

Comprensión de lenguaje y actividad cerebral en estudiantes de medicina de la Facultad de Medicina y Nutrición del Estado de Durango

RÍOS-VALLES, José Alejandro¹ †*, COVARRUBIAS-SALAS, Lizeth Sarahí¹, SANTIESTEBAN-CONTRERAS, María Tereza² y CABRERA-MORA, Lucía²

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

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

Recibido Abril 13, 2017; Aceptado Mayo 28, 2017

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo conocer el nivel de eficiencia de la función de la comprensión del lenguaje, en estudiantes de medicina de la Facultad de Medicina y Nutrición de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Para lo cual, se aplicó la Batería Neuropsicológica Breve en Español (NEUROPSI) y un electroencefalograma cuantitativo (qEEG). La metodología empleada fue de tipo cuantitativo, exploratorio, no experimental, descriptivo, observacional, correlacional, transversal, con muestreo no probabilístico y por conveniencia. La muestra estudiada fue de 288 estudiantes de 1° a 10° semestre de la carrera de medicina. En los resultados obtenidos se evidenció que no existe gran dificultad para la comprensión de lenguaje verbal (mediante instrucciones) y escrito, sin embargo se obtuvieron puntajes muy bajos en la subprueba de evocación por claves, donde intervenía la comprensión de dichas claves, mostrando a un 40.98% de la muestra estudiada por debajo del rango normal. En cuanto a los resultados del qEEG se encontró relación entre los resultados de las evaluaciones empleadas para la comprensión del lenguaje y las siguientes áreas cerebrales: frontal inferior izquierda, prefrontal izquierda, área prefrontal derecha.

Comprensión de lenguaje, NEUROPSI, Electroencefalograma cuantitativo, estudiantes de medicina

Abstract

The objective of the present investigation was to know the efficiency level of the function of language comprehension in the medical students of the "Facultad de Medicina y Nutrición de la Universidad Juárez del Estado de Durango". For this investigation, the Neuropsychological Brief Battery in Spanish (NEUROPSI) and a quantitative electroencephalogram (qEEG) were applied. The methodology used for this investigation is quantitative, non - experimental exploratory, descriptive, observational, correlational, transversal. The participants were randomly selected and no selected by convenience. The sample studied was 288 students from the 1st semester to the 10th semester in the medical career. The obtained results evidenced that there is no great difficulty for the comprehension of the verbal language (by means of instructions) and writing, nevertheless very low scores were obtained in the subtest of evocation by keys; showing that 40.98% of the participants were below the normal range. This subtest was based on the understanding of keys. Regarding the results of the qEEG, the investigation found a relationship between the results of the assessments used for language comprehension and the following brain areas: lower left frontal, prefrontal left, right prefrontal area.

Language comprehension, NEUROPSI, quantitative electroencephalogram, medical students

Citación: RÍOS-VALLES, José Alejandro, COVARRUBIAS-SALAS, Lizeth Sarahí, SANTIESTEBAN-CONTRERAS, María Tereza y CABRERA-MORA, Lucía. Comprensión de lenguaje y actividad cerebral en estudiantes de medicina de la Facultad de Medicina y Nutrición del Estado de Durango. Revista de Ciencias de la Salud. 2017. 4-11: 38-48.

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

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

"La comprensión del lenguaje hablado es precisamente la etapa final de un proceso de traducción, cuando se relaciona el contenido del texto percibido con el contenido de nuestra conciencia y con diversos factores de la actividad. Entender algo quiere decir encontrar a este algo un lugar en el sistema de conocimientos, motivos y convicciones; quiere decir saber qué papel puede desempeñar este algo en nuestra actividad y en la actividad de las demás personas". (Pérez y Hernández, 2014). La deficiencia en la comprensión, afecta a diferentes habilidades como: escuchar y leer, causando escasez de léxico y creando por consecuencia dificultad en el aprendizaje. (Martínez, Quintero y Ruiz, 2013).

El electroencefalograma (EEG) es una técnica neurofisiológica que permite el registro de la actividad eléctrica cerebral generada espontáneamente por las células de la corteza cerebral. (Díaz y Céspedes, 2006). La técnica en electroencefalografía, acompañado de la Evaluación Neuropsicológica Breve en Español, permitirá evaluar la comprensión del lenguaje, proceso indispensable para el aprendizaje de los alumnos participantes en esta investigación.

