

Influencia de la Apnea Obstructiva Del Sueño sobre las Funciones
Ejecutivas del Lóbulo Frontal, Medida a través del BANFE-2 y sus
Correlatos Electrofisiológicos

Trabajo de Investigación presentado por:

Danna A. CHEREM PABLO

Y

Luis E. ZAMPETTI HAJJAT

a la

Escuela de Psicología

Como requisito parcial para obtener el título de

Licenciado en Psicología

Profesor Guía:

Marianela MORENO DE IBARRA

Caracas, Septiembre del 2018

A mi hermana, Sally. Por ser la que me motiva e inspira a seguir adelante, te adoro.
D.C.

Para Immacolata Cardone

*“El alma respira a través del cuerpo, y el sufrimiento, ya empiece en la piel o en una
imagen mental, tiene lugar en la carne”*
Antonio Damasio

Agradecimientos

Queremos agradecer en primer lugar, al Doctor Claudio Cárdenas y al equipo de K26, ya que nos proporcionaron el apoyo para contactar a las personas que fueron parte de la muestra del estudio. Igualmente, le agradecemos a la Doctora Dolores Moreno, por el tiempo y disposición para contactar a varios de sus pacientes para que formaran parte de la muestra.

Agradecemos a cada uno de los participantes de la muestra, por su tiempo y amabilidad en el proceso de evaluación, sin ellos no habría sido posible estudiar y comprender a mayor profundidad el trastorno de Apnea Obstructiva del Sueño.

A nuestros padres, por su dedicación y paciencia a lo largo de toda nuestra carrera, y por aportar un granito de arena para llevar a cabo este trabajo.

A todas aquellas personas y profesores que nos apoyaron en situaciones en las que presentamos dificultades, Laura Michelena, Zuleyma Santalla, Ana Pérez, Ismael Maitin, Janet Guerra, César Rodríguez, Arquímedes Chacón, Nacho y Aleida.

Finalmente, agradecemos a nuestra tutora Marianela Moreno, quien nos formó en el área de las Neurociencias y Electrofisiología durante la carrera y nos acompañó en las noches de desvelo durante la realización de este trabajo.

Índice de Contenido

Índice de Contenido	iv
Índice de Tablas	vii
Índice de Figuras	ix
Índice de Anexos	xi
Resumen	xii
Introducción	14
Marco Teórico.....	18
Área de estudio.....	18
Funciones Ejecutivas (FE).....	20
Estudio sobre el sueño.....	26
Polisomnografía	27
Trastornos del sueño.....	30
Apnea Obstructiva del Sueño (AOS)	34
Electroencefalografía (EEG) como antecedente a los Potenciales Relacionados a Eventos	42
Potenciales Relacionados a Eventos (PRE).....	45
Estudios de los Componentes P300 y N400 de los Potenciales Relacionados a Eventos	48
Método	56
Problema.....	56
Hipótesis General.....	56
Hipótesis Específicas	56
Definición de Variables.....	57
Variable Independiente: Apnea Obstructiva del Sueño	57
Variables Dependientes.....	59
Variables a Controlar	61
Tipo de investigación.....	64
Diseño de Investigación	64
Diseño muestral	65
Instrumentos, aparatos y/o materiales.....	67

Cuestionario de Calidad de Sueño de Pittsburg (PSQI)	67
Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales, segunda edición (BANFE-2)	69
Neuron-Spectrum 5	72
Procedimiento	73
Análisis de Datos	77
Análisis descriptivo de la muestra	79
Estadísticos descriptivos de los indicadores conductuales a través de los resultados de las subpruebas del BANFE-2	79
Comprobación de supuestos de los indicadores conductuales a través de los resultados de las subpruebas del BANFE-2	82
Análisis de varianza con Kruskal-Wallis para las subpruebas del BANFE-2	82
Análisis exploratorio de datos de los resultados en las subpruebas del BANFE-2	86
Estadísticos Descriptivos para el componente P300	88
Comprobación de supuestos de normalidad y homocedasticidad para el componente P300	92
Análisis de Varianza con Kruskal-Wallis de los parámetros de Amplitud y Latencia de la onda P300	93
Análisis exploratorio de datos de la Amplitud y Latencia de la onda P300	95
Estadísticos Descriptivos para el componente N400	100
Verificación de supuestos de normalidad y homocedasticidad para el componente N400	104
Análisis de Varianza con Kruskal-Wallis de los parámetros de Latencia y Amplitud de la onda N400	104
Análisis exploratorio de datos de la Amplitud y Latencia de la onda N400	107
Estadísticos Descriptivos para el componente N800	111
Verificación de supuestos de normalidad y homocedasticidad para el componente N800	113
Análisis de Varianza con Kruskal-Wallis de los parámetros de Amplitud y Latencia de la onda N800	114
Análisis exploratorio de datos de la Amplitud del componente N800	115
Análisis de la Actividad Topográfica Diferencial	119
Discusión	123
Conclusiones y Recomendaciones	138
Referencias Bibliográficas	143

Anexo A	155
Anexo B	254
Anexo C	259

Índice de Tablas

Tabla 1. Medias y Desviaciones del Índice y Subpruebas el BANFE-2.....	80
Tabla 2. Diferencias Significativas en las Subpruebas del BANFE-2.....	82
Tabla 3. Medias de la Amplitud en el Componente P300 por regiones de las Subpruebas Laberintos, Clasificación de Cartas y Stroop A del BANFE-2 en los Dos Grupos Evaluados.....	89
Tabla 4. Medias de la Amplitud en el Componente P300 por regiones de las Subpruebas Juego de Cartas, Memoria de Trabajo y Stroop del BANFE-2 en los Dos Grupos Evaluados.....	90
Tabla 5. Medias de la Latencia en el Componente P300 por regiones en las Subpruebas Laberintos, Stroop A y Juego de Cartas del BANFE-2 en los Dos Grupos Evaluados.....	91
Tabla 6. Medias de Latencia en el Componente P300 por regiones de las Subpruebas del BANFE-2 en los Dos Grupos Evaluados.....	91
Tabla 7. Rango Promedio y Significancia por Regiones entre Grupos y Pruebas de la Amplitud de la Onda P300	94
Tabla 8. Rango Promedio y Significancia por Regiones entre Grupos y pruebas de la Latencia de la Onda P300 en la región C3.....	95
Tabla 9. Media de la Amplitud de la Onda N400 en las Subpruebas Laberintos, Stroop A y Juego de Cartas del BANFE-2 en los Dos Grupos Estudiados.....	100
Tabla 10. Medias de la Amplitud de la Onda N400 en las Subpruebas Stroop B, Memoria de Trabajo Visoespacial y Clasificación de Cartas del BANFE-2 en los Dos Grupos Estudiados.....	101
Tabla 11. Medias de la Latencia de la Onda N400 por regiones en las Subpruebas Laberintos, Stroop A y Juego de Cartas del BANFE-2 en los Dos Grupos Estudiados.....	102

Tabla 12. Media de la Latencia de la Onda N400 por regiones en las Subpruebas Stroop B, Memoria de Trabajo Visoespacial y Clasificación de Cartas del BANFE-2 en los Dos Grupos Estudiados.....	103
Tabla 13. Rango Promedio y Significancia por Regiones entre Grupos y pruebas de la Latencia de la Onda N400 por regiones.....	105
Tabla 14. Rango Promedio y Significancia por Regiones entre Grupos y pruebas de la Onda N400 por regiones	106
Tabla 15. Medias y Desviaciones de la Latencia de la Onda N800 por regiones frontales en las Subpruebas del BANFE-2 para los Dos Grupos Estudiados.....	112
Tabla 16. Medias y Desviaciones de la Latencia de la Onda N800 por Regiones Frontales en las Subpruebas del BANFE-2 para los Dos Grupos Estudiados.....	113
Tabla 17. Rango Promedio y Significancia por Regiones entre Grupos y pruebas de la Latencia de la Onda N800 por regiones.....	115
Tabla 17. <i>Medias Totales de la Amplitud de P300 en las Subpruebas del BANFE-2</i>	120
Tabla 18. Media de la Amplitud del Componente P300 por cada Subprueba entre Grupos.....	121

Índice de Figuras

Figura 1. Distribución del Indicador Puntaje Total de la Subprueba de Juego de Cartas.....	86
Figura 2. Distribución del Indicador Porcentaje de la Subprueba de Juego de Cartas.....	87
Figura 3. Distribución del Indicador de Perseveraciones de la Subprueba de Memoria de Trabajo Visoespacial.....	88
Figura 4. Distribución de la Amplitud de la onda P300 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Laberintos.....	96
Figura 5. Distribución de la Amplitud de la onda P300 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Stroop A.....	97
Figura 6. Distribución de la Amplitud de la onda P300 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Juego de Cartas.....	98
Figura 7. Distribución de la Amplitud de la onda P300 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Stroop B.....	98
Figura 8. Distribución de la Amplitud de la onda P300 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Memoria de Trabajo Visoespacial.....	99
Figura 9. Distribución de la Amplitud de la onda P300 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Clasificación de Cartas.....	100
Figura 10. Distribución de la Amplitud de la onda N400 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Stroop A.....	108
Figura 11. Distribución de la Amplitud de la onda N400 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Juego de Cartas.....	108
Figura 12. Distribución de la Amplitud de la onda N400 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Stroop B.....	109
Figura 13. Distribución de la Amplitud de la onda N400 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Memoria de Trabajo Visoespacial.....	110
Figura 14. Distribución de la Amplitud de la onda N400 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Clasificación de Cartas.....	110

Figura 15. Distribución de la Amplitud de la onda N800 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Laberintos.....	116
Figura 16. Distribución de la Amplitud de la onda N800 en Regiones Fpz y Fz en la Subprueba Stroop A.....	116
Figura 17. Distribución de la Amplitud de la Onda N800 en Regiones Fpz y Fz en la Subprueba Juego de Cartas.....	117
Figura 18. Distribución de la Amplitud de la Onda N800 en Regiones Fpz y Fz en la Subprueba Stroop B.....	118
Figura 19. Distribución de la Amplitud de la Onda N800 en Regiones Fpz y Fz en la Subprueba Clasificación de Cartas.....	119
Figura 20. Mapeos Cerebrales de Sujetos del Grupo SA y el Grupo AOS en Cada Subprueba del BANFE-2 Para el Componente P300.....	122

Índice de Anexos

Anexo A

Anexo B

Anexo C

Resumen

La presente investigación evaluó las funciones ejecutivas y sus correlatos electrofisiológicos en adultos con Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) comparados con adultos sin Apnea Obstructiva del Sueño (SA) para determinar si existían diferencias en el desempeño cognitivo entre ambos grupos. Se utilizó la Batería Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas (BANFE-2); la Latencia y Amplitud de los componentes P300, N400 y N800 de los Potenciales Relacionados a Eventos (PRE) y su distribución topográfica entre los grupos. La muestra fue de 22 hombres adultos 11 con AOS y 11 SA, entre 37 y 66 años de edad. Se realizó un análisis descriptivo de los datos, un análisis de varianza no paramétrico con la prueba de Kruskal-Wallis y a posteriori un Análisis Exploratorio de Datos (AED) para las subpruebas del BANFE-2 y de la amplitud de los PRE. Conductualmente se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el Índice de la región Orbitomedial ($p=0,000$) y en las subpruebas Laberintos (atravesar: $p=0,002$) y planificación ($p=0,038$), Stroop A (errores: $p=0,000$), Stroop B (errores: $p=0,000$), Memoria de Trabajo Visoespacial (errores de orden: $p=0,008$), Clasificación de Cartas (errores de mantenimiento: $p=0,014$) y perseveraciones diferidas ($p=0,013$). En los PRE hubo diferencias significativas en Amplitud de P300 en Laberintos en C3 ($p=0,008$) y P4 ($p=0,045$) y en Clasificación de Cartas en T6 y en Latencia en C3 ($p=0,015$) en Laberintos. Las diferencias significativas encontradas conductualmente en la mayoría de las subpruebas del BANFE-2, donde el grupo AOS tuvo un desempeño inferior con respecto al grupo SA, reflejó un deterioro en su desempeño cognitivo asociado a las funciones ejecutivas. Los resultados significativos de los PRE en la prueba de Laberintos se encontraron en regiones vinculadas con las funciones visoespaciales y en Clasificación de Cartas con la memoria visual. Electrofisiológicamente no se reflejaron estadísticamente las diferencias esperadas en las regiones frontales, sin embargo, en el AED y en la activación regional cerebral los grupos mostraron un comportamiento diferente donde la AOS produce ineficiencia en las funciones ejecutivas y sus correlatos

electrofisiológicos. Se detectó un nuevo componente (N800). Se dieron aportes a la Psicología Clínica, la Neuropsicología y la Neurociencia Cognitiva

Introducción

En la presente investigación se busca determinar la influencia de la Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) en las Funciones Ejecutivas (FE) del lóbulo frontal de un grupo de sujetos con Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) comparados con un grupo de sujetos Sin Apnea (SA), a través de los puntajes obtenidos en las subpruebas de la Bateria Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas, en sus siglas BANFE-2 (Flores, Ostrosky y Lozano, 2012) junto con sus correlatos electrofisiológicos, específicamente la Latencia y la Amplitud de los componentes de los Potenciales Relacionados a Eventos (PRE). Se espera encontrar que el grupo de personas que padecen de AOS (AOS) tengan conductualmente un rendimiento por debajo del grupo sin este trastorno (SA) y los componentes de los PRE, asociados a las FE, estén alterados.

Esta investigación se enmarca en el campo de la Psicología Clínica siendo ésta la División 12 de la Asociación Psicológica Americana (APA, 2009), cuyo énfasis se encuentra en proporcionar atención sobre la salud mental utilizando métodos de medición y análisis basados en la evidencia científica (Junqué y Barroso, 1994).

Asimismo, la Neuropsicología es la encargada de los aspectos biológicos de la conducta y los procesos cognitivos, la cual es una rama de las Neurociencias que está encargada de estudiar la relación existente entre los distintos procesos cognitivos, la conducta, sus alteraciones y estructuras cerebrales (Kolb y Whishaw, 2006). El presente trabajo se inscribe dentro de la Neuropsicología Clínica, la cual se centra en el estudio de los efectos que produce una lesión, daño o funcionamiento anómalo del cerebro sobre la conducta y los procesos cognitivos (Portellano, 2005). Entre las diversas funciones superiores estudiadas por la misma, se encuentran las Funciones Ejecutivas, definidas por Lezak (1995) como aquellas

capacidades de regulación, control y planificación de la conducta y los procesos cognitivos para llevar a cabo actividades de manera productiva y propositiva.

Las funciones ejecutivas han sido relacionadas con las funciones del lóbulo frontal, el cual cumple funciones específicas como el control y planeación de la conducta y la toma de decisiones, entre otras funciones cognitivas (Stuss y Alexander, 2000). Por otro lado, según Tirapu-Ustárrroz, (2012) el campo de la Neuropsicología Clínica se extiende hasta el estudio del sueño y sus alteraciones. Hobson (2005) define el sueño como un proceso dinámico y regulado de reorganización neuronal.

