8447/>.

Periáñez, J.A., Barceló, F. *Electrofisiología de las funciones ejecutivas*. *Revista de Neurología*, 2004; 38 (4): 359-365.

Portellano JA. *Como desarrollar la inteligencia: entrenamiento neuropsicológico de la atención y las funciones ejecutivas*, España: Mc.Graw Hill, 2005. Quesada Martínez ME, Díaz Pérez GF, Herrera-

Ramos A, Tamayo Porras M, Rubio López R. Características del electroencefalograma cuantitativo y trastornos cognitivos en pacientes alcohólicos. REV NEUROL 2007; 44 (2): 81-88
Encontrado en:
<http://www.neurologia.com/pdf/Web/4402/x020081.pdf>.

Ramos-Argüelles, F.; Morales, G.; Egozcue, S.; Pabón, R.M.; Alonso, M.T. 2009. Basic techniques of electroencephalography: principles and clinical applications. Anales del Sistema Sanitario de Navarra, 32, 69-82.

Rebollo MA, Montiel S. Atención y funciones ejecutivas, Rev Neurol 2006; 42(supl 2): s3-s7. Encontrado en: <http://www.neurologia.com/pdf/Web/42S02/uS02S003.pdf>.

Ricardo Garcell J. Aportes del electroencefalograma convencional y el análisis de frecuencias para el estudio del Trastorno por déficit de atención. Segunda parte. Salud Mental 2004; 27(2):7-14
Encontrado en:
<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/582/58222702.pdf>.

Romo López y Fresan Orozco. Los factores curriculares y académicos relacionados con el abandono y el rezago. Deserción, rezago y eficiencia terminal en la IES. Propuesta metodológica para su estudio. México. ANUIES; 2001.

Rosselló, J. (1997). Psicología de la atención. Introducción al estudio del mecanismo atencional. Madrid: Pirámide.

Rosselló, J. (1999). Selección para la percepción, selección para la acción. En E. Munar, J. Rosselló y A. Sánchez (Eds.), Atención y Percepción. Madrid: Alianza. Cap. 3, pp. 99-150. Rowan, J.; Tolunsky, E. 2004.

Santiago de Torres J, Tornay Mejías F, Gómez Milán E. Procesos Psicológicos Básicos, 2a ed., cap. 2. Madrid: McGraw- Solis-Vivanco R.; Ricaro-Garcell, J.; Rodríguez-Agudelo Y. Hill, 1999, p. 23-34. La Atención Involuntaria: Aspectos clínicos y electrofisiológicos. Revista Ecuatoriana de Neurología/ Vol.18, No.1-2, 2009; (94-96).

Talamillo García, T. 2011. Manual básico para enfermeros en electroencefalografía. Enfermería Docente, 94, 29-33.

Taywade S.A.; Raut R.D. 2012. A Review: EEG signal analysis with different methodologies. Proceeding on a National Conference on Innovative Paradigms in Engineering and Techonology, 6, 29-31.

Tudela, P. (1992). Atención, en J.L. Fernández Trespalacios y P. Tudela (Eds.) Atención y Percepción. Madrid: Alhambra. Cap. 4, pp. 119-162.

Zuluaga, B. (2007). Centro de estudios avanzados en niñez y juventud. encontrado en: <http://www.biblioteca.clacso.edu.ar/>