Justificación

De acuerdo con Graue, en el aprendizaje se pueden reconocer 4 etapas: la atención, la memorización, la comprensión y la habilidad de aplicar lo aprendido en la solución de problemas específicos. (Graue, 2008). Las habilidades intelectuales son necesarias para que el alumno universitario ponga en marcha eficazmente todas las actividades relacionadas con su profesión. Estas habilidades no son exclusivas de una profesión, se necesitan y se desarrollan en todas las áreas del conocimiento, incluyendo la medicina. (Valdovinos, 2015).

Un médico, necesita una excelente habilidad de observación y análisis, al poseer una buena capacidad de comprensión, el médico en formación se acerca a la habilidad diagnóstica y a la solución de problemas médicos. (Valdovinos, 2015). Lo anterior hace notar la razón de la inquietud por conocer la eficiencia de la comprensión en estudiantes de medicina.

Problema

Actualmente no se tiene registro del desempeño de los estudiantes universitarios en Durango en el área de comprensión de lenguaje, por lo que surge el cuestionamiento, de cuáles son las características de dicha función y su correlación con la actividad electrofisiológica cerebral, que es indispensable para el aprendizaje de la medicina.

Durante el año 2016 (Semestre "A"), la Universidad Juárez del Estado de Durango mostró que de 139 alumnos que entraron a la carrera de Medicina, solo 48 culminaron la misma (35%). Y en el semestre "B" de 120 estudiantes que ingresaron, terminaron sus estudios únicamente 46, es decir un 38%. (Anuario Estadístico UJED, 2016). Debido a la importancia de la comprensión de lenguaje en el aprendizaje y las bajas estadísticas sobre el egreso escolar en estudiantes de Medicina, se decidió abordar la presente investigación con alumnos de la carrera de Medicina de la Facultad de Medicina y Nutrición (FAMEN) de la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED), Campus Durango.

Hipótesis

La función de comprensión del lenguaje en estudiantes de Medicina de la FAMEN UJED tiene correlación con la actividad cerebral.

Objetivos

Objetivo General

Conocer el nivel de eficiencia de la función de la comprensión del lenguaje, evaluada con la Batería Neuropsicológica Breve en Español (NEUROPSI), en estudiantes de Medicina de la Facultad de Medicina y Nutrición de la Universidad Juárez del Estado de Durango, campus Durango.

Objetivos específicos

- Identificar la correlación existente entre la variable simple de comprensión del apartado de evaluación de lenguaje del NEUROPSI Breve en Español y la actividad cerebral.
- Determinar la correlación entre la variable de lectura y actividad cerebral.
- Del apartado de evaluación de funciones de evocación, identificar la correlación entre la variable memoria verbal por claves y la actividad cerebral.
- Del apartado de evaluación de funciones de evocación, identificar la correlación entre la variable memoria verbal por reconocimiento y la actividad cerebral.

Marco Teórico

A lo largo del tiempo, autores coinciden con el hecho de que el lenguaje es uno de los aspectos que diferencian a los humanos de los animales. (Juárez y Bonilla 2013). Luria (1977) afirma que el lenguaje es un sistema de códigos con la ayuda de los cuales se designan los objetos del mundo exterior, sus acciones, cualidades y relaciones entre los mismos. Puyuelo (2003), define al lenguaje como una conducta comunicativa que desempeña importantes funciones a nivel cognitivo, social y de comunicación, que permite al ser humano hacer explícitas las intenciones.

El lenguaje está integrado por dos modalidades, dimensión expresiva y comprensiva. Siendo la segunda el tema general de este documento. (Juárez y Bonilla 2013). Según Irrazábal, Marotto (2005), la comprensión de lenguaje es un proceso que se divide en áreas: comprensión de palabras, comprensión de oraciones y comprensión de texto o discurso. En términos funcionales de comprensión verbal, implica el desarrollo sintáctico y semántico. La sintaxis estudia la manera de como las palabras se pueden combinar para formar frases y la semántica se refiere al significado de las palabras y oraciones. (Santrock, 2001).

En cambio para López (1982) la habilidad de comprensión del lenguaje oral equivale a la capacidad que tenga el individuo para comprender el lenguaje escuchado guiándose por el lenguaje en sí y no por otros tipos de informaciones no contenidas en el mensaje lingüístico.