Uno de los trastornos del sueño con mayor prevalencia en la población es la Apnea Obstrucciona del Sueño (AOS) según la American Academy of Sleep Medicine (AASM, 2014). Chokroverty, (2011) la define como un problema frecuente, crónico y complejo caracterizado por episodios repetitivos de obstrucción de la vía respiratoria superior, asociados a una reducción de la saturación de oxígeno en la sangre. Una forma adecuada para estudiar el sueño es con técnicas polisomnográficas y electroencefalográficas (EEG) (Portellano, 2005). Estos estudios involucran los registros electrofisiológicos no invasivos, como lo serían los estudios con Potenciales Relacionados a Eventos (PRE) los cuales son definidos por Picton y Hillyard en 1988, como cambios en los patrones de voltaje del EEG en curso que están ligados en el tiempo a eventos sensoriales, motores o cognitivos.

Por esto, la presente investigación se inscribe también en la Neurociencia Cognitiva que, según Pinel (2007) estudia los niveles superiores de la actividad mental humana y utiliza métodos electrofisiológicos no invasivos para identificar regiones del cerebro vinculadas a estas funciones donde la Neuropsicología es el referente paradigmático que guía las investigaciones en este campo (Portellano, 2005).

En estudios llevados a cabo por McNally, Shear, Tlustos, Amin y Beebe (2012), Critchley, Christopher y Dolan (2001) y Daurat, Ricarrére y Tiberge (2012)

se ha encontrado que pacientes con AOS presentan dificultades para generar respuestas emocionales anticipatorias que les permitan tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, por lo que tienden a elegir opciones más riesgosas cuando son comparadas con grupos control. Esta dificultad se encuentra asociada a regiones ventromediales en la Corteza OrbitoFrontal, la cual se ha encontrado comprometida en pacientes con AOS. Asimismo, distintos investigadores han encontrado que las funciones más vulnerables a sufrir un daño por la AOS son la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva, la planificación y la inhibición (Beebe, Groesz, Wells, Nichols, y McGee, 2003).

Se utiliza un tipo de investigación no experimental, específicamente causal - comparativa, que permite determinar la influencia de la Apnea Obstructiva del Sueño, la cual es una variable que no es susceptible a la manipulación y que viene dada en los sujetos que pertenecen al grupo con presencia de la AOS (AOS). Específicamente, se utiliza un diseño de investigación prospectivo simple que permite seleccionar a los sujetos en base a los valores de la variable de AOS.

La realización de este estudio tiene relevancia teórica ya que permite ampliar y generar conocimientos más precisos sobre las funciones ejecutivas y las redes neurales que subyacen a éstas, especialmente, aquellas relacionadas con la Corteza OrbitoFrontal asociadas a la toma de decisiones y el procesamiento riesgo-beneficio. Asimismo, es de interés conocer el efecto de la AOS sobre otras funciones ejecutivas relevantes relacionadas con la Corteza Dorsolateral y la OrbitoFrontal como lo son la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva, la planificación, la inhibición y la capacidad de respetar límites y seguir reglas. Asimismo, las dificultades no son referidas sólo a la tomar decisiones, sino también a la anticipación de las posibles consecuencias de las mismas, lo que puede tener un gran impacto en la vida social, económica y en la salud de los individuos con AOS.

Parte de los altos índices de accidentes de tráfico están asociados con un deterioro en la toma de decisiones de pacientes con AOS. Del mismo modo, el estudio del resto de las funciones ejecutivas en dichos pacientes posee relevancia para obtener un perfil cognitivo, estableciendo las debilidades y fortalezas de los pacientes al momento de planificar una intervención terapéutica, así como resaltar las implicaciones y riesgos que acarrea la ausencia de tratamiento en la vida del paciente.

Por su parte y de acuerdo a las consideraciones deontológicas propuestas por la Escuela de Psicología de la UCAB en el 2002, se mantendrá un trato respetuoso con los participantes procurando que conozcan todos los procedimientos que se realizarán y solventando las dudas que posean al respecto, esto bajo la supervisión del tutor guía. Se obtendrá el consentimiento informado de los participantes de la investigación y, de la misma forma, los datos obtenidos durante la realización de las mediciones se utilizarán solamente en pro del conocimiento científico, manteniendo los datos obtenidos de dichos sujetos de forma confidencial.

Marco Teórico

Área de estudio

La Psicología Clínica, División 12 de la Asociación Psicológica Americana (APA, 2009) es definida como una especialidad de la Psicología que proporciona atención sobre la salud mental y la conducta para individuos y familias; recurriendo a métodos de medición, análisis y observación. Además, ofrece consultoría a las comunidades y agencias; formación, educación y supervisión; y su práctica está basada en la evidencia y en la investigación científica. Es una especialidad muy amplia que integra los conocimientos y técnicas propias de la psicología y de otras disciplinas.

Tomando en cuenta que la conducta humana es el resultado de la interacción entre componentes biológicos, psicológicos y sociales, que constituyen una unidad indivisible, surgió la necesidad del estudio de la convergencia entre los componentes biológicos de la conducta y los procesos cognitivos (Portellano, 2005). Una de las especialidades encargada de este estudio es conocida como Neuropsicología; la cual es considerada la División 40 dentro de la Asociación Psicológica Americana (APA, 2009), que logra integrar las diferentes contribuciones para el estudio de la relación entre el cerebro y la conducta humana.

Según Kolb y Whishaw (2006), la Neuropsicología se define como “rama de la Neurociencia que se encarga de estudiar la relación entre los procesos cognitivos, la conducta, sus bases neuronales, las alteraciones y las estructuras cerebrales” (p. 3). De manera semejante, Portellano (2005) indica que la Neuropsicología ha sido definida como una rama de las Neurociencias, dada su estructura conexas entre la Psicología y la Neurología. Ahora bien, en el marco de las Neurociencias existen dos orientaciones: (a) las no conductuales, que hacen énfasis en el estudio del sistema nervioso; y (b) las conductuales, con énfasis en el estudio del

comportamiento. Las Neurociencias con interés en el sistema nervioso, incluyen dentro de sí disciplinas como Farmacología, Biología, Etiología, Fisiología y Endocrinología.

Por su parte, las Neurociencias orientadas a determinados aspectos de la conducta y procesos cognitivos, circunscriben a la Psicofisiología, Psicobiología, Psicología Fisiológica, Neuropsicología y la más reciente, la Neurociencia Cognitiva. En el caso de la Neuropsicología, esta ha recibido contribuciones para su desarrollo autónomo por parte de la Neurología a partir del estudio del daño cerebral, para así poder lograr una mejor comprensión de conductas humanas más específicas, ya que su principal objeto de estudio se centra en la relación existente entre las funciones cognitivas superiores, como lenguaje, percepción, memoria, pensamiento, funciones ejecutivas y formas complejas de motricidad (Portellano, 2005).

Según este mismo autor, en la Neuropsicología existe una división fundamental entre la Neuropsicología Básica y la Neuropsicología Clínica. La Neuropsicología Básica estudia las relaciones que hay entre la cognición y las estructuras cerebrales, específicamente en sujetos sanos. Además, desde esta visión de la Neuropsicología, surge la Neuropsicología Cognitiva, la cual es una alternativa que busca comprender los distintos tipos de procesamiento de información, las modalidades y los grados de relación entre las distintas estructuras y funciones cerebrales y los cambios que acompañan a las alteraciones; esta metodología está inspirada en la idea de que los procesos cognitivos se pueden investigar a través de la descomposición de las capacidades mentales tras algún daño cerebral mediante técnicas no invasivas, como los estudios electrofisiológicos y la neuroimagen funcional del cerebro mientras se realiza alguna actividad cognitiva (Pinel, 2007), siendo la Neuropsicología el referente paradigmático que guía las investigaciones en este campo (Portellano, 2005).

Funciones Ejecutivas (FE)

En cambio, la Neuropsicología Clínica se centra con mayor énfasis en el abordaje de los efectos que produce una lesión, daño o funcionamiento anómalo del cerebro sobre la conducta y los procesos cognitivos, tales como: trastornos del pensamiento, síndrome disejecutivo, afasias, agnosias, apraxias, amnesias, entre otros. Una de las funciones superiores estudiadas por esta rama de la Neuropsicología son las Funciones Ejecutivas (FE), las cuales son definidas por Lezak (1995) como una "serie de capacidades que permiten controlar, regular y planear la conducta y los procesos cognitivos, para desarrollar actividades independientes, propositivas y productivas" (p.38).

Según Jódar-Vicente (2004), las funciones ejecutivas se han estudiado y definido por varios autores como Stuss y Benson en 1984, los cuales indicaron que las funciones ejecutivas son procesos funcionales integrados y organizados que hacen posible la selección de metas, la planificación, anticipación y el monitoreo de la conducta y de procesos cognitivos y emotivos. Con referencia a lo anterior, este autor indica que la asociación entre las funciones ejecutivas y el lóbulo frontal está descrita desde hace unos 2000 años.

Según Portellano (2005) en el siglo XIV, Lanfranchi fue el primero en describir una secuela clínica tras una lesión en el lóbulo frontal. Posteriormente a mediados del siglo XIX, en los inicios recientes del conocimiento de la funcionalidad, la teoría localizacionista de Gall atribuía las cualidades mentales superiores al lóbulo frontal; junto con la descripción del doctor Harlow sobre Phineas Gage, dieron un punto de partida para el conocimiento actual de esta relación. Portellano (2005) explica el caso de Gage, quien era un minero que sufrió lesiones en las áreas frontales por la explosión de una barra que le atravesó la zona OrbitoFrontal y parte de la región dorsolateral, sin afectar las funciones sensoriales y motoras. No obstante, esta lesión produjo cambios en la adaptación del sujeto, ya que después del accidente ya no mostraba respeto por las convenciones sociales, la ética era violada, no podía

tomar buenas decisiones, ya que las elecciones que tomaba eran claramente desventajosas. Asimismo, era emocionalmente lábil y con dificultades para planificar su conducta, representando el primer ejemplo documentado de un síndrome disejecutivo.

Este mismo autor comenta que otros autores como Ferrier y Moniz en 1875 observaron dificultades en la inhibición y organización de la conducta, así como deterioro en las funciones mentales superiores como pensamiento abstracto, autoconsciencia y comportamiento ético, en pacientes con lobotomía y lesiones en el área OrbitoFrontal. Sin embargo, el primer autor que atribuye por primera vez la capacidad del lóbulo frontal de controlar las restantes funciones cognitivas del córtex fue Luria (1989), siendo éstas las que se consideran hoy en día como las funciones ejecutivas. Cabría destacar que este concepto de funciones ejecutivas fue posteriormente difundido por Lezak a partir de 1995, refiriéndose a la capacidad para formular metas, planificar objetivos y ejecutar conductas de un modo eficaz.

En este mismo orden de ideas, Stuss y Alexander (2000) explican que, en cuanto a la estructura y funciones del lóbulo frontal, este se divide en tres grandes regiones: orbital, medial y dorsolateral. A su vez, la Corteza PreFrontal DorsoLateral (CPF DL) se divide funcionalmente en dos porciones, dorsolateral y anterior. La CPF DL está estrechamente relacionada con los procesos de planeación, memoria de trabajo, solución de problemas, flexibilidad, fluidez y generación de hipótesis.

Por su parte, la Corteza OrbitoFrontal (COF) tiene como función principal la regulación, procesamiento y control de los estados afectivos y la conducta, está involucrada en el ajuste del comportamiento en relación a los cambios repentinos del ambiente y en las estimaciones de riesgo-beneficio al momento de tomar decisiones. Por último, la Corteza FrontoMedial (CFM) participa activamente en los procesos de inhibición, detección y solución de conflictos, en el control autonómico, reacciones motoras y en la regulación del esfuerzo atencional y motivacional (Stuss y Alexander, 2000).

Con respecto a la Corteza OrbitoFrontal (COF) los autores Bechara, Damasio y Damasio (2000) han estudiado ampliamente su relación con la toma de decisiones y las emociones como base explicativa para la hipótesis del marcador somático. Esta hipótesis propone que: (a) la toma de decisiones depende de operaciones neuronales, algunas de las cuales son conscientes y cognitivas, y otras no conscientes, (b) las operaciones cognitivas dependen de procesos de base como la atención, la memoria de trabajo y la emoción, y (c) el razonamiento y la toma de decisiones dependen de la disponibilidad de conocimiento sobre las situaciones, de los actores y de las opciones de acción y sus consecuencias, los cuales son almacenados en forma disposicional, es decir, de manera implícita y no organizada topográficamente, desde regiones corticales de orden superior, como los lóbulos cerebrales, hasta regiones subcorticales, como el tálamo y tallo cerebral.

Según Bechara y Damasio (2005) la hipótesis del marcador somático provee un marco neuroanatómico y cognitivo para la toma de decisiones, la cual está influenciada por señales que surgen en procesos bioregulatorios, expresados en forma de emociones y sentimientos.

La Corteza OrbitoFrontal (COF), específicamente su región ventro-medial, por su relación estrecha con el sistema límbico, se encuentra involucrada en la toma de decisiones ante situaciones ambiguas o poco predecibles, así como en la marcación de la relevancia emocional de un esquema de acción entre varias opciones disponibles ante una situación particular (Elliott, Dolan y Frith, 2000).

Estos mismos autores señalan que las estructuras de la región ventromedial representan el substrato para el aprendizaje de asociaciones entre situaciones complejas y estados bioregulatorios, incluyendo estados emocionales, con situaciones que ha experimentado el individuo en el pasado. Estas asociaciones son disposicionales, es decir, que no mantienen la representación de la situación o del estado emocional de manera explícita sino, más bien, mantienen el potencial de

reactivar los estados emocionales asociados en las regiones corticales y subcorticales relacionadas.

Por lo tanto, cuando una imagen que define una respuesta emocional se yuxtapone a la imagen que describe una situación de ganancia o pérdida futura, la cual desencadena una respuesta emocional a través del área ventromedial, el patrón somatosensorial clasifica dicho escenario como “bueno” o “malo”. Al activarse este proceso, el marcador somático actúa como una “alarma” o señal, que alerta al individuo sobre lo beneficioso o perjudicial que cierta opción pueda generar en consecuencia (Elliott, et al. 2000).

Es por ello que dicha hipótesis sugiere que, en situaciones de incertidumbre, los cambios emocionales asociados con experiencias pasadas de pérdida o ganancia señalan la posible ocurrencia de un resultado, lo que guía el comportamiento para que el individuo se beneficie a largo plazo (Bechara, et al. 2000).

El estudio de la toma de decisiones se ha extendido a estudiar pacientes con lesiones en la Corteza Dorsolateral y en la Corteza OrbitoFrontal (COF), en los que Bechara, Damasio, Damasio y Anderson, (1994) encontraron que los primeros se desempeñan igual que el grupo control en una tarea que requiere que el individuo elija entre cuatro barajas de cartas (A, B, C y D), las cuales están organizadas de forma tal que el sujeto reciba castigos y beneficios mayores de las barajas A y B y beneficios y castigos menores en las barajas C y D, siendo la finalidad del test que el individuo maximice los beneficios a partir de una cantidad de dinero virtual recibido al inicio. Sin embargo, el grupo con daño en la Corteza OrbitoFrontal, mostró un desempeño inferior al grupo control al no incrementar la selección de cartas de las barajas “buenas” (C y D), sino más bien, persistían en la selección de cartas de las barajas A y B (Bechara, et al. 1994).