"La comprensión del lenguaje hablado es precisamente la etapa final de un proceso de traducción, cuando se relaciona el contenido del texto percibido con el contenido de nuestra conciencia y con diversos factores de la actividad. Entender algo quiere decir encontrar a este algo un lugar en el sistema de conocimientos, motivos y convicciones; quiere decir saber qué papel puede desempeñar este algo en nuestra actividad y en la actividad de las demás personas". (Pérez y Hernández, 2014).

Áreas cerebrales y comprensión de lenguaje

De acuerdo con Portellano (1995) el hemisferio izquierdo es responsable de la comprensión del habla, procesando el significado de los segmentos de ésta, es decir las palabras. El hemisferio derecho procesa los parámetros suprasedgmentales y los estímulos auditivos no lingüísticos. (Gracia, Jiménez, Rodrigo, Romero y Salvador, 2010).

Wernicke en 1874, propuso un área del cerebro como responsable de la comprensión del lenguaje hablado (Área de Wernicke) esta área se encuentra localizada en la zona posterior de la primera circunvolución temporal y su función es interpretar las experiencias sensitivas y funciones intelectuales, así como la decodificación del sonido en un significado, por la interconexión con áreas auditivas y visuales, lo que proporciona sentido a lo que se dice al hablar. (Guardado, 2013).

Junto al área de Wernicke se extiende el lóbulo parietal inferior. Está compuesto de dos circunvoluciones: la circunvolución supramarginal y, al lado de ésta, la circunvolución angular. Se les considera como un área de asociación terciaria, que conecta a las áreas de asociación secundarias para los procesamientos auditivo y somático. Esta área también recibe el nombre de conjunción temporo-parieto-occipital, ya que los tres lóbulos vienen a unirse en este punto. (Obler y Gjerlow, 2000).

Diversos autores, coinciden en que el área de asociación temporo-parieto-occipital está íntimamente involucrada en la comprensión del lenguaje. (Villagrasa, 2013; Muñoz, 2009).

La comprensión de lenguaje en los universitarios

De los múltiples aspectos que intervienen en el proceso educativo, el lenguaje es el más importante. Además de ser un instrumento indispensable para participar en las actividades académicas y trabajar en colaboración con otros, el lenguaje es un mediador de la actividad mental por la cual los estudiantes aprenden, reflexionan y entran en un diálogo que genera conocimiento. (Peña, 2008).

La importancia que tiene el lenguaje en la formación universitaria se puede resumir en tres funciones (Peña, 2008):

- Función comunicativa, como instrumento para enseñar y transmitir el conocimiento.
- Función social, como mediador en relaciones interpersonales y en el trabajo cooperativo.
- Función epistémica, como herramienta intelectual y de aprendizaje.

En la educación actual se observan grandes dificultades en la asimilación que tiene el estudiante para apropiarse del conocimiento, con el agravante de la escasa motivación que el estudiante evidencia en el transcurso de su educación. (Martínez, Quintero y Ruiz 2013).

Esta afirmación dio pie a que se realizara una investigación en Colombia con estudiantes de la Licenciatura en Psicología, con el propósito de encontrar relación entre el desarrollo de lenguaje y la formación científica universitaria. En dicha investigación se aplicó el test de Boston a 30 estudiantes y como resultados se evidenció que existen diferencias significativas entre las áreas del lenguaje; siendo la comprensión la más afectada, debido a que las puntuaciones fueron muy bajas en las subpruebas que abarcan esta área. (Martínez, Quintero y Ruiz, 2013).

El bajo desempeño en comprensión auditiva, repercute en las habilidades de escuchar y leer, la falta de discriminación de sonidos y el escaso léxico, dificultan el aprendizaje influyendo directamente en la comprensión de conceptos y de sustentar tesis de materias densas. (Martínez, Quintero y Ruiz, 2013).

Memoria y lenguaje

La memoria se considera una función intelectual que tiene relación estructural y funcional con el sistema nervioso central (SNC) y que se caracteriza por adquisición, almacenamiento y reposición de la información de las experiencias previas ingresadas por alguna vía sensorial. (Solís y López, 2009).

Según Etchepareborda y Abad-Mas (2005), el tiempo en que se retiene la información puede variar desde segundos hasta semanas o años, ya que la memoria se desarrolla a través de una variable temporal, lo que permite dividirla en etapas o niveles temporales de acuerdo al momento en que se encuentre.

Dicho esto, se reconocen dos tipos de memoria: de corto plazo y de largo plazo.

- Corto plazo: es el tipo de memoria que se utiliza para retener dígitos, palabras, nombres o datos durante un breve periodo, dentro de este tipo de memoria se identifican dos subdivisiones, el primero es un recuerdo visual-espacial a través del cual se hace una relación del cuerpo con los objetos que se localizan en el espacio. El segundo es un tipo fonológico, ya que se retiene la información verbal. (Kolb y Whishaw, 2006)
- Largo plazo: es el tipo de memoria que se podría decir que retiene una cantidad ilimitada de información durante un periodo largo de tiempo. Los recuerdos pueden ser explícitos (semánticos o episódicos) o implícitos (procesales, de condicionamiento o preparación). En la memoria a largo plazo, los fragmentos de información podrían almacenarse e interrelacionarse con otros datos, permitiendo representar grandes cantidades de información compleja, hacer inferencias y entender información nueva. (Woolfolk, 2008). Para algunos autores, la memoria a corto plazo es sinónimo de memoria de trabajo. Sin embargo una diferencia entre ambas, es el hecho de que mientras la memoria a corto plazo sería el mantenimiento de la información, en la memoria de trabajo la información experimenta procesos de control y manipulación. (Baddeley, 2012).

Es por esto, que la memoria de trabajo resulta vital para el lenguaje, pues ayuda a que la información esté activa y/o disponible, por ejemplo, poder procesar el vocabulario en el léxico mental, procesar indicaciones verbales o seguir la continuidad de una narración. (Acosta, Ramírez y Hernández, 2015).

Por otro lado, para la valoración de la capacidad de las funciones cognitivas de importancia en esta investigación se recurrió a la evaluación neuropsicológica, que en términos simples, es un examen que establece el estado cognoscitivo de un sujeto y a su vez puede determinar la presencia de síndromes cognoscitivos/comportamentales y sugerir la etiología de la condición, su topografía y posible evolución. (Ardila y Ostrosky, 2012)

En esta investigación, específicamente se usó la Batería Neuropsicológica Breve en Español NEUROPSI debido a la practicidad de su aplicación, pues es una prueba que ha sido estandarizada en países latinoamericanos y permite su administración en 25 minutos, facilitando que los alumnos accedan a participar en la investigación ya que no se invierte demasiado tiempo durante la evaluación.

Este protocolo abarca áreas como: orientación, atención y concentración, lenguaje, memoria, funciones ejecutivas, lectura, escritura y cálculo (Ardila y Ostrosky, 2012). Actualmente algunos de los proyectos de investigación, incluyen el uso de nuevas tecnologías para lograr una interpretación más amplia de resultados. Con la mejora de los estudios de electroencefalografía, es posible entender mejor lo que sucede a las ondas cerebrales ante distintas situaciones como estímulos externos, concentración, accionamientos cognitivos, etc. (Gómez, 2016)

Dicho esto, además de la evaluación con la batería mencionada (NEUROPSI Breve en Español), se usó como herramienta el Electroencefalograma cuantitativo para comparar la información de áreas cerebrales con el desempeño en la comprensión de lenguaje.

Electroencefalograma

El electroencefalograma (EEG) es una técnica neurofisiológica que permite el registro de la actividad eléctrica cerebral, generada espontáneamente por las células de la corteza cerebral, por medio de electrodos colocados en el cuero cabelludo en puntos establecidos para que de manera sincronizada registre la actividad de diferentes áreas cerebrales. (Díaz y Céspedes, 2006).

En ésta investigación se usó el sistema internacional 10-20 para la colocación de los electrodos, denominado así porque los electrodos están espaciados entre el 10% y el 20% de la distancia total entre puntos reconocibles del cráneo. Los puntos clave para tomar referencia y tomar las medidas son: nasion (muesca entre frente y nariz), inion (protuberancia occipital) y punto preauricular (delante del trago de cada pabellón de la oreja). (Talamillo, 2011).

Existe una nomenclatura de los electrodos, que obedece a la región cerebral sobre la que yacen y una numeración que va de menor a mayor, empezando desde áreas anteriores hacia posteriores y, correspondiendo los números impares al lado izquierdo y los pares al derecho. (Talamillo, 2011)

Los potenciales cerebrales que se registran gracias a los electrodos, corresponden a la millonésima parte de un voltio (uV), es decir la amplitud corresponde a un índice de voltaje de entre 10 a 500 uV y el tiempo o frecuencia se expresa en cps (ciclos por segundos) o Hertz (Hz). (Nogales, 2005).