La evidencia que explica el bajo desempeño de pacientes con daño en la Corteza OrbitoFrontal (COF), proviene del análisis de la respuesta galvánica de pacientes con lesiones en dicha región, y en sujetos normales durante la tarea anteriormente mencionada. En una investigación realizada por Bechara, Tranel, Damasio y Damasio (1996), sugieren que los pacientes con lesiones en la COF presentan dificultades al momento de generar respuestas galvánicas anticipatorias en respuesta a un posible resultado como consecuencia de sus acciones. La ausencia de respuesta galvánica anticipatoria es un indicador de que la habilidad para establecer un estado somático apropiado a las consecuencias de la respuesta se encuentra comprometida, y por lo tanto su capacidad para elegir en beneficio propio (Bechara, et al. 1996).

En referencia a las distintas regiones del lóbulo frontal, y tomando en cuenta que, según Tirapu-Ustároz (2012) diversos estudios han establecido la idea de que la ejecución en los diferentes tests y pruebas que miden las funciones ejecutivas dependen de la corteza prefrontal. Flores, Ostrosky y Lozano, (2012) desarrollaron una batería para evaluar la funcionalidad las Funciones Ejecutivas en dicho lóbulo en ambos hemisferios cerebrales, la cual es de especial interés para el presente estudio. Dicha prueba, la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE-2), cuenta con datos normativos en población mexicana, de acuerdo con edad y escolaridad, de 6 a 80 años. Estas puntuaciones estandarizadas van de 100 ± 15 siendo categoría normal; 70-84 una alteración de leve a moderada; y 69 o menos alteraciones severas.

El BANFE-2 proporciona cuatro índices de funcionalidad con puntajes normalizados: (a) total dorsolateral, (b) total orbitomedial, (c) total prefrontal anterior y (d) total funciones ejecutivas, y con esto, se puede aseverar que dicha batería es un válido y confiable indicador de la estrecha relación que poseen las funciones ejecutivas expresadas en la toma de decisiones, el procesamiento riesgo-beneficio, el control inhibitorio, flexibilidad mental, planificación y memoria de trabajo, y el lóbulo frontal, lo cual es relevante para la presente investigación (Flores, et al. 2012).

Las diferentes tareas, dentro la batería, son ampliamente utilizadas internacionalmente, basándose en amplia literatura científica y con especial atención a las áreas pertinentes para su elaboración. Para obtener las normas Flores, Ostrosky y Lozano, (2014) realizaron un estudio en una población mexicana con 450 sujetos normales, es decir, sin alteraciones neurológicas y psiquiátricas, de 6 a 80 años, de los cuales 308 fueron adultos, 59% hombres y 41% mujeres con media de edad de 33 años; donde los diversos reactivos que conforman la prueba poseen alta validez de constructo, con un α de Cronbach total de 0.80, donde estos coeficientes altos de confiabilidad entre examinadores indican que el uso de instrucciones estandarizadas garantiza que la calificación de la prueba es consistente.

Asimismo, Flores et al. (2014) establecen que entre las funciones ejecutivas más importantes se encuentran: (a) la organización, la cual es la capacidad que permite agrupar los estímulos y contenidos semánticos en categorías de conocimiento para coordinar y secuenciar acciones; (b) el control inhibitorio, que permite regular las respuestas impulsivas; (c) la flexibilidad cognitiva, la cual permite evitar la persistencia en una estrategia o actividad cuando las hipótesis de solución no son las más pertinentes para la situación o contexto específico; (d) la generación de hipótesis, la cual es la capacidad de generar varias opciones hasta encontrar el procedimiento más óptimo; (e) la planificación, que implica ordenar los procedimientos cognitivos para llegar a una meta; (f) la actitud abstracta, relacionada con la percepción y análisis de la información; y por último (g) la memoria de trabajo, siendo esta la capacidad de almacenar la información durante un breve periodo de tiempo mientras se realiza otra actividad y poder evocar dicha información.

Estudio sobre el sueño

Un aspecto importante para el neurodesarrollo cognitivo y la eficacia de las funciones mentales superiores, como las anteriormente mencionadas, es el sueño. Se ha encontrado relación entre determinados estados de oscilaciones bajas del electroencefalograma en la consolidación de la memoria y otras funciones importantes, sobre todo durante el sueño. De tal modo, Tirapu-Ustárrroz (2012) afirma que el campo de estudio de la Neuropsicología se ha extendido notablemente al incluir el estudio del sueño, lo que incurre ya en el campo de la Neurociencia Cognitiva, delimitado anteriormente. De acuerdo con lo planteado por Hobson (2005), el sueño se puede definir en base a dos principios: en primer lugar, como un proceso dinámico y regulado y no como resultado de un proceso pasivo debido a la disminución de la vigilia. En segundo lugar, el sueño debe ser considerado como una reorganización neuronal, en lugar de un cese de la actividad cerebral.

Muchos investigadores modernos definen el sueño en base a indicadores conductuales de la persona que duerme y las modificaciones electrofisiológicas, como lo son: la movilidad escasa, cierre de los párpados, adopción de una postura característica, reducción de la reacción a estímulos externos, incremento en el tiempo de reacción, aumento del umbral para despertar, reducción de la actividad cognitiva y un estado inconsciente reversible (Chokroverty, 2011).

Chokroverty (2011), refiere que el interés por estudiar el sueño inicia con Hipócrates, padre de la medicina occidental en los siglos V - IV A.C., quien propuso un mecanismo humoral que explicaba el sueño; así como Paracelso, un médico del siglo XVI, quien planteó un razonamiento muy similar al considerado en la actualidad, describiendo el sueño como un ciclo natural de seis horas que inicia en la puesta del sol y termina en el amanecer. Sin embargo, los estudios no se fundamentaron con bases sólidas hasta el siglo XX, con los hallazgos de Catón en 1875 de las ondas electroencefalográficas; y los descubrimientos de las ondas alfa

de la superficie del cerebro donde se identificaron los tipos de ritmos biológicos durante la vigilia y el sueño por Hans Berger en 1929 (citado en Chokroverty, 2011).

Posteriormente, las investigaciones que permitieron el avance del estudio del sueño fueron los descubrimientos de Loomis en el año 1937, sobre los cambios en la actividad eléctrica cerebral durante el sueño para poder establecer la primera clasificación de las fases del sueño; y también el descubrimiento del sueño con movimientos oculares rápidos REM (del inglés Rapid Eye Movement) por Aserinsky y Kleitman en la década de 1950 (Chokroverty, 2011).

Cabe señalar aquí que Blanco Centurión (2008) plantea que el estudio de las respuestas periféricas mientras la persona duerme no son suficientes, sino que hay que incluir el estudio electroencefalográfico y al respecto señala lo siguiente:

Cada vez más, los laboratorios y clínicas de sueño están adaptando la tecnología digital para el registro del sueño y la vigilia. La señal analógica del electroencefalograma + electromiograma y otras variables se digitaliza y se visualiza en tiempo real en la pantalla de la computadora y además se almacena en el disco duro para su posterior análisis (p.8).

Polisomnografía

Chokroverty (2011) indica que existen varias técnicas objetivas para la exploración y evaluación de los trastornos del sueño. La polisomnografía es una de las principales técnicas utilizadas en los laboratorios de sueño, la misma consiste en la observación y análisis de variables biológicas relacionadas con el sueño, como la actividad cerebral, los movimientos oculares, el tono muscular y el movimiento de las extremidades, que se estudian en un registro nocturno.

Según Kushida et al., (2006) la polisomnografía nocturna es un examen que consiste en el registro simultáneo de diversas medidas fisiológicas y comportamentales que se producen durante el sueño nocturno. En la práctica, existen cuatro tipos de registros en la polisomnografía: (a) Tipo 1: Polisomnografía estándar en laboratorio con supervisión (Electroencefalograma, electrooculograma, electromiograma submentoniano, electrocardiograma, flujo aéreo, esfuerzo respiratorio y saturación de oxígeno, posición, electromiograma tibial); (b) Tipo 2: mínimo de siete canales (Electroencefalograma, electrooculograma, electromiograma submentoniano, electrocardiograma, flujo aéreo, esfuerzo respiratorio y saturación de oxígeno); (c) Tipo 3: Mínimo de cuatro canales (Ventilación o flujo aéreo, electrocardiograma o frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno); y (d) Tipo 4: Uno o dos canales, esencialmente Oximetría. (Paiva y Penzel, 2011).

Los tipos 1 y 2 son los únicos que permiten la estadificación del sueño. Además de la polisomnografía estándar (estándar para valorar la Apnea Obstructiva del Sueño), que está indicada para la generalidad de los trastornos, la polisomnografía también se puede registrar en video, esencialmente para estudio de las parasomnias con comportamientos complejos o para diagnóstico diferencial de la epilepsia. No obstante, puede servir sólo como screening (sumario), en caso de fuerte sospecha de Apnea Obstructiva del Sueño moderada o severa, para contraste de CPAP (continuous positive airflow pression - presión positiva continua de aire) o para casos de control terapéutico (Paiva y Penzel, 2011).

La evaluación polisomnográfica cumple un papel importante en la valoración de trastornos de sueño, y como ya se mencionó, la Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) es uno de los trastornos más asociados, ya que permite determinar cuatro aspectos clave de la respiración: el flujo de aire, el esfuerzo respiratorio, la oxigenación de la sangre y episodios de activación del sistema nervioso central o de despertar (Chokroverty, 2011).

Según McCarley (2011), además de los estudios polisomnográficos, se utilizan diversas técnicas de registro para el conocimiento de los mecanismos del sueño en función de las posibilidades de las técnicas neurofisiológicas, farmacológicas y moleculares celulares, las cuales han permitido la realización de estudios replicables que enriquecen de manera muy importante los conocimientos relativos a la fenomenología y la patología del sueño a través, como lo sería el análisis electroencefalográfico.

Recientes investigaciones, como la de Tirapu-Ustárrroz (2012), señalan que la clasificación de las fases del sueño se realiza a partir de registros electrofisiológicos (electrooculograma, electromiograma y electroencefalograma), los cuales permiten establecer dos fases: la fase REM y la fase NREM o No REM. La fase REM es el sueño de los movimientos oculares rápidos, es el más profundo y en el que ocurre la actividad onírica. La actividad eléctrica cerebral incluye actividad Theta de baja amplitud y ráfagas de Beta, con una brusca caída del tono muscular, lo que impide que se representen conductualmente los contenidos soñados.

En la fase No REM no hay movimientos oculares rápidos, y se divide en cuatro sub-fases: (a) el sueño muy ligero, en el que ocurre la transición de la vigilia al sueño, y se observa una sustitución de la actividad Alfa por ondas más lentas Theta y es un sueño poco o nada reparador; (b) en el sueño ligero, se observan ritmos Delta y aparece la actividad fusiforme (K spindles o husos de sueño) con frecuencias de 12 a 14 Hz; (c) en el sueño moderadamente profundo, la actividad fusiforme se va hacia regiones frontotemporales con una frecuencia de 10 a 12 Hz, el tono muscular es aún más reducido que en la fase anterior, y las personas que despiertan en esta fase, generalmente experimentan confusión y desorientación; y por último, (d) en el sueño profundo, hay un predominio de la actividad Delta y es el período esencial para la restauración psíquica y física del organismo (Tirapu-Ustárrroz, 2012).

Por su parte, Carrillo-Mora, Ramírez-Peris y Magaña-Vásquez (2013) consideran al sueño un tema controversial para los investigadores, cuyos mecanismos fisiológicos y psicológicos han sido poco estudiados. Estos autores lo definen como un fenómeno que se caracteriza por (a) una disminución de la reactividad ante los estímulos externos, (b) un proceso distinto al estupor y el coma, ya que es reversible, (c) se presenta bajo un ritmo circadiano y (d) su privación trae como consecuencia alteraciones en la conducta y fisiología, generando una “deuda” que deberá recuperarse.

Estos mismos autores conciben que uno de los aspectos del sueño para los que no se tiene una explicación clara y concreta es su función; por ello, plantearon que el sueño cumple con cuatro funciones fundamentales (a) recuperación de la energía: una serie de genes se activan solo durante el sueño y están relacionados con la restauración de rutas metabólicas; (b) restauración de la actividad eléctrica cortical, (c) homeostasis térmica y sináptica y (d), el mejoramiento del procesamiento cerebral y consolidación de la memoria, ya que la privación del sueño luego del aprendizaje afecta de manera negativa la consolidación y recuperación de la información, asimismo la capacidad para idear soluciones novedosas disminuye significativamente.

Trastornos del sueño

Ahora bien, dentro del estudio del sueño, la Neuropsicología Clínica se interesa en los trastornos del sueño, los cuales se definen como “problema general con el dormir, que incluyen dificultades para conciliar el sueño o permanecer dormido, quedarse dormido en situaciones y momentos inapropiados, dormir mucho más tiempo de lo esperado y conductas anormales durante las horas de sueño” (Kryger, Rosenberg, Pegram y Martin, 2015, p. 3).

Con base en lo anterior, se afirma que a pesar de que el sueño y la vigilia son estados distintos, estos no pueden disgregarse. Es por ello que Corsi-Cabrera

(2008) señala que la calidad que pueda tener un individuo en el estado de vigilia se ve influenciado en gran medida por la calidad del sueño previo. Una de las consecuencias que la calidad de sueño deficiente puede tener sobre la vigilia son la somnolencia diurna y la fatiga, los cambios en el estado de ánimo como irritabilidad y ansiedad; y el deterioro de la capacidad de atender debidamente a las demandas del entorno. Específicamente, se deteriora la capacidad para sostener la atención por largos periodos de tiempo y para concentrarse mayormente ante la presencia de estímulos distractores.

De la misma manera, con la privación de sueño se afecta la conducta dirigida a metas y las funciones ejecutivas, como la inhibición de respuestas irrelevantes, la toma de decisiones, la intención y los cambios de estrategia (Corsi-Cabrera, 2008).

Después de las consideraciones anteriores, es importante preguntarse a partir de aquí acerca de los efectos de la privación del sueño sobre estas distintas funciones cognitivas. Corsi-Cabrera (2008) ha trabajado con los efectos de distintos rangos de privación de sueño sobre los mecanismos atencionales y las funciones ejecutivas. Esta misma autora en una de sus investigaciones con grupos diferentes de sujetos adultos jóvenes todos saludables aplicó el Test Visual de Búsqueda y Atención Sostenida (VSAT) de Trenergy et al. (1990), encontrando una correlación alta, positiva y significativa ($r=0.85$) entre el número de omisiones, falsos positivos y el tiempo de reacción, los cuales aumentaban concomitantemente con el número de horas de privación de sueño.

Durante la resolución de esta tarea se realizó un registro con el electroencefalograma (EEG), en el cual se evidenció un aumento de la potencia absoluta de 171% para alfa1, 150% para beta1 y 150% para theta, asimismo se observó una disminución del 60% en la amplitud del potencial evocado visual ante los estímulos de la tarea VSAT.

Por último, se encontraron efectos significativos ($p=0,01$) donde la privación total de sueño es más leve en la mujer, pero la recuperación es más lenta. Por otra parte, Canessa et al. (2011) realizaron una investigación con 17 pacientes entre los 30 y 55 años con Apnea Obstruktiva del Sueño grave sin tratamiento y 15 sujetos sanos sin trastornos psiquiátricos y médicos de edad y educación controladas, cuyo objetivo era observar los déficits cognitivos y su base estructural correspondiente en pacientes con AOS.

Según este mismo autor, una de las funciones más afectadas por este trastorno fueron las funciones ejecutivas, evaluadas con el Test de Stroop (1935), asimismo, se encontró una correlación significativa con el nivel de reducción de materia gris en la corteza parietal izquierda posterior, el giro frontal superior derecho y la corteza entorrinal izquierda. Además, se observaron cambios hipocampales en dichos pacientes, lo cual explica los déficits en los test que requieren de la atención y de funciones ejecutivas, esto debido a la extensiva cantidad de conexiones entre la corteza prefrontal y el tálamo.

Del mismo modo, Chuah, Venkatraman, Dingy y Chee (2006) se enfocaron en estudiar los efectos de la privación leve del sueño sobre las áreas del cerebro involucradas en los procesos inhibitorios, en 27 individuos vulnerables al déficit cognitivo por privación del sueño (resistencia cognitiva aparente y discapacidad cognitiva severa), dichos sujetos eran saludables, universitarios y graduados con edad media de 21 años, donde 12 eran mujeres y nueve hombres. Todos los participantes indicaron que no fumaban ni consumían ningún medicamento, estimulantes, cafeína o alcohol por lo menos 24 horas antes del estudio. Para corroborar dicha hipótesis, los investigadores utilizaron una versión de la tarea go/no-go, la cual requiere de la capacidad de inhibir información irrelevante, a la vez que se monitorean los errores en curso.

La privación del sueño de 24 horas trajo como consecuencia un decremento en la activación de las regiones prefrontales ventrales y anteriores,

independientemente de la vulnerabilidad a la privación del sueño de cada sujeto. Sin embargo, en los individuos vulnerables (discapacidad cognitiva severa) se observó con significancia de ($p=0,008$) una menor activación de la zona ventromedial de la corteza prefrontal, implicada en la inhibición y el control cognitivo; mientras que, en los individuos con resistencia cognitiva aparente, hubo mayor actividad en dicha zona.

Por lo tanto, el estudio demuestra, por un lado, que existe variabilidad interindividual en la eficiencia para inhibir conducta ante estímulos irrelevantes, y por otro, una consecuencia negativa de la privación del sueño sobre el control cognitivo. Se puede observar que los resultados de los estudios de Corsi-Cabrera (2008), Canessa et al. (2011) y Chuah et al. (2006) apuntan en la misma dirección, ya que los resultados indican que las alteraciones en el sueño afectan de manera significativa la capacidad de los individuos para inhibir información y conductas irrelevantes, la toma de decisiones y el control cognitivo, asociadas a las funciones ejecutivas y por lo tanto, a funciones de la corteza prefrontal.

A propósito de lo anteriormente expuesto, Contreras (2013) señala que se ha encontrado en diversas investigaciones que, a lo largo de la vida adulta, en general, las mujeres tienen mejor calidad de sueño que los hombres, ya que tienen menor latencia para iniciar el sueño y una eficiencia mayor al dormir; esto es principalmente el efecto de los cambios hormonales propios de la mujer. Sin embargo, las quejas de somnolencia diurna son bastante más frecuentes en ellas, con un 58% frente a un 42% de los hombres. Hasta la década de 1950 se pensaba que la excesiva somnolencia diurna estaría causada por intoxicación por dióxido de carbono, provocada por fallos respiratorios (Bickelmann, Burwell, Robin y Whaley, citado en Saunamäki, 2010).

La asociación entre obesidad, obstrucción de las vías respiratorias provocada por el sueño, fragmentación del sueño y somnolencia diurna, destacando los efectos del sueño en la ventilación, sólo fue posible gracias a los trabajos de

Gastaut, Tassinari y Duron (1966). Pero hasta la década de 1970, no fue cuando Guilleminault, Tilkian y Dement (1976) se refirieron específicamente a los Síndromes de Apnea Obstructiva del Sueño (SAOS). Desde entonces, y hasta el presente, se ha desarrollado una intensa investigación.

Apnea Obstructiva del Sueño (AOS)

Entre sus primeras descripciones históricas, se encuentran los casos de pacientes con el llamado Síndrome de Pickwick, denominación inspirada en la novela del escritor británico Charles Dickens "The Post-humous Papers of the Pickwick Club" en el siglo XIX (Kryger, 1985). Lavie (2003) sugiere que estas primeras descripciones de pacientes obesos que presentaban excesiva somnolencia diurna, estando asociados a los pacientes con Síndrome de Pickwick, constituyen el primer marco histórico de la Apnea Obstructiva del Sueño. Según Chokroverty (2011), otro hito significativo en la historia de la medicina del sueño fue el descubrimiento de la zona de obstrucción localizada en la vía aérea superior en el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño, de manera independiente en 1965 por Jung y Kuhlo en Alemania y en 1988 por Gastaut y Tassinari en Francia, seguido de la introducción de la técnica de presión positiva continua de la vía aérea por parte de Sullivan en 1981 como tratamiento estándar para eliminar dicha obstrucción en los casos de AOS de intensidad moderada a elevada.

Actualmente la Apnea Obstructiva del Sueño es definida por la American Academy of Sleep Medicine (AASM) (2014) como la disminución del 90% o superior en la amplitud máxima-mínima en el canal del flujo de aire nasal/oral, durante 10 segundos o más. La reducción de la amplitud debe persistir durante al menos el 90% de la duración del acontecimiento. Asimismo, Chokroverty (2011) define la AOS como un problema frecuente, crónico y complejo caracterizado por episodios repetitivos de obstrucción de la vía respiratoria superior que tienen lugar durante el sueño, asociados a una reducción de la saturación de oxígeno en la sangre.

Entre los síntomas más frecuentes o comunes de la Apnea Obstructiva del Sueño según la AASM, (2014) se encuentran los siguientes: (a) quejas de somnolencia diurna, sueño no restaurador, fatiga, o síntomas de insomnio; (b) despertarse aguantando la respiración, jadeando o asfixiado; (c) el compañero de cama u otro observador reporta ronquido habitual, interrupciones respiratorias, o ambas durante el sueño de la persona; (d) la persona ha sido diagnosticada con hipertensión, un trastorno del humor, disfunción cognitiva, enfermedad de la arteria coronaria, ataque cerebrovascular, insuficiencia cardíaca congestiva, fibrilación auricular o diabetes mellitus tipo dos; o (e) en una polisomnografía (PSG) o la "Out of Center Sleep Test" (Prueba de Sueño Fuera del Centro) (OCST, por sus siglas en inglés) se demuestran cinco o más eventos respiratorios predominantemente obstructivos (apneas obstructivas y mixtas, hipoapneas o un esfuerzo respiratorio relacionado a despertar) por cada hora de sueño durante un PSG o por cada hora de monitoreo con el OCST.

La Apnea Obstructiva del Sueño pertenece a los trastornos respiratorios relacionados con el sueño (Desseilles, Dang-Vu, Schwartz, Peigneux y Maquet, 2011). Los trastornos incluidos en este subgrupo se caracterizan por alteraciones de la respiración durante el sueño, donde los síndromes de apnea central son aquellos en los que el esfuerzo respiratorio está disminuido o es inexistente de forma intermitente o cíclica, debido a una disfunción del sistema nervioso central.

La apnea se puede clasificar en central, obstructiva o mixta. Según Hirshkowitz y Sharafkhaneh (2011) se establece la aparición de un evento de Apnea Central cuando el esfuerzo inspiratorio es inexistente durante toda la duración del acontecimiento. En la Apnea Obstructiva hay un esfuerzo inspiratorio continuado o progresivo a lo largo de toda la duración del acontecimiento. Finalmente, la Apnea Mixta cursa con una ausencia inicial de esfuerzo inspiratorio seguida de una reanudación del intento sin éxito de respiración durante la última parte del evento (Hirshkowitz y Sharafkhaneh, 2011).

En la Apnea Obstructiva del Sueño, la vía aérea superior sufre una obstrucción recurrente durante el sueño. Esta dificultad da lugar a dos consecuencias importantes: (a) la interrupción del sueño, impidiendo que se tenga un déficit de sueño, a pesar de que no se es consciente de los episodios de despertar; y (b) la aparición de episodios de hipoxemia, cuya intensidad y número son variables en cada persona (McCarley, 2011). Este mismo autor señala que una de las hipótesis propuestas es que las interrupciones del sueño podrían interferir con el sueño reparativo y que el elemento responsable de ello podría ser el correspondiente a los incrementos de la concentración de adenosina, el cual es un nucleósido con efectos sedantes e inhibitorios sobre la actividad neuronal, lo cual factor causal en la somnolencia que acompaña a la Apnea Obstructiva del Sueño.

En estudios epidemiológicos realizados sobre la población general, se ha demostrado una prevalencia elevada de AOS, la cual se encuentra entre el 1% y el 5% de los hombres adultos (Desseilles, et al. 2011), por lo que en la presente investigación se trabajará solo con población del sexo masculino. En dichos estudios también se ha demostrado que la AOS puede dar lugar a alteraciones cerebrales funcionales y estructurales. Entre las alteraciones funcionales, se encuentran la fragmentación del sueño, la cual se asocia a déficits neuropsicológicos, las cuales se pueden revertir con un tratamiento para la apnea. En cuanto a las alteraciones estructurales, indican la aparición de consecuencias irreversibles sobre la integridad cerebral, sugiriendo alteraciones cognitivas permanentes (Desseilles, et al. 2011).

Chokroverty, (2011) indica que la prevalencia de la AOS es del 2% en las mujeres y 4% en los hombres de 30 a 70 años de edad. Este problema es más común en los hombres mayores de 40 años de edad, al tiempo que su incidencia se incrementa en las mujeres tras la menopausia, por lo que se trabajará con una población masculina con edades comprendidas entre los 37 y 66 años de edad.

Este mismo autor afirma que existe una asociación intensa entre el AOS y el sexo masculino, el envejecimiento y la obesidad. Aproximadamente, el 85% de los pacientes con AOS son hombres y alrededor del 70% de los pacientes con AOS presentan obesidad, es por ello que en la presente investigación se trabajará con una población que clasifican en un índice de masa corporal que corresponde a delgadez, peso normal o con sobrepeso, excluyendo a aquellos que presentan obesidad para la muestra control.

Asimismo, Ouayoun, (2015) señala que la prevalencia de la AOS en la población general norteamericana afecta a 30 millones de personas y aumenta hacia la mitad de la vida, afectando al 15% de la población en las personas a partir de los 70 años. Este mismo autor señala que se han realizado pocos estudios sobre la prevalencia de la AOS en las mujeres, pero es probable que sea un 50% menor que en los hombres, con cifras del 0,5-1%. Dicha prevalencia aumenta con la edad y la menopausia sería un factor de riesgo de Apnea del sueño.

Según Chokroverty (2011), en varios estudios se ha hecho hincapié en el deterioro de las funciones ejecutivas que presentan los pacientes con AOS, en los cuales existe dificultad al iniciar procesos mentales de análisis y síntesis, déficits en la memoria de trabajo y en la atención sostenida. Asimismo, este mismo autor indica que en otro estudio realizado con una morfometría basada en voxel (MBV), la cual es una técnica de análisis mediante neuroimagen que permite la investigación de diferencias focales en la sustancia gris y blanca; en siete pacientes con AOS y siete controles, se encontró una disminución de la sustancia gris en múltiples zonas cerebrales implicadas en la regulación motora de la vía respiratoria superior, así como zonas de la corteza frontal, encargada de diversas funciones cognitivas (Chokroverty, 2011).

Del mismo modo, Joo, Jeon, Kim, Lee y Hong (2013) realizaron una investigación con la finalidad de estudiar las diferencias en espesor cortical en 36 pacientes con AOS y 36 sujetos control. El estudio se realizó con Resonancia

Magnética (RM) y una polisomnografía para la fase de sueño. Se observó una reducción significativa del espesor de la corteza prefrontal, específicamente la región ventromedial, la cual contribuye en el procesamiento emocional y la toma de decisiones, y la región dorsolateral.

En cuanto a los efectos que tiene la Apnea Obstructiva del Sueño sobre las funciones ejecutivas, Saunamaki, Himanen y Jehkonen, (2009) realizaron una investigación con 40 hombres diagnosticados con AOS y 20 hombres voluntarios sanos, entre los 28 y los 65 años de edad, los cuales participaron en una polisomnografía de toda una noche y una evaluación neuropsicológica a la mañana siguiente con WAIS-IV de Wechsler, (1981) la Figura Compleja de Rey de Rey, (1980) y el Trail Making Test de Partington (1938), junto con la escala de somnolencia de Epworth de Murray, (1991). Debido a que los parámetros no se distribuyen normalmente y el tamaño de la muestra era pequeño, los autores compararon a los grupos utilizando la prueba no paramétrica Mann-Whitney. Los resultados arrojaron que los sujetos con AOS tuvieron menores habilidades de organización visoespacial ($p=0.021$) y menor rendimiento en el control de alternancia ($p=0.019$). Estos resultados sugieren que la disfunción ejecutiva en pacientes con AOS no podría ser explicada por una disminución en la velocidad de procesamiento.

En una revisión realizada por Saunamaki y Jehkonen (2007), de 40 artículos relacionados con la Apnea Obstructiva del Sueño y funciones cognitivas, donde se utilizaba como criterio de inclusión aquellos estudios que evaluaban funciones ejecutivas. Los dominios más afectados de las funciones ejecutivas fueron memoria de trabajo, fluidez fonológica, flexibilidad cognitiva y planificación.

El rendimiento en tareas que involucran la memoria de trabajo ($p=0.02$) y la planificación ($p=0.05$), también se observaron afectadas en el estudio realizado por Naëgelé, et al. (1995), con 17 pacientes hombres de una edad promedio de 49 años con AOS y 17 sujetos hombres clínicamente normales sin una historia de abuso

alcohol o drogas y sin una historia de dificultad de aprendizaje, lesión cerebral y ningún trastorno del sueño. Se calculó la curtosis y la asimetría para detectar datos extremos y comprobar el supuesto de normalidad, por lo que se utilizó la prueba no paramétrica Mann-Whitney.

Por otro lado, Ferini-Strambi, et al. (2003) realizaron un estudio con 23 pacientes, 21 hombres y dos mujeres con Apnea Obstructiva del Sueño entre los 45 y 65 años. En el grupo control se incluyeron 23 sujetos sanos, 19 hombres y cuatro mujeres con una media de edad de 55,8 años. Ambos grupos se evaluaron con una noche de polisomnografía y una batería de evaluación neuropsicológica. Se comprobó el supuesto de normalidad con el uso de la asimetría y curtosis, y debido a que muchas variables no se distribuían normalmente, se utilizaron pruebas no paramétricas. Los resultados demostraron que los pacientes con AOS presentaron deficiencias en el aprendizaje espacial ($p=0,001$), funciones ejecutivas tales como la inhibición ($p<0.001$), razonamiento no verbal ($p=0.001$) y fluidez fonológica ($p=0.004$). Las deficiencias en las funciones ejecutivas mostraron correlación con la hipoxemia nocturna ($r=-0,512$, $p=0,018$).

Asimismo, en un metanálisis realizado por Beebe, Groesz, Wells, Nichols, y McGee (2003) a 25 estudios sobre los efectos en el funcionamiento neuropsicológico de la Apnea Obstructiva del Sueño, donde se evaluaron los datos de un total de 1092 pacientes con AOS y 899 sujetos controles sanos. Los estudios incluidos en el metaanálisis cumplían los siguientes criterios: (a) investigaciones con datos empíricos relacionados con el efecto neuropsicológico de la AOS, (b) la muestra de cada investigación roncaba o tenía AOS, (c) si presentaban datos cuantitativos de pruebas neuropsicológicas, (d) la muestra seleccionada era mayor a los 18 años de edad y (e) uso de estadísticas de tendencia central para cualquier test neuropsicológico. En cuanto a los resultados, mostraron una magnitud del efecto de moderada a grande (0.73) en las funciones ejecutivas de memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva, planificación, inhibición y resolución de problemas, lo cual apunta a que dichas funciones son más vulnerables a sufrir un daño por la

Apnea Obstructiva del Sueño, en comparación con otras funciones tomadas en cuenta en la misma investigación, como lo son el cociente intelectual y las habilidades verbales.