Siguiendo a Martínez y Trout (2006), las ondas en el EEG se clasifican de acuerdo a los siguientes criterios:

- Su frecuencia: número de veces que una onda se repite en un segundo (delta, Theta, Alfa y Beta).
- Su amplitud: determinada por la medición y comparación de la distancia entre la línea base y el pico de la onda expresada en uV.
- Su morfología: expresada en forma de onda aguda, punta, complejos punta-onda lenta y/o onda aguda- onda lenta.

En cuestión de la frecuencia, el término delta (δ), se refiere a las frecuencias de entre 1-3 Hertzios (Hz) o ciclos por segundo, la theta (θ), de 4-7 Hz., la alfa (α) de 8-13 Hz y la beta (β) de 14-30 Hz. Las bandas delta y theta se identifican como actividades lentas mientras que las bandas alfa y beta se conocen como actividades rápidas. (Ricardo y Rueda, 2009).

En el EEG convencional, los resultados “normales” de un adulto, en estado de vigilia, está compuesto por actividad alfa en un 80 a 90%, con un voltaje de 25 a 100 uV, predominando en regiones parietoccipitales. (Navarro, 2006). El ritmo beta, es más irregular que el alfa y se localiza sobre las áreas frontales y temporales y tiene una amplitud de 5 a 30 uV. (Navarro, 2006).

Ahora bien, el ritmo theta, en general, no debe existir, no obstante, en algunos adultos normales (del 5 a 10%), existe ritmo theta en el registro de reposo, específicamente en las regiones temporales y de baja amplitud 20 a 40 uV. (Navarro, 2006). El ritmo delta raramente se ve en personas normales, sin embargo cuando aparece es en las regiones frontales de muy bajo voltaje, y nunca debe aparecer en forma de descarga y sólo en menos del 10% de duración de la gráfica. (Navarro, 2006).

Por otra parte, el Electroencefalograma cuantitativo (qEEG), que es con el que específicamente se ha trabajado, involucra el diagnóstico por imágenes asistido por computadoras en el análisis de la frecuencia y amplitud de las ondas del EEG. (Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria, 2007).

El qEEG utiliza la tecnología digital para optimizar el análisis del EEG de tres maneras. Para cada sitio de registro se calcula un espectro de poder. Este espectro cuantifica la actividad por cada frecuencia y determina su presencia normal. La actividad de cada frecuencia se presenta en poderes absolutos y relativos para cada sitio de registro. (Arango y Pardo, 2002).

La segunda técnica proporciona una imagen visual en forma de mapa sobre la superficie del cráneo. La amplitud en el espectro de poder para cada derivación y se codifica en color. (Arango y Pardo, 2002).

Una tercera estrategia es la de comparar estos mapas mediante variadas técnicas estadísticas. Los valores individuales de un paciente en cada punto de la superficie del cráneo son comparados con aquellos de un grupo conocido. (Arango y Pardo, 2002).

Oken y Chiapa (1989) comentan que una objeción a los estudios qEEG es que producen gran cantidad de variables, sin embargo, proponen que el número de variables puede reducirse al eliminar aquellas que intuitivamente se crea que no poseen significado clínico y centrando el análisis sobre las que sean relevantes.

Metodología

La presente investigación es de tipo cuantitativo, exploratorio, no experimental, transversal, descriptivo, observacional, correlacional, con muestreo no probabilístico y por conveniencia.

Ésta, se realizó en el Estado de Durango con 288 participantes, de un universo de 1150 estudiantes de la Licenciatura en Médico Cirujano de la FAMEN, Universidad Juárez del Estado de Durango. Se efectuó la invitación a la investigación a un total de 1150 estudiantes, de los cuales, previo consentimiento informado, aceptaron 352; sin embargo debido a evaluaciones incompletas y fallas en la recopilación de datos se descartaron 64 estudios, dejando como participantes un total de 288 estudiantes de medicina, mismos que cooperaron voluntariamente en el estudio.

En función del universo de 1150 estudiantes, con un nivel de confiabilidad del 95% se definió una muestra mínima estadísticamente válida de 288 participantes, pertenecientes a estudiantes de 1° a 10° semestre.