Es importante tomar en cuenta la influencia que tiene el tratamiento sobre las funciones ejecutivas en pacientes con AOS, ya que en el estudio realizado por Naegelé, Pepin, Levy, Bonnet, Pellat y Feuerstein (1998) con 10 pacientes hombres diagnosticados con Apnea Obstructiva del Sueño, luego de haber recibido tratamiento con CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) durante cuatro o seis meses, los autores observaron una mejora significativa en las funciones ejecutivas, específicamente en el control inhibitorio, flexibilidad cognitiva y planificación. Estos resultados sugieren que se debe considerar si los pacientes reciben tratamiento previo a la evaluación, ya que estos disminuyen la mayoría de las disfunciones ejecutivas presentes en los pacientes con AOS. Por esta razón, en la presente investigación se trabajara con una muestra que no se encuentre bajo ningún tipo de tratamiento para la AOS.

Tomando en cuenta que la hipoxemia producida durante el sueño en pacientes con AOS trae como consecuencia un disminución de la masa cortical en la Corteza OrbitoFrontal, específicamente en la región ventromedial (Joo, et al. 2013) y que uno de los síntomas más comunes en estos pacientes son la disfunción ejecutiva; Daurat, Ricarrére y Tiberge (2012), compararon la habilidad para tomar decisiones de beneficio bajo situaciones de incertidumbre, en 20 pacientes con AOS (15 hombres y cinco mujeres) y 20 sujetos control (15 hombres y cinco mujeres) de una edad promedio de 50 años, a los cuales se le administró el Pittsburgh Sleep Quality Index para garantizar que no presentaban una alteración del sueño.

Estos autores evaluaron la toma de decisiones con el uso del Iowa Gambling Test (IGT) (Bechara et al., 1994), el cual es similar a la subprueba Juego de Cartas del BANFE-2, desarrollada por Flores, et al. (2012), en la cual el participante debe seleccionar cartas de una de las cuatro barajas presentadas (A, B, C y D). Al

seleccionar cada carta, recibe una recompensa inmediata (recompensa grande para las barajas A y B, y pequeña para la C y D) o recibe un castigo inmediato (alto en las barajas A y B y pequeño para la C y D). El objetivo es que los participantes maximicen sus ganancias y minimicen las pérdidas.

Para el análisis estadístico los autores realizaron un análisis de varianza (dos grupos por cinco bloques), en el que se pudo observar que, durante los primeros dos bloques, los pacientes y el grupo control seleccionaron más cartas de las barajas riesgosas, mientras que en el bloque siguiente el grupo control aumentó su selección de cartas de la baraja ventajosa, mientras que los pacientes continuaban eligiendo las más riesgosas ($p=0.021$). En el bloque 4 ($p<0.024$) y el bloque 5 ($p<0.001$) la selección de barajas ventajosas fue significativamente inferior para los pacientes con AOS que el grupo control. Estos resultados coinciden con lo propuesto por la hipótesis del marcador somático, ya que sugiere que los individuos sanos desarrollaron respuestas emocionales anticipatorias previas a la toma de decisiones riesgosas, es decir, antes de seleccionar alguna de las barajas.

Se debe considerar, que las regiones ventro-medial y la corteza cingulada anterior se encuentran involucradas en dichas respuestas emocionales anticipatorias al momento de tomar decisiones y que se encargan de integrar los procesos cognitivos y emocionales con la activación autonómica periférica (Critchley, Christopher y Dolan, 2001). Estas regiones suelen estar comprometidas funcional y anatómicamente en paciente con AOS ya que se encontró una correlación ($r=0.45$, $p=0.05$) entre la media de saturación de oxígeno y las puntuaciones en el IGT para el bloque 5, señalando que la hipoxia podría representar el mayor factor de daño a la región ventro-medial, afectando el desempeño en la toma de decisiones del individuo (Daurat, et al. 2012).

McNally, Shear, Tlustos, Amin y Beebe (2012), examinaron el desempeño de 74 pacientes con AOS y 37 sujetos sanos, en el Iowa Gambling Test (IGT). De manera consistente con las hipótesis que se plantearon los autores, los pacientes

con AOS continuaron tomando decisiones asociadas con una recompensa mayor a corto plazo, pero con pérdidas mayores a largo plazo, mientras que el grupo control lograba tomar decisiones más beneficiosas a medida que transcurría la prueba.

En conclusión, en estudios llevados a cabo por McNally, Shear, Tlustos, Amin y Beebe (2012), Critchley, Christopher y Dolan (2001) y Daurat, Ricarrére y Tiberge (2012) se ha encontrado que los pacientes con Apnea Obstructiva del Sueño presentan dificultades para generar respuestas emocionales anticipatorias que les permita tomar decisiones ventajosas en situaciones de incertidumbre, por lo que tienden a elegir opciones más riesgosas cuando son comparadas con grupos control. Esta dificultad se encuentra asociada a regiones ventromediales en la Corteza OrbitoFrontal, la cual se ha encontrado comprometida anatómica y funcionalmente en pacientes con Apnea Obstructiva del Sueño. Asimismo, distintos investigadores han encontrado que las funciones más vulnerables a sufrir un daño por la Apnea Obstructiva del Sueño son la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva, la planificación y la inhibición (Beebe, Groesz, Wells, Nichols, y McGee, 2003).

Electroencefalografía (EEG) como antecedente a los Potenciales Relacionados a Eventos

En otro orden de ideas, como se señalaba anteriormente, Pinel (2007) afirma que las contribuciones de la Neurociencia Cognitiva para el estudio de las diferentes funciones mentales superiores son los métodos de imagen funcional del cerebro humano vivo, ya que permiten realizar registros de las actividades cognitivas particulares. Esto involucra los registros electrofisiológicos no invasivos, como lo serían los estudios con potenciales evocados cognitivos o Potenciales Relacionados a Eventos (PRE), los cuales son definidos por Picton y Hillyard en 1988, como cambios en los patrones de voltaje del electroencefalograma (EEG) en curso que están ligados en el tiempo a eventos sensoriales, motores o cognitivos. Además, posee una gran resolución temporal en el orden de milésimas de segundo,

por lo que permite evaluar el proceso cognitivo en desarrollo, lo cual es un gran aporte para el conocimiento de las funciones ejecutivas.

Rodríguez, Prieto y Bernal (2011) de igual forma señalan que al trabajar con electrofisiología cerebral, resulta necesario la utilización de un sistema de registro de datos que permita el estudio temporal, espacial y cuantitativo de dicha actividad electroencefalográfica en los sujetos. Una de las técnicas de registro electrofisiológico más utilizadas en la clínica es el electroencefalograma (EEG), el cual registra una diversidad de potenciales multifásicos de la superficie cortical.

Estos autores indican que, con el uso de estos métodos o registros no invasivos, se puede ilustrar bastante bien el buen y mal funcionamiento del sistema cognitivo en conjunto, empleando un procedimiento básico estadístico que permite el estudio temporal, espacial y cuantitativo, con la colocación de electrodos sobre el cuero cabelludo conectados a un amplificador diferencial, donde se obtiene una señal de registro que representa las variaciones de voltaje en el tiempo (Rodríguez, et al. 2011).

Moreno (1999), señaló que la actividad electrofisiológica es susceptible de ser registrada a través de electrodos colocados sobre el cuero cabelludo, para lo que se utiliza generalmente el sistema internacional 10-20 (Jasper, 1958). En este sistema, cada localización viene definida por dos coordenadas: (a) su proximidad a una región concreta del cerebro (central, frontal, parietal, temporal y occipital); y (b) su ubicación en el plano lateral (números impares para el plano izquierdo y números pares para el plano derecho). Además de estas localizaciones, se colocan electrodos o en dos puntos de actividad cerebral, en lo que se conoce como un montaje bipolar o un electrodo en una zona de actividad cerebral y otro en el pabellón auricular o sobre la apófisis mastoides como referencias, ya que se mide la diferencia de potencial entre dos puntos, en lo que se conoce como montaje monopolar (Núñez-Peña, Corral y Escera, 2004; Talamillo, 2011)

Según Gevins, (2002) la señal transformada por el EEG se convierte en una serie de ondas sinusoidales de distintas frecuencias, amplitudes y fases. Este mismo autor indica que con el procedimiento matemático de Fourier, es posible la realización del análisis espectral de frecuencias derivado de un estudio cuantitativo como de una distribución espacial.

Con el EEG es posible determinar diferencias entre los perfiles normales, siendo que la amplitud normal de un EEG puede estar en el rango de -100 a +100 microvoltios y su frecuencia de 0.1 a 40 Hz o más, aunque varíe de sujeto a sujeto. Estos mismos autores señalan que la actividad cerebral registrada en el EEG convencional se da en los rangos de frecuencias Alfa de 8 y medio a 12 Hertz, Beta mayor a 13 Hertz, Theta entre 4 y 7 hertz y Delta de 3 hertz o menos (Rodríguez, et al. 2011).

Con base a estos elementos, Barral, Laville, Razgado, Jiménez y Segura (2011) señalan que el uso y utilidad del EEG en la clínica se encuentra en más y mejores diagnósticos, ya que reflejan cambios en la actividad eléctrica cerebral guardando una relación temporal específica con los estímulos físicos o los procesos cognitivos que los disparan. Estos autores indican que la ventaja principal es que permite la evaluación en tiempo real de la relación dinámica entre la actividad cerebral y el proceso psicológico que se estudia, proporcionando información sobre la secuenciación y cronología de los procesos cognoscitivos con una gran resolución temporal.

Asimismo, estos autores indican que el EEG permite acceder a regiones cerebrales de difícil acceso y que, en un momento dado, pudieran ser vulnerables a la manipulación o a una posible lesión; con lo que se pueden observar en los potenciales eléctricos de los diferentes electrodos de registro, las oscilaciones que persisten aún en los diferentes estados, como la vigilia, sueño, o bien en estados alterados, como ataques epilépticos o coma, afirman Barral, et al. (2011). Sin embargo, el EEG es una medida gruesa de la actividad cerebral, que la hace difícil

para evaluar procesos neuronales altamente específicos, ya que el registro es un conglomerado de cientos de diferentes fuentes de actividad neural, lo que a su vez dificulta aislar los procesos neurocognitivos individuales a diferencia de los PRE (Rugg y Coles, 1996).

Cabe destacar que el EEG al ser una medida tan gruesa, posee mucho ruido (artefactos) de alta frecuencia, el cual es muestreado y no proporciona datos lo suficientemente limpios como para ser confiables, por lo cual se deben eliminar los "artefactos" producidos por estas señales no cerebrales, como lo son el movimiento de ojos, la contracción muscular, la sudoración, el aumento de impedancia de los electrodos, entre otros (Moreno, 2010).

En relación a lo anterior, Presentación y Martínez (2005) indican que en las investigaciones sobre potenciales evocados y electroencefalografía cerebral se tiene como elemento común estudiar el procesamiento activo de la información proporcionada por el estímulo por parte del sujeto, poniendo de manifiesto que dichos correlatos electrofisiológicos están relacionados con una gran variedad de actividades cognitivas, como la atención selectiva, respuestas de orientación, probabilidad del estímulo y toma de decisiones, relacionados con las funciones ejecutivas, tema central de esta investigación que se abordó a continuación.

Potenciales Relacionados a Eventos (PRE)

Una de las actividades que se puede provocar o evocar ante estímulos del medio son los potenciales relacionados a eventos. Los llamados potenciales evocados, poseen un componente llamado latencia, que es el tiempo que transcurre entre que ocurre un estímulo y cuando el componente alcanza su máxima amplitud o voltaje, el cual puede ser: (a) latencia corta, exógenos o sensoriales, (b) latencia media o mesógenos y (c) de latencia larga, endógenos o cognitivos. Hoy en día llamados Potenciales Relacionados a Eventos (PRE) debido a que se demostró que

reflejan mucho más que una simple actividad provocada (Rodríguez, Prieto y Bernal, 2011), por lo que estos últimos fueron los de interés para la presente investigación.

Los programas diseñados para registrar los Potenciales Relacionados a Eventos (PRE), filtran la actividad basal espontánea por el cerebro y se promedia únicamente la actividad funcionalmente relacionada con las condiciones del proceso cognitivo particular que se estudia en tiempo real (Moreno, 2010). El cálculo de promedios se basa en la obtención de presentaciones repetidas de estímulos, partiendo de la idea de que la respuesta cerebral a cada estímulo será en principio la misma, entonces se obtendrá la actividad eléctrica más representativa respecto del estímulo aplicado (Rugg y Coles, 1996).

Los PRE reflejan la actividad eléctrica cerebral que ocurre en respuesta a un evento sensorial, motor o cognitivo; son cambios en el voltaje (Potencial) que ocurren en un momento particular, antes, durante o después (Relacionados) a algo ocurrido en el mundo físico y/o en algún proceso psicológico (Evento) (Rodríguez, et al. 2011). Con esto, Mado y Zani (2003) indican que los PRE se basan en un registro electrofisiológico de potenciales cerebrales sincronizados con la presentación de estímulos sensoriales externos (palabras, luces, entre otros) así como la ocurrencia de eventos cognitivos internos, como la atención selectiva o la toma de decisiones.

Se puede definir un segmento (época) del EEG que esté ligado en el tiempo a un estímulo, y las observaciones realizadas dentro de esta época, tendrán variaciones en el voltaje relacionadas específicamente con la respuesta cerebral al estímulo (Rugg y Coles, 1996). En base a esto, Otten y Rugg (2005) indican que, en base a las diferencias observadas en los patrones de actividad neural y su distribución topográfica a través de las diversas regiones cerebrales, se pueden realizar inferencias por la vinculación a procesos cognitivos específicos, señalando que, para tener una mayor comprensión del procesamiento cognitivo evaluado, es importante analizar la tendencia de los datos de los diferentes componentes.

Rodríguez et al. (2011) definen los componentes “en términos de la función cognoscitiva que se piensa que ejecutan los sistemas cerebrales cuya actividad se registra en el cráneo” (p. 48) y con la manipulación de las variables independientes o condiciones experimentales o estimulares, llámense las actividades o tareas cognitivas que se le dan a los sujetos para que realicen mientras se hace el registro electrofisiológico que afectan la latencia y amplitud del componente y su vinculación con las medidas conductuales, se puntualiza el proceso cognitivo que se desea estudiar.

Ahora bien, los mismos autores señalan que los parámetros o dimensiones que se miden más comúnmente en los componentes de los Potenciales Relacionados a Eventos son: (a) latencia o el tiempo de procesamiento cognitivo, es decir, tiempo que transcurre entre la presentación del estímulo y la aparición de un cambio eléctrico o de un pico máximo de un componente de los PRE, el cual es medido en milisegundos, (b) amplitud, que es un indicador de la extensión de la actividad neuronal siendo el voltaje positivo o negativo, que indica el esfuerzo utilizado para realizar la tarea, medido en microvoltios y (c) distribución topográfica o lugar del cráneo en que el componente se registra con mayor amplitud, que brinda información del gradiente de voltaje relacionado con las estructuras anatómicas subyacentes (Rodríguez, Prieto y Bernal, 2011). En la mayoría de los artículos revisados, estos fueron los parámetros de estudio de los PRE utilizados, por lo que son los que se consideraron en la presente investigación.