Para la investigación se utilizaron dos herramientas para la recopilación de datos: La Batería Neuropsicológica Breve en Español de la Dra. Feggy Ostrosky Solís, para la evaluación de la comprensión de lenguaje y el electroencefalograma cuantitativo (qEEG) para el registro de la actividad cerebral, el cual se realizó durante el reposo con ojos cerrados, con privación parcial del sueño a partir de las 4:00 a.m. el día del estudio, empleando 19 electrodos colocados sobre el cuero cabelludo, de los cuales 16 fueron para el registro de actividad cerebral, 1 como tierra física y 2 como referencia. Dichos electrodos fueron colocados siguiendo la técnica 10-20 internacional.

De dichos instrumentos, se tomaron en total 41 variables de estudio, de las cuales 2 corresponden a sexo y edad, 32 a actividad cerebral y 4 a la Evaluación Neuropsicológica Breve en Español (NEUROPSI): variable simple de comprensión en la evaluación de lenguaje, variable de lectura, variable simple de memoria verbal por claves y memoria verbal por reconocimiento correspondiente a la evaluación de funciones de evocación.

Para el análisis de la información obtenida, se empleó una base de datos en Excel, obteniendo medidas de tendencia central y correlación de Pearson debido a que las variables son por intervalo y de razón.

Resultados

La investigación fue llevada a cabo con 288 estudiantes universitarios de la carrera de medicina, la cual tuvo de participantes 126 hombres (43.75%) y 162 mujeres (56.25%)

La edad de los participantes se encontró en un rango de 18 a 43 años de edad, observándose una media de 21.70.

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.

Siguiendo los objetivos planteados en esta investigación, se decidió analizar primeramente los puntajes de la variable de comprensión del apartado de lenguaje (L-C), los cuales mostraron como frecuencia: 1 alumno con 2 puntos, 1 con 3 puntos, 3 con 4, 33 con 5 y 250 con 6, ubicando al 86.11% en el rango normal y 12.84% por debajo de lo normal.

Ahora bien, con esta misma variable de la Batería Neuropsi Breve en Español, se buscó la existencia de correlación con los resultados del Electroencefalograma cuantitativo (qEEG), tanto de la frecuencia (Medium Frequency) como del voltaje (Total Power).

En dicho análisis correlacional, la variable simple de comprensión de lenguaje mostró una correlación negativa muy débil con una $r = -.145$, una $p = .014$ y un nivel de significancia al 95% en relación con la variable simple de FP1TP μ V. Es decir, que de manera muy débil a mayor comprensión de lenguaje existe menor voltaje en el área prefrontal izquierda, habiéndose observado que en dicha área prefrontal izquierda se obtuvo un voltaje con una media de 201.04 μ V².

En el análisis de la habilidad de comprensión, evaluada en la lectura y la actividad cerebral, se identificó una correlación con FP1TP μ V y FP2TP μ V, ambas con una correlación negativa muy débil, en FP1TP μ V con una $r = -.130$, una $p = .027$ y un nivel de significancia al 95%, y en FP2TP μ V con una $r = -.203$, una $p = .001$ y un nivel de significancia al 99%. Habiendo tenido voltaje con una media en FP1TP μ V de 201.04 μ V² y de 202.54 μ V² en FP2TP μ V. Indicando en la primera correlación, que de manera muy débil a mayor eficiencia en la comprensión de lectura existe menor voltaje en el área prefrontal izquierda. En el caso de la segunda correlación, marca que de manera muy débil a mayor eficiencia en la comprensión de lectura existe menor voltaje en el área prefrontal derecha. La lectura exhibió como resultados en puntajes: 2 estudiantes con 0 puntos, 6 con 1 punto, 26 con 2 y 254 con 3 puntos, posicionando al 88.20% en los parámetros normales y 11.8% por debajo de los parámetros normales.

La evaluación de memoria verbal por claves (FEV-MVPC) en el apartado de funciones de evocación, mostró una correlación negativa con F7 MFHz muy débil, con una $r = -.124$, una $p = 0.35$ y un nivel de significancia al 95%. Mostrando un ritmo de actividad cerebral con una frecuencia media en F7 MFHz de 6.91 Hz. El análisis correlacional, muestra que muy débilmente a mayor memoria verbal (por claves) existe menor frecuencia en el ritmo del área frontal inferior izquierda (F7).