En relación a cuáles han sido los PRE más estudiados en el contexto de las investigaciones neuropsicológicas referidas a las funciones ejecutivas de los lóbulos frontales, según Portellano (2005) ha sido el componente P300, el cual también han vinculado con el procesamiento cognitivo en muchas patologías neuropsicológicas. Por su parte Rodríguez et al. (2011) también señalan el componente N400. Los cuales se consideraron a continuación.

Estudios de los Componentes P300 y N400 de los Potenciales Relacionados a Eventos

Uno de los componentes más estudiados con los PRE es la onda P300, la cual tiene polaridad positiva y la latencia de su pico máximo es entre los 300 y 500 milisegundos, además, es de fácil producción y de gran amplitud (encontrándose entre los 4 y 10 microvoltios), independientemente de la modalidad sensorial o intensidad del estímulo presentado. El paradigma estándar para provocarla consiste en una serie de estímulos (visuales, auditivos o somatosensoriales) de dos clases: frecuentes e infrecuentes, y la respuesta a estos últimos involucra una mayor latencia, siendo reflejo de la captura involuntaria de la atención por eventos sobresalientes. Además, cabe mencionar que este componente aparece cuando un sujeto en estado de atención, discrimina un estímulo relevante de otro (Rugg y Coles, 1996).

Para provocar dicha estimulación estándar, se realiza con una técnica definida como “*oddball*” de la siguiente forma: se le indica al sujeto que discrimine entre dos estímulos con diferentes intensidades de sonidos (o imágenes o sensaciones) el cual uno es “frecuente” y el otro es más “raramente” escuchado o conocido. Al sujeto se le hace prestar atención sólo al estímulo “raro” que es significativo en el momento en que es reconocido como tal, por lo que el registro de los PRE necesita de la participación activa del sujeto (Polich, 2007).

Dicho de otra manera, esta técnica consiste en presentar un estímulo estándar (visual o auditivo) que se repite de forma reiterada. Ocasionalmente hay uno diferente (el *oddball*) y el sujeto debe detectarlo o indicar cuántas veces se ha presentado dicho *oddball*. En los ensayos en que aparecen el *oddball* se observa claramente un componente P300 y su amplitud parece que refleja procesos involucrados en la actualización de la memoria (Knight, 1991).

Con referencia a lo anterior, se ha propuesto que, por lo menos, hay dos componentes P300: P3a y P3b. En los párrafos anteriores nos hemos referido que la P3b que tiene una distribución parietal-central, con todas las características antes mencionadas relacionadas con procesos de categorización y memoria operativa. En cambio, la P3a se presenta cuando se introduce un tercer evento “novedoso” en el paradigma oddball. Este estímulo novedoso produce una gran positividad de menor latencia que la P3b y una distribución craneal con mayor predominio frontal. Al parecer, la P3a es el reflejo de la captura involuntaria de la atención por eventos sobresalientes, además de reflejar procesos conscientes que se relacionan con la respuesta de orientación (Knight, 1991).

La latencia de la P300 es proporcional al tiempo de evaluación del estímulo, es sensible a las demandas de procesamiento de la tarea, y varía con las diferencias individuales de capacidad cognitiva (Polich, 2007). Además, este mismo autor indica que la P300 está asociada a la novedad, surgiendo en variaciones del mismo potencial cuya topografía regional cambia en función de las demandas de la tarea.

La latencia de esta onda es definida como el tiempo que transcurre entre el inicio del reconocimiento del estímulo “raro” y su punto de máxima de amplitud positiva después de los 300 milisegundos. Esto se correlaciona con la velocidad con que el contenido informativo del estímulo viene procesado depende del tiempo en adquirir la información completa del estímulo “raro” durante la prueba (Picton, 1992).

Esta onda también parece relacionarse con la edad, según Goodin, Squire, Henderson y Starr (1978), existe un aumento de la latencia media de cerca 1,5 -1,8 milisegundos por año, a partir de la segunda y tercera década de vida. Mientras que su amplitud se reduce en 2 microvoltios por década entre los 15 y 76 años. Al respecto Moreno (1999) señala que además puede hacerse más frontal a medida que se avanza en edad.

Los cambios en la amplitud de la onda P300 suelen estar relacionados con incrementos o disminución en la intensidad en que se asocian con la energía requerida o esfuerzo ligado con una tarea específica, las cuales suelen aparecer alteradas en pacientes con la presencia de algún trastorno (Hansenne, 2000). Estos cambios en la amplitud se evidenciaron en un estudio realizado por Schuermann, Kathmann, Stiglmayr, Renneberg y Endrass (2011), quienes administraron el Test de Iowa de Bechara, Tranel, Damasio y Damasio, (1996) durante una electroencefalografía para evaluar la toma de decisiones a 18 pacientes con trastorno de personalidad limítrofe y 18 sujetos control. Los resultados demostraron un aumento de la amplitud de la onda P300, en comparación al grupo control, lo cual podría explicar la tendencia del grupo experimental a tomar decisiones más riesgosas y a no mejorar su desempeño a pesar del feedback negativo o positivo.

Estos mismos autores señalan que la disminución de la amplitud de la onda P300 podría indicar que el grupo control procesó el valor del feedback en ejecuciones anteriores mientras que para el grupo experimental la saliencia del feedback apareció retardada o disminuida, demostrando que los resultados negativos eran siempre inesperados para los pacientes.

Según Presentación y Martínez, (2005) en la Neuropsicología Clínica, los Potenciales Relacionados a Eventos son otra de las técnicas electrofisiológicas objetivas utilizadas, para evaluar y documentar los diferentes tipos de apnea, tema central de la presente investigación.

Walsleben, Squire y Rothenberger (1989) realizaron un estudio electroencefalográfico mientras se les aplicaba una batería de pruebas neuropsicológicas a 14 sujetos diagnosticados con AOS con un rango de edad de 37 a 61 años, y 40 sujetos control sanos, con un rango de edad de 20 a 78 años. Se realizó un pre test y un post test luego de tener un tratamiento para la AOS, donde al realizar un ANOVA, se evidenció un aumento en la latencia de la onda

P300 en Cz en el pretest en los pacientes con AOS, siento una diferencia significativa en comparación al grupo control ($p=0,01$).

Filho, Pratesi, Gandolfi, Nobrega y Tristao (2013) llevaron a cabo un estudio a 26 adolescentes diagnosticados con AOS y Trastorno por Déficit de Atención a los que les realizaron un estudio electroencefalográfico ante una tarea atencional. Luego de realizar los análisis estadísticos con un ANOVA, se encontró una disminución de la amplitud y unas latencias más largas en la onda P300, lo cual resultó ser significativo ($p=0,000$). Estos resultados sugieren que las alteraciones en el sueño afectan el nivel de activación y esfuerzo que realiza el sujeto al enfrentarse ante una tarea específica que se traduce en una disminución de la amplitud de la onda P300.

En esta misma línea, Micheli, et al. (2005) afirma que la onda P300 se ha utilizado para evaluar la asociación entre el déficit cognitivo en los pacientes afectados por la AOS, donde se ha constatado un aumento estadísticamente significativo de la latencia N200 y P300 en zonas centrales Fz, Cz y Pz, en relación al grupo de sujetos normales. La latencia de la aparición de la P300 se correlaciona con el bajo nivel de saturación de O₂ nocturna del paciente que padece repetidas apneas durante el sueño.

Asimismo, Inoue, Nanba, Kojima, Mitani y Arai, (2001) realizaron un estudio electroencefalográfico donde se utilizó el paradigma oddball con estimulación auditiva en 24 pacientes con AOS severa sin tratamiento, con media de edad de 44,2 años y a 22 sujetos controles sanos con media de edad de 42,9 años. Se encontró que las latencias de P300 fueron significativamente más largas en los pacientes con AOS que en los sujetos controles ($P < 0.01$). Además, se observó que a mayor tiempo en el que hay menos del 90% de oxígeno en la sangre, mayor es la latencia de dicha onda. Cabe destacar, que los autores de dicho estudio afirman que la alteración en la latencia de la P300 se puede tornar irreversible en sujetos mayores y sin tratamiento para la AOS.

De manera semejante, en un estudio realizado por Sangal y Sangal (1997) se analizaron tres grupos: 40 pacientes con Apnea Obstructiva del Sueño antes del tratamiento, los mismos pacientes con AOS después del tratamiento con CPAP y 40 controles sanos en el mismo grupo de edad que los pacientes con Apnea Obstructiva del Sueño; donde se evaluaron cuatro variables: (a) Amplitud Auditiva (AA), (b) Latencia Auditiva (LA), (c) Amplitud Visual (AV) y (d) Latencia visual (LV) para determinar si hubo diferencias grupales en las magnitudes generales de las variables en la P300. Se calculó la media de los datos de los 31 electrodos de cada sujeto para cada variable utilizando el análisis de varianza de una vía (ANOVA) seguido de las comparaciones múltiples de Bonferroni post hoc, si el ANOVA de una vía revelaba diferencias significativas.

Los pacientes con AOS difirieron de los sujetos normales al tener una media de Latencia Visual más larga, la cual se mantuvo anormalmente larga después de dos a cuatro meses de CPAP. Esto es porque hubo una diferencia significativa en la Latencia Visual promedio ($p < 0.01$), donde las comparaciones post hoc revelaron que los sujetos normales tenían una media más corta que los pacientes con AOS antes y después del tratamiento. Esta prolongación de la LV de la P300 en la AOS puede ser un índice de anomalías del procesamiento cognitivo en la AOS.

Este daño fisiológico puede estar relacionado con hipoperfusión de vigilia demostrada en la apnea del sueño. Estos autores aseveran que las vías visuales son más sensibles al insulto hipóxico. Por lo que la LV es un índice más sensible de disfunción cognitiva en OSA que el LA. En las pruebas neuropsicológicas también muestran una mayor sensibilidad de las pruebas visuales a la disfunción cognitiva en la Apnea Obstructiva del Sueño.

Lo que estos autores encontraron fue que no hubo diferencias significativas entre las personas sanas y los pacientes con AOS antes o después del tratamiento, en la media de AA, LA o AV. Se encontró que si hubo una diferencia significativa en la LV media ($p < 0.01$). Las comparaciones post hoc revelaron que los sujetos sanos

tenían una LV media más corta que los pacientes con AOS, tanto antes como después del tratamiento. Los pacientes con Apnea Obstructiva del Sueño no mostraron un cambio significativo en la LV media con el tratamiento. Además, no hubo diferencias topográficas significativas en AA, LA, AV o LV usando MANOVA entre sujetos sanos y pacientes con AOS antes o después del tratamiento.

Por otro lado, Liu y Zhou (2016) realizaron un electroencefalograma mientras se le administraba el Test de Iowa de Bechara et al., (1994) a 12 hombres entre los 20 y 32 años, privados de sueño durante 72 horas. Luego de realizar un ANOVA para comparar el pre test y post test de la privación del sueño, se encontró una disminución significativa ($p=0,002$) de la onda P300 en la corteza frontal medial, especialmente en FZ, CZ y PZ. Además, este estudio mostró que la privación del sueño afectó las amplitudes de las ondas N250 y N400 especialmente en las zonas prefrontales, de FZ y CZ ($p=0,051$). Es por esto que los autores sugirieron que la privación del sueño afectaba la conducta de riesgo al cambiar la activación de la corteza prefrontal.

Los estudios anteriores, para evaluar el correlato electrofisiológico de procesos cognitivos a través de los Potenciales Relacionados a Eventos en sus componentes P300 y N400, han utilizado paradigmas experimentales diferentes a los que se utilizaron en el presente estudio. En una línea de investigación desarrollada por Moreno de Ibarra en la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), se ha planteado que las Funciones Ejecutivas son funciones cognitivas complejas y que los PRE vinculados a estas funciones deben ser más tardíos que P300 y N400, como en el estudio realizado por De Vita y Hernández (2014), donde utilizaron como condiciones estímulares para estudiar electrofisiológicamente las funciones ejecutivas, las cuatro partes del Test de Cinco Dígitos (T5D, Sedó, 2007) y varios componentes entre los 250 y los 650 milisegundos además de P300 y N400. Conductualmente, no consiguieron diferencias estadísticamente significativas en el número de errores y tiempo de ejecución del T5D, sin embargo, luego de un proceso complejo de análisis, determinaron como nuevo componente N500 en el cual

electrofisiológicamente sí encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos estudiados.

Estos nuevos componentes siempre se van a presentar toda vez que impliquen procesos tales como la atención vinculada a P300, requerida en todo proceso cognitivo, o por la dependencia de N400 de las relaciones semánticas, sin embargo, los procesos cognitivos involucrados en las funciones ejecutivas implican otras subdimensiones.

El anterior planteamiento surgió de una consulta realizada por Moreno de Ibarra, tutora del presente estudio al Dr. Steven Hillyard (Departamento de Neurociencias, Universidad de California en San Diego, comunicación personal, Julio 26, 2012), pionero en el campo de los PRE y quien descubriera el componente N400, en relación al trabajo de grado que estaba realizando Rodríguez (2012) con el Test de Cinco Dígitos (Sedó, 2007) siendo que Hillyard les planteara que, al estar utilizando nuevos paradigmas experimentales, se obtendrían nuevos componentes de los PRE, no dando tiempo, sin embargo, a reportarlo en ese estudio. Es así que De Vita y Hernández (2014) estudiaron las funciones ejecutivas y sus correlatos conductuales y electrofisiológicos en jóvenes universitarios masculinos entre 21 y 23 años a través del Test de Cinco Dígitos y los componentes P300 y N400, encontrando un nuevo componente que denominaron N500.

De manera que en la presente investigación también se planteó la posibilidad que nuevos componentes de los PRE se vincularan funcionalmente a las subdimensiones de las funciones ejecutivas evaluadas por el BANFE-2, aportando evidencia empírica al planteamiento anteriormente señalado por lo que se estudiaron los componentes tradicionales P300 y N400 y se buscó identificar otros nuevos componentes más tardíos en una ventana temporal entre los 400 milisegundos y los 1000 milisegundos.

En base a lo expuesto anteriormente, se propuso como objetivo en esta investigación, determinar la influencia de la Apnea Obstructiva del Sueño sobre las funciones ejecutivas del lóbulo frontal comparando un grupo de sujetos con esta condición (AOS) y un grupo de sujetos Sin Apnea (SA), medida a través de los puntajes obtenidos en algunas de las subpruebas de la Batería Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas, versión 2 (BANFE-2) y de los parámetros electrofisiológicos de Latencia, Amplitud y Distribución Topográfica de los componentes de los Potenciales Relacionados a Eventos, donde se esperó encontrar que el grupo AOS tuviese un rendimiento por debajo del grupo SA en las diferentes subpruebas del BANFE-2, así como de los correlatos electrofisiológicos considerados.

Método

Problema

¿Cuál es la influencia conductual y electrofisiológica de la Apnea Obstructiva del Sueño sobre las funciones ejecutivas del lóbulo frontal?

Hipótesis General

El grupo con Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) a diferencia del grupo sin apnea (SA), en procesos que involucran funciones ejecutivas, presenta puntuaciones inferiores en el BANFE-2 y cambios en la Latencia, Amplitud y Distribución Topográfica en los componentes de los PRE vinculados con estas funciones.