En la anterior subprueba de memoria verbal por claves se encontraron: 6 participantes con 0 puntos, 7 participantes con 1 punto, 11 participantes con 2 puntos, 35 con 3, 59 con 4, 101 con 5 y 69 con 6. Esto indica que el 59.02% se encuentran en rango normal y 40.98% por debajo de este rango.

La evaluación de memoria verbal por reconocimiento (FEV-MVR) indicó una correlación con F7 MF Hz y T3 MF Hz, ambas negativas muy débiles y con un nivel de significancia al 95%; en F7 MF Hz con una $r = -.124$ y una $p = 0.36$. En cambio, con T3 MF Hz, presentó una $r = -.126$ y una $p = 0.32$. Esto es, que en la primera correlación, de forma muy débil a mayor memoria verbal (por reconocimiento) existe menor frecuencia en el ritmo de la actividad cerebral en el área frontal inferior izquierda (F7). En la segunda correlación, de igual forma muy débil a mayor memoria (por reconocimiento) existe menor frecuencia en el ritmo del área temporal medial izquierda.

En la anterior subprueba del Neuropsi Breve en Español los puntajes fueron: 1 estudiante con 1 punto, 2 estudiantes con 2 puntos, 1 con 3 puntos, 17 con 4 puntos, 63 con 5 puntos, 202 con 6 y 2 con 7 puntos. Es decir, un 92.7% tuvo puntajes normales y 7.3% tuvo puntajes por debajo de lo normal. Para fines prácticos, en la tabla 1 se muestran las correlaciones obtenidas en base a los objetivos planteados.

	L-C	Lectura	(FEV-MVPC)	(FEV-MVR)
FP1 TP μ V ²	-.145* p=.014	-.130* p=0.27		
FP2 TP μ V ²		-.203** p=.001		
F7 MF Hz			-.124* p=0.35	-.124* p=0.36
T3 MF Hz				-.126** p=0.32
*Correlación con nivel de significancia al 99%				
**Correlación con nivel de significancia al 95%				

Tabla 1 Correlación de Pearson variables Neuropsi – qEEG

Por último, en cuestión a la relación de las variables restantes y el qEEG en modalidad de voltaje y frecuencia no se encontró ninguna otra correlación significativa.

Conclusiones

Siguiendo los resultados obtenidos en la investigación, se puede concluir que en la comprensión de instrucciones verbales, la cual se evaluó en el subapartado de comprensión, a simple vista no hay gran dificultad en la comprensión del lenguaje en los estudiantes de medicina de la FAMEN, UJED, pues el 86.11% mostró respuestas que ubicaron a los estudiantes en rangos normales. De igual forma, en la comprensión del lenguaje escrito (lectura), un 88.20% mostró puntajes dentro de lo normal, por lo que se podría considerar que la mayoría de los estudiantes de medicina estudiados, poseen una buena comprensión lectora.

En contraste, los mismos participantes mostraron gran dificultad al momento de la evocación por claves, en esto, se requería de la comprensión de estas mismas claves para después usarlas como herramienta para la evocación de las palabras, exhibiendo que del total de los participantes, el 40.98% se ubicó por debajo del rango normal. Refiriendo que los alumnos posiblemente requieren de atención neurocognitiva para la estimulación de esta función y optimizar el aprendizaje.

Agradecimiento

Se agradece a los estudiantes y autoridades de la Facultad de Medicina y Nutrición por las facilidades para esta investigación y al Instituto de Investigación Científica (IIC) de la UJED, por su colaboración y valioso apoyo para llevar a cabo este proyecto de investigación.

Referencias

- Acosta V., Ramírez G. y Hernández S. (2015). Un estudio de la relación entre la memoria, la narrativa y el lenguaje en alumnado con trastorno específico del lenguaje. *Uni-versitas Psychologica*, 14, 631-644.
- Arango G. y Pardo R. (2002). Electroencefalograma cuantitativo (qEEG) en el diagnóstico diferencial de la demencia degenerativa. *Neurol Colomb*, 18, 18-25.
- Ardila A. y Ostrosky F. (2012). Guía para el diagnóstico neuropsicológico. Recuperado de <http://www.uvg.edu.gt/pdf>
- Baddeley A. (2012). Working memory: theories, models, and controversies. *Annual review of psychology*, 63, 1-29
- Díaz C., Díaz A. y Céspedes P. (2006). Valor del electroencefalograma en neonatología. *Rev Mex Neuroci*, 7, 338-339.
- Etchepareborda M., Abad-Mas L. (2005). Memoria de trabajo en los procesos básicos del aprendizaje. *Dificultades del aprendizaje*, 40, 79-83
- Gómez L. (2016). Análisis de señales EEG para detección de eventos oculares, musculares y cognitivos (Trabajo de Fin de Máster). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- Gracia A., Jiménez R., Rodrigo M., Romero M. y Salvador A. (2010). Consideraciones sobre Didáctica de la lengua y la literatura. Madrid: Vision Libros.
- Graue E. (2008). *Facmed: Los fundamentos del aprendizaje y el aprendizaje en medicina*. México. Recuperado de http://www.facmed.unam.mx/sms/seam2k1/ultimos/08_ponencia.htm
- Guardado B. (2013). *Lateralidad cerebral y zurdería*. México: Palibrio.
- Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria (2007). Electroencefalografía cuantitativa mapeo cerebral (100). Recuperado de http://www.iecs.org.ar/wp-content/uploads/20070219022210_57.pdf
- Irrazábal N. y Marotto C. (2005). Técnicas experimentales en la investigación de la comprensión del lenguaje. *Revista Latinoamericana de Psicología*. 37, 581-594.
- Juárez J. y Bonilla M. (2014). Corrección neuropsicológica en las dificultades de la expresión y la comprensión del lenguaje. *Pensamiento Psicológico*, 12, 113-127.
- Kolb B. y Whishaw I. (2003). *Neuropsicología Humana*. Madrid: Panamericana.
- López S. (1982). Estrategias de comprensión del lenguaje. El desarrollo de la capacidad metalingüística. *Estudios de Psicología*, 12, 14-30.
- Luria, A. R. (1977). *Las funciones corticales superiores del hombre*. La Habana: Orbe.
- Martínez A., Quintero G, y Ruiz Y. (2013). La importancia del lenguaje en los procesos de aprendizaje. *Rev Vanguardia Psicológica*, 4,17-30.
- Martínez M. y Trout G. (2006). Conceptos básicos de electroencefalografía. *Duazary*, 3,18-23.
- Muñoz E. (2009). *Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica*. Barcelona: Editorial UOC.
- Navarro C. (2006). *Neurocirugía para médicos generales*. Colombia: Editorial Universidad de Antioquía.
- Nogales J. (2005). *Tratado de Neurología Clínica*. Chile: Editorial Universitaria.

Obler L. y Gjerlow K. (2000). El lenguaje y el cerebro. España: Cambridge University.

Oken B., Chiappa K. y Salinsky M. (1989). Computerized EEG frequency analysis. *Neurology*, 39, 1281- 1287.

Ostrosky, Ardila y Rosselli, (1999), Batería Neuropsicológica Breve en Español: NEUROPSI.

Peña L. (2008) La competencia oral y escrita en la educación superior. Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-189357_archivo_pdf_comunicacion.pdf

Pérez K. y Hernández J. (2014). Aprendizaje y comprensión. Una mirada desde las humanidades. *Rev Hum Med*, 14, 699-709.

Puyuelo, M. (2003). Manual de desarrollo y alteraciones del lenguaje. Barcelona: Masson.

Ricardo J. y Rueda W. (2009). Electroencefalograma y potenciales relacionados con eventos en el trastorno obsesivo compulsivo. *Salud Mental*, 32, 173-181.

Santrok, J. (2001). Psicología de la educación. México: McGraw Hill.

Solís H. y López E. (2009). Neuroanatomía funcional de la memoria. *Neurociencia*, 14, 176-187.

Talamillo T. (2011). Manual básico para enfermeros en electroencefalografía. *Enfermería Docente*, 9, 29-33.

Universidad Juárez del Estado de Durango (2016). Anuario Estadístico 2016. Recuperado de <http://planeacion.ujed.mx/Documentos/Estadistica/Anuarios/anuario-estadistico-2016.pdf>

Valdovinos V. (2015). Las habilidades intelectuales como herramientas esenciales en la formación profesional del alumno universitario. Universidad Mexicana, México.

Villagrasa J. (2013). Manual de patología médico-quirúrgica del sistema nervioso. España: Pressas de la Universidad de Zaragoza.

Woolfolk A. (2008). Psicología educativa. México: Pearson Educación.