Hipótesis Específicas

Para los indicadores conductuales:

- El grupo AOS obtiene una puntuación menor en el procesamiento riesgo beneficio del BANFE-2 en comparación al grupo SA evaluado a través de la subprueba Juego de Cartas.
- El grupo AOS obtiene puntaje menor en toma de decisiones del BANFE-2 que el grupo SA evaluado a través de la subprueba Juego de Cartas.
- La puntuación en planificación visoespacial del BANFE-2 es menor en el grupo AOS que en el grupo SA evaluado a través de la subprueba Laberintos.
- La puntuación en seguimiento de reglas del BANFE-2 es inferior en personas AOS que en personas SA evaluado a través de la subprueba Laberintos.

- La puntuación en memoria de trabajo visoespacial-secuencial del BANFE-2 es menor en el grupo AOS que el grupo SA evaluado a través de la subprueba Memoria de Trabajo Visoespacial.
- El grupo SA obtiene un puntaje mayor en flexibilidad mental del BANFE-2 que el grupo AOS evaluado a través de la subprueba Clasificación de Cartas.
- La puntuación en control inhibitorio del BANFE-2 es menor en personas AOS que el grupo SA evaluado a través de la subpruebas Stroop A y B.

Para los correlatos electrofisiológicos:

- En el grupo AOS hay un aumento en la Latencia de la onda P300 en comparación con el grupo SA con la aplicación de las subpruebas del BANFE-2.
- En el grupo AOS hay una mayor Amplitud de la onda P300, en comparación con el grupo SA con la aplicación de las subpruebas del BANFE-2.
- Hay una distribución topográfica diferencial del componente P300 entre los grupos AOS y SA.
- En el grupo AOS hay un aumento en la latencia de la onda N400 en comparación con el grupo SA con la aplicación de las subpruebas del BANFE-2.
- En el grupo AOS hay una mayor amplitud de la onda N400, en comparación con el grupo SA con la aplicación de las subpruebas del BANFE-2.
- Existen nuevos componentes de los potenciales relacionados a eventos en los dos grupos evaluados, más tardíos que P300 y N400 vinculados funcionalmente a las condiciones estímulares de las subpruebas del BANFE-2 aplicadas.

Definición de Variables

Variable Independiente: Apnea Obstructiva del Sueño

Definición conceptual: La Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) es un problema frecuente, crónico y complejo caracterizado por episodios repetitivos de obstrucción de la vía respiratoria superior que tienen lugar durante el sueño, asociados a una reducción de la saturación de oxígeno en la sangre (Chokroverty, 2011).

Definición Operacional: La variable Apnea Obstructiva del Sueño tiene dos niveles: (a) Con Apnea Obstructiva del Sueño (AOS): conformado por 11 hombres entre los 37 y 66 años de edad diagnosticados por un neurólogo especialista en trastornos de sueño en el Centro de Especialidades Respiratorias del Sueño K26 del área metropolitana de Caracas, según la historia del sujeto y sus antecedentes clínicos, como Apnea Obstructiva del Sueño en el Adulto a partir de los criterios de la Clasificación Internacional de los Trastornos del Sueño (AASM, 2014), cumpliendo los criterios diagnósticos (A y B) o (C), a saber:

A. La presencia de uno o más de los siguientes síntomas:

1. El paciente se queja de somnolencia, sueño no restaurador, fatiga, o síntomas de insomnio.
2. El paciente se despierta aguantando la respiración, jadeando o asfixiado.
3. El compañero de cama u otro observador reporta ronquido habitual, interrupciones respiratorias, o ambas durante el sueño del paciente.
4. El paciente ha sido diagnosticado con hipertensión, un trastorno del humor, disfunción cognitiva, enfermedad de la arteria coronaria, ataque cerebrovascular, insuficiencia cardíaca congestiva, fibrilación auricular o diabetes mellitus tipo dos.

B. Polisomnografía (PSG) o la "Out of Center Sleep Test" (Prueba de Sueño Fuera del Centro) (OCST, por sus siglas en inglés) demuestran:

1. Cinco o más eventos respiratorios predominantemente obstructivos (apneas obstructivas y mixtas, hipoapneas o un esfuerzo respiratorio relacionado a despertar) por cada hora de sueño durante un PSG o por cada hora de monitoreo con el OCST.

C. PSG u OCST demuestran:

1. Quince o más eventos respiratorios predominantemente obstructivos (apneas, hipoapneas o un esfuerzo respiratorio relacionado a despertar) por cada hora de sueño durante un PSG o por cada hora de monitoreo con el OCST.

Por otro lado, en el segundo nivel, (b) Sin Apnea (SA): conformado por 11 hombres entre los 37 y 66 años de edad que demuestren tener "buen sueño", es decir, que no deben cumplir con los criterios de Apnea Obstructiva del Sueño de la Clasificación Internacional de los Trastornos del Sueño (AASM, 2014); además deben clasificar en un índice de masa corporal que corresponde a delgadez, peso normal o con sobrepeso, excluyendo a aquellos que presentan obesidad, y por último, deben obtener una puntuación inferior a cinco en el Cuestionario de Calidad de Sueño de Pittsburg (PSQI).

Nivel de Medida: categórica, nominal.

Variables Dependientes

Funciones Ejecutivas

Definición conceptual: Lezak (1995) define las funciones ejecutivas como un conjunto de capacidades cognitivas que permiten controlar, regular y planear la conducta y los procesos cognitivos; a través de las cuales se pueden desarrollar actividades independientes, propositivas y productivas.

Definición Operacional:

1. Indicadores conductuales

Puntuaciones normalizadas obtenidas en la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales, en las seis subpruebas con 10 ítems en total, las cuales son:

1. Efecto Stroop A: Con dos indicadores, donde a mayor puntaje codificado, mayor capacidad de inhibir una respuesta altamente automatizada.
2. Efecto Stroop B: Con dos indicadores, donde a mayor puntaje codificado, mayor capacidad de inhibir una respuesta altamente automatizada.
3. Juego de Cartas: Con dos indicadores, donde a mayor puntaje codificado, mayor capacidad para determinar relaciones riesgo-beneficio.
4. Laberintos: Con tres indicadores, donde a mayor puntaje codificado, mayor capacidad de control motriz y planeación visoespacial.
5. Memoria de Trabajo Viso-espacial: Con dos indicadores, donde a mayor puntaje codificado, mayor capacidad de mantener la memoria de trabajo y el procesamiento del orden serial de los estímulos visuales y el monitoreo de la información visual.
6. Clasificación de Cartas: Con cuatro indicadores, donde a mayor puntaje codificado, mayor capacidad para generar hipótesis, para inhibir respuestas equivocadas y para mantener conductas en relación al reforzamiento positivo.

Estas subpruebas corresponden a tres de las cuatro dimensiones que componen la prueba: Corteza Orbitofrontal (COF), Prefrontal Medial (CPFM) y Corteza Prefrontal Dorsolateral (CPF DL), con 10 ítems en total de la segunda edición (BANFE-2) de Flores et al. (2014).

Nivel de medida: continua, intervalo.

2. Potenciales Relacionados a Eventos como indicadores electrofisiológicos

Definición conceptual: Los potenciales evocados de latencia larga, cognitivos o Potenciales Relacionados a Eventos (PRE), son cambios en el voltaje (potencial), del EEG que ocurren en un momento particular antes, durante o después (relacionados) de algún evento sensorial, motor y/o cognoscitivo o psicológico (evento), los cuales son medidos a través de un electroencefalograma (Picton y Hillyard, 1988).

- Latencia: Tiempo de procesamiento cognitivo, es decir, tiempo que transcurre entre la presentación del estímulo y la aparición del pico máximo de un componente de los PRE, medido en milisegundos (Rodríguez, et al. 2011).
- Amplitud: Voltaje positivo o negativo que indica el esfuerzo utilizado para realizar la tarea, medido en microvoltios (Rodríguez, et al. 2011).
- Distribución Topográfica: Distribución de los potenciales relacionados a eventos (PRE) durante la ejecución de una tarea (Rodríguez, et al. 2011).

Definición Operacional: Medida de los componentes P300, N400 y de nuevos componentes en distintas regiones: Cz (central o vertex), C3 (central izquierdo), C4 (central derecho), T3 (temporal medial izquierdo), T4 (temporal medial derecho), O1 (occipital izquierdo), O2 (occipital derecho), P3 (parietal izquierdo), P4 (parietal derecho), T5 (temporal posterior izquierdo), T6 (temporal posterior derecho), PZ, Fp1, Fp2, F3 (frontal superior izquierdo), F4 (frontal superior derecho), Fpz (frontal medio), F7 (temporal anterior izquierdo) y F8 (temporal anterior derecho), siendo el Fpz y Cz de referencia; cuya aparición es de amplitud de 5 a 20 microvoltios entre los 250 y 350 milisegundos, luego de haber presentado los estímulos cognitivos cognitivos y para N400 entre los 350 y los 450 milisegundos, siendo para los nuevos componentes la aparición en una ventana temporal entre los 450 y los 1000 milisegundos, todo lo cual es medido con el programa Neuron-Spectrum.net del equipo Neuron-Spectrum 5, el cual registra los potenciales, incluyendo la Amplitud, Latencia y Distribución Topográfica con una transformación analógica-digital.

Nivel de medida para las variables amplitud y latencia: Continua, razón.

Nivel de medida para la variable distribución topográfica: Categórica, nominal

Variables a Controlar

Edad

Definición constitutiva: Edad cronológica del sujeto para el momento de la investigación, entendida como la diferencia en años entre la fecha de nacimiento del sujeto y el momento de la evaluación (Pérez y Salvador, 2000).

Método de control: Se controlará mediante la técnica de homogeneización de los sujetos, es decir, solo se trabajará con el rango de edades de 37 a 66 años, ya que este rango correlaciona con el promedio de edad en la que la AOS tiene mayor prevalencia en la población.

Sexo

Definición constitutiva: Grupo de características físicas y constitucionales que diferencian al hombre de la mujer (Zschaeck, 2000).

Método de control: La variable sexo se controlará mediante la técnica de homogeneización, eliminando de la muestra el sexo femenino, trabajando únicamente con el sexo masculino.

Intervención Terapéutica

Definición constitutiva: Tratamientos que se aplican frente a la apnea obstructiva del sueño. Los cuales son la presión positiva continua en la vía respiratoria (CPAP, continuous positive airway pressure) una especie de férula neumática para la vía respiratoria que elimina las obstrucciones de la vía respiratoria superior; y la uvulopalatofaringoplastia (UPFP), un tratamiento quirúrgico que elimina el exceso de tejido en la vía respiratoria superior, con incremento de la permeabilidad en esta estructura (Chokroverty, 2011).

Definición operacional y método de control: Tratamientos aplicados con fines terapéuticos, prescritos por un neurólogo especialista en el sueño. Dicha variable se controlará mediante la técnica de homogeneización, donde se seleccionarán aquellos sujetos que no se encuentran bajo ninguna intervención terapéutica para la Apnea Obstructiva del Sueño.

Índice de Masa Corporal (IMC)

Definición conceptual: Medida para indicar el estado nutricional en adultos, definida como el peso de una persona en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura de la persona en metros (kg / m^2) dando un valor para poder ubicar al sujeto en alguna de las ocho clasificaciones de IMC: (a) Infrapeso: Delgadez Severa, (b) Infrapeso: Delgadez moderada, (c) Infrapeso: Delgadez aceptable, (d) Peso Normal, (e) Sobrepeso, (f) Obeso: Tipo I, (g) Obeso: Tipo II, (h) Obeso: Tipo III (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2000).

Definición operacional y método de control: Valor obtenido en el cálculo de IMC en base al peso y kilogramos dividido por el cuadrado de la la altura en metros. Los valores obtenidos van desde 16 o menos a 40 o más, arrojando ocho clasificaciones: (a) Infrapeso: Delgadez Severa (<16.00), (b) Infrapeso: Delgadez moderada ($16.00 - 16.99$), (c) Infrapeso: Delgadez aceptable ($17.00 - 18.49$), (d) Peso Normal ($18.50 - 24.99$), (e) Sobrepeso ($25.00 - 29.99$), (f) Obeso: Tipo I ($30.00 - 34.99$), (g) Obeso: Tipo II ($35.00 - 40.00$), (h) Obeso: Tipo III (>40.00). Dicha variable se controlará mediante la técnica de homogeneización, donde se escogerán los sujetos que pertenezcan a las clasificaciones de Infrapeso: Delgadez moderada, Infrapeso: Delgadez aceptable, Peso Normal y Sobrepeso.

Variable Ambiental

Definición conceptual: Características del contexto donde está inmerso el fenómeno investigado. El control se llevará a cabo mediante la técnica de constancia de condiciones, manteniendo iguales dichas variables ambientales como iluminación, hora del día, temperatura, instrucciones, ruido y materiales, durante todo el proceso de evaluación (Gomezjara y Pérez, 1982).

Definición operacional y método de control: Características del ambiente mantenidas en iguales condiciones para todos los participantes, dicha variable se controlará mediante la técnica de constancia de condiciones, donde todos los

sujetos serán evaluados en el mismo laboratorio con iluminación a la misma intensidad, hora del día con horario comprendido entre las 8 a.m. y 2 p.m., temperatura entre los 20° y 23° grados centígrados, mismas instrucciones de las tareas, sin ruidos distractores y manipulación de los materiales de trabajo.

Tipo de investigación

La investigación se considera de tipo no experimental, la cual siguiendo la noción de Kerlinger y Lee (2002) es una búsqueda sistemática y empírica en la que el investigador no tiene control directo sobre las variables independientes ya que éstas ocurrieron en el pasado y, por lo tanto, ya ejercieron su efecto, como es el caso del diagnóstico de Apnea Obstructiva del Sueño. Corresponde a un diseño no experimental transversal, ya que se centró en evaluar a los sujetos con Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) en un punto en el tiempo; es decir que se les administró el BANFE-2 y a su vez, se tomaron las medidas conductuales y electrofisiológicas en una sesión (Kerlinger y Lee, 2002).

Debido a que se pretendía conocer la influencia que tiene la Apnea Obstructiva del Sueño sobre las funciones ejecutivas e indicadores electrofisiológicos, el tipo de diseño implementado fue de tipo causal - comparativo, el cual se caracteriza por determinar la causa o consecuencias de las diferencias que ya poseen los grupos o individuos, es decir, donde la actuación de la variable independiente ha ocurrido antes de iniciar la investigación. Además, permite establecer relaciones de causalidad en aquellos estudios en los que se pretende estudiar la influencia de variables que no son susceptibles a la manipulación (Fraenkel y Wallen, 1993).

Diseño de Investigación

Con respecto al diseño que se utilizó en la investigación, fue un diseño univariable, ya que es un diseño en el cual se maneja una variable independiente,

como lo es la Apnea Obstructiva del Sueño, que adopta dos niveles o modalidades (presencia/ausencia), y dos variables dependientes que adoptan más de dos dimensiones, como es el caso de las funciones ejecutivas y los indicadores electrofisiológicos (Castro, 1979).

Asimismo, el estudio corresponde a un diseño prospectivo simple ya que se seleccionaron los sujetos en base a los valores de la variable independiente (Apnea Obstructiva del Sueño), formando dos grupos (presencia/ausencia), es decir, un grupo por cada valor de la variable, para posteriormente medir las variables dependientes (funciones ejecutivas e indicadores electrofisiológicos) (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2006).

En este caso se estudió el efecto de la variable independiente (Apnea Obstructiva del Sueño), la cual posee dos niveles (presencia de la condición diagnóstica y ausencia de la condición diagnóstica), sobre las variables dependientes: Funciones Ejecutivas, que involucra (a) Toma de Decisiones, (b) Planificación Visoespacial, (c) Memoria de Trabajo, (d) Control Inhibitorio, (e) Seguimiento de Reglas y (f) Flexibilidad Mental; e Indicadores Electrofisiológicos, que incluyen Amplitud y Latencia y Distribución Topográfica.

Diseño muestral

La población estuvo constituida por pacientes del Centro de Especialidades Respiratorias y Trastornos del Sueño K26 de la Zona Metropolitana de Caracas. La muestra estuvo constituida por 22 hombres entre 37 y 66 años de edad, de los cuales 11 pertenecerán al grupo control sin Apnea Obstructiva del Sueño, y 11 al grupo con la condición diagnóstica de Apnea Obstructiva del Sueño (AOS), diagnosticados con Apnea Obstructiva del Sueño en base a todos los criterios correspondientes de la Clasificación Internacional de los Trastornos del Sueño por un neurólogo especialista en trastornos del sueño en el Centro de Especialidades Respiratorias y Trastornos del Sueño K26, de la Zona Metropolitana de Caracas,

donde se les realizó un estudio polisomnográfico y una evaluación de la historia clínica. Además, los mismos cumplían con el rango de edad establecido, y no se encontraban bajo ninguna intervención terapéutica para la Apnea Obstructiva del Sueño.

Para el grupo con condición diagnóstica, se aplicó un muestreo no probabilístico intencional, ya que debido a las características del estudio se seleccionó la muestra de tal manera que esta fuese representativa, es decir, que los sujetos tuviesen la condición diagnóstica particular que se estudió (Arnau, 1986).

Para el grupo control de sin apnea (SA), se realizó un muestreo no probabilístico accidental, donde la selección de los sujetos se hizo en base a la ausencia de la AOS en un lugar y un momento determinado (Kerlinger y Lee, 2002). Este grupo estuvo conformado por 11 hombres que mostraron tener "buen sueño", es decir, que no cumplían con los criterios de diagnóstico de la Clasificación Internacional de los Trastornos del Sueño para Apnea Obstructiva del Sueño, asimismo, obtuvieron una puntuación inferior a cinco en el Cuestionario de Calidad de Sueño de Pittsburg (PSQI), con edades entre los 37 y 66 años y cumplieran con la clasificación de IMC establecida.

El tamaño de la muestra fue establecido según las recomendaciones de Meltzoff (2000), quien explica que, con una muestra de aproximadamente de 20 a 30 sujetos, o 10 o más por combinación de niveles de la variable, las distribuciones se aproximan a la normal y se cumplen los supuestos estadísticos. Además, se debe tomar en cuenta que se trata de una población difícil de conseguir, ya que, según estimaciones de la población, aproximadamente entre el 1 y el 5% de la población cumple con los criterios de Apnea Obstructiva del Sueño, de los cuales solamente un 30% suele acudir a un especialista (Chokroverty, 2011). Del mismo modo, la aplicación de las pruebas junto con el registro de los indicadores electrofisiológicos es un procedimiento que tomaba alrededor de dos horas por cada sujeto y, además, solo se contó con un único equipo de electroencefalograma para el presente

estudio, que tuvo que ser compartido con otros trabajos de grado de la Escuela de Psicología de la UCAB, lo que restringió enormemente la posibilidad de realizar una mayor cantidad de registros electroencefalográficos para obtener los PRE.

Instrumentos, aparatos y/o materiales

Cuestionario de Calidad de Sueño de Pittsburg (PSQI)

Buysse, Reynolds, Monk, Berman y Kupfer diseñaron en 1988 el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (ICSP), considerado como un instrumento capaz de establecer la Calidad de Sueño y sus alteraciones durante un intervalo de tiempo de un mes. En la población general se puede utilizar como elemento de cribado para detectar “buenos” y “malos” dormidores, en cambio, en la población psiquiátrica, logra identificar pacientes que presentan un trastorno del sueño concomitante con su proceso mental, orientando sobre los componentes del sueño más deteriorados.

Por otro lado, los autores afirman que permite la monitorización de la historia natural del trastorno del sueño, la influencia de la alteración del sueño sobre el curso de los procesos psiquiátricos y la respuesta a los tratamientos específicos, entre otros. Este índice ofrece una medida estandarizada y cuantitativa de la calidad del sueño que identifica a “buenos” y “malos” dormidores, pero no proporciona un diagnóstico, aunque orienta al clínico hacia las áreas del sueño más deterioradas.

El ICSP consta de 19 ítems agrupados en 10 preguntas de autoevaluación y otras cinco que debe responder el compañero de cama/habitación. Estas últimas son utilizadas como información clínica, pero no contribuyen a la puntuación total del índice, que se usan como información adicional. Los 19 ítems se combinan para formar siete factores o áreas determinantes de la calidad de sueño con su puntuación correspondiente: (a) Calidad Subjetiva, (b) Latencia, (c) Duración, (d) Eficiencia Habitual, (e) Alteraciones del Sueño, (f) Uso de Medicación para Dormir y (g) Disfunción Diurna; cada uno de las cuales muestra un rango comprendido entre 0 y 3 puntos. En todos los casos, una puntuación de “cero (0)” indica facilidad,

mientras que una de “tres (3)” indica dificultad severa, dentro de su respectiva área. Las puntuaciones de las siete áreas se suman para dar una puntuación global del PSQI, que oscila entre 0 y 21 puntos. Donde “cero (0)” indica facilidad para dormir y “veintiuno (21)” dificultad severa en todas las áreas; dicho de otra manera, a mayor puntuación, peor calidad de sueño. Buysse et al. (1988) propusieron un punto de corte de 5, donde el puntaje PSQI mayor a 5 define “malos dormidores”.

El cuestionario ha sido ampliamente usado y validado. Buysse et al. (1988) administraron por primera vez el ICSP a 148 sujetos, los cuales no fueron emparejados por edad o sexo debido a los diferentes requisitos para cada protocolo de investigación, además de la ausencia de cualquier criterio de edad para la muestra clínica de trastornos del sueño. La fiabilidad, medida como consistencia interna fue elevada, tanto para los 19 elementos como para los siete dominios del índice (α de Cronbach: 0,83) como consistencia interna tanto para los 19 elementos como para los siete dominios del índice. Las puntuaciones de los elementos y los dominios y la puntuación total fueron estables a lo largo del tiempo mediante la aplicación del test-retest. En el trabajo de Buysse durante un período de 18 meses, encontró datos de validez predictiva, donde la sensibilidad diagnóstica fue 89,6% y la especificidad 86,5% ($\kappa = 0,75$, $p < 0,001$), con el punto de corte >5 para distinguir a los “buenos” y “malos” durmientes.

El ICSP fue validado al castellano en España por Royuela, Macías y Moreno en 1994, y ha servido para realizar trabajos de investigación en distintos grupos de pacientes, Royuela et al. (1994) obtuvieron con la versión validada al castellano en una muestra de 181 estudiantes españoles con una media de edad de 22 años con una consistencia interna elevada (α de Cronbach: 0,81). Asimismo, esta escala fue validada en una población colombiana por Escobar-Córdoba y Eslava-Schmalbach (2005) con una muestra de 104 adultos con media de edad de 36 años, siendo el 69% de sexo femenino. La prueba de consistencia interna medida mediante el coeficiente α de Cronbach mostró una consistencia alta de 0,78.

Por otro lado, Luna-Solis, Robles-Arana y Agüero-Palacios (2015), validaron la escala en una población peruana con una muestra de 4445 adultos mayores con edad promedio de 42 años, siendo el 52% mujeres. La evaluación de la consistencia interna mostró un coeficiente de confiabilidad alfa de Cronbach de 0,56 y las correlaciones entre los componentes evaluados mediante el coeficiente de correlación de Pearson variaron entre 0,08 y 0,49. Por lo tanto, los estudios realizados con la ICSP justifican el uso en la muestra seleccionada para la presente investigación.

Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales, segunda edición (BANFE-2)

El BANFE-2 por Flores, Ostrosky y Lozano en el 2012, instrumento que fue creado con la intención de agrupar un gran número de pruebas neuropsicológicas con alta validez y confiabilidad para la evaluación de procesos cognitivos que dependen principalmente de la corteza prefrontal ya que anteriormente la diversidad y complejidad de las funciones de esta zona imponía un gran desafío a la hora de escoger cuáles funciones evaluar y cómo hacerlo (Flores et al. 2012).

En la segunda edición de la prueba se incluye una descripción neuroanatómica y funcional actual de los lóbulos frontales y las regiones en las que se subdivide. Además, se agregaron las normas y perfiles para dos rangos de edad, de 56 a 65 y de 66 a 80 años, con 10 o más años de escolaridad. El BANFE-2 está conformado por 14 subpruebas que buscan evaluar la funcionalidad de las principales áreas frontales: la corteza orbitofrontal (COF), corteza prefrontal medial (CPFM), corteza prefrontal dorsolateral (CPFDL) y la corteza prefrontal anterior (CPFA) (Flores et al. 2014).

La batería se divide en tres segmentos en función de las pruebas que evalúan determinadas zonas de la corteza. Las siguientes pruebas evalúan funciones que dependen de la COF y de la CPFM:

1. Efecto Stroop: capacidad de control inhibitorio.
2. Juego de Cartas: capacidad para detectar y evitar selecciones de riesgo, así como para detectar y mantener selecciones de beneficio.
3. Laberintos: capacidad para respetar límites y seguir reglas.

Pruebas que evalúan funciones de la CPFDL:

4. Señalamiento Autodirigido: capacidad para utilizar la memoria de trabajo visoespacial para señalar de forma autodirigida una serie de figuras.
5. Memoria de Trabajo Viso-espacial: capacidad para retener y reproducir activamente el orden secuencial visoespacial de una serie de figuras.
6. Ordenamiento Alfabético de Palabras: capacidad para manipular y ordenar mentalmente la información verbal contenida en la memoria de trabajo.
7. Clasificación de Cartas: capacidad para generar hipótesis de clasificación y cambiar de forma flexible el criterio de clasificación.
8. Laberintos: capacidad de anticipar de forma sistemática la conducta visoespacial.
9. Torre de Hanoi: capacidad para anticipar de forma secuenciada acciones en orden progresivo y regresivo.
10. Suma y Resta Consecutiva: capacidad para desarrollar secuencias en orden inverso.
11. Fluidez Verbal: capacidad de producir de forma fluida y en poco tiempo la mayor cantidad de verbos.

Pruebas que evalúan funciones que dependen de la CPFA:

12. Clasificaciones Semánticas: evalúa la capacidad de producir grupos semánticos y la capacidad de actitud abstracta con el número de categorías abstractas espontáneamente producidas.
13. Selección de Refranes: estima la capacidad para comprender, comparar y seleccionar respuestas con sentido figurado.
14. Metamemoria: evalúa la capacidad para desarrollar una estrategia de memoria y la realización de juicios de predicción de desempeño y ajustes entre los juicios de desempeño y el desempeño real.

De las subpruebas anteriormente mencionadas, en el siguiente estudio se utilizará la subprueba de Juego de Cartas, la cual evalúa la toma de decisiones y el procesamiento riesgo-beneficio, asociado a las funciones de la Corteza OrbitoFrontal. Asimismo, con la finalidad de obtener un perfil cognitivo sobre el funcionamiento ejecutivo se utilizarán las subpruebas Laberintos y Efecto Stroop (formas A y B) relacionadas con la Corteza OrbitoFrontal y la Corteza PreFrontal Medial, y además las subpruebas de Memoria de Trabajo Visoespacial y Clasificación de Cartas, que evalúan las funciones de la Corteza PreFrontal DorsoLateral.

La batería proporciona puntuaciones estandarizadas de las áreas Orbitomedial, Dorsolateral y Prefrontal Anterior, y Funciones Ejecutivas, la suma de estas puntuaciones corresponde a la puntuación total de Funciones Ejecutivas, la cual va de 116 en adelante, correspondiendo a una clasificación normal-alta, entre 85-115 normal, entre 70-84 alteración leve-moderada y 69 o menos alteración severa, sin embargo, para el presente estudio no se podrá obtener dicha puntuación total, ya que solo se administrarán tres de las cuatro áreas que evalúa la prueba.

Flores et al. (2014) indican que además, el perfil permite observar gráficamente un resumen de las puntuaciones naturales correspondientes a cada una de las subpruebas, señalando las habilidades e inhabilidades presentes en cada una de las áreas cognitivas evaluadas y permiten obtener un grado o nivel de alteración de las funciones cognitivas para cada una de las subpruebas.

Además de las pruebas específicas, la batería incluye una escala comportamental que se aplica tanto al paciente como a los familiares, incluye 40 reactivos que se clasifican en una escala tipo Likert de 1 a 5 puntos (1 casi nunca, 2 raras veces, 3 algunas veces, 4 frecuentemente y 5 casi siempre). Los resultados discrepantes entre el paciente y su familia pueden reflejar alguna falta de introspección o autoconciencia que es relevante para el resultado final. Sin

embargo, dicha escala no será utilizada para la presente investigación, ya que no se tendrá acceso o comunicación con los familiares de los sujetos evaluados.

Por otro lado, es un instrumento que incluye la mayoría de las pruebas neuropsicológicas más utilizadas en el contexto internacional y basadas en la literatura científica con especial atención a las áreas pertinentes (Rojas-Pérez, Szymanski, Romero-José y Sánchez-Muñoz (2015).

Para obtener las normas se realizó un estudio en una población mexicana con 450 sujetos sin daño cerebral de 6 a 80 años, de los cuales 308 fueron adultos, 59% hombres y 41% mujeres con media de edad de 33 años, donde se puede afirmar que es una batería confiable y válida respecto a la evaluación neuropsicológica, específicamente las funciones ejecutivas y el posible daño o disfunción en la corteza prefrontal, ya que los diferentes reactivos que conforman la prueba son de alta validez de constructo, con un alfa de Cronbach de 0,80, donde estos coeficientes altos de confiabilidad entre examinadores indican que el uso de instrucciones estandarizadas garantiza que la calificación de la prueba es consistente. Además, estudios en neuroimagen y neuropsicología clínica han mostrado su alta correlación entre los procesos evaluados y la actividad cerebral garantizando la generalización y la comparación de resultados entre diversos grupos (Flores et al. 2014).

La selección de esta prueba para el presente estudio se hizo ya que logra representar una evaluación amplia y precisa de las funciones ejecutivas, adecuada para la muestra seleccionada.

Neuron-Spectrum 5

El Neuron-Spectrum 5 es un electroencefalógrafo digital de EEG de 41 canales con el programa NeuroSpectrum.net de la empresa Neurosoft que se encuentra en el Laboratorio de Neurociencias de la Escuela de Psicología de la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), el cual se compone por un hardware y

un software. El hardware está compuesto por 32 canales EEG (35 amplificaciones digitales), 4 canales poligráficos de banda ancha para grabaciones de cualquier señal y derivaciones digitales de registro de EEG, como estudios de conducción nerviosa y motora, Monitoreo de Larga Duración (MLD), Fisiatría y Polisomnografía (PSG) que se pueden realizar con softwares específicos para estos fines.

A su vez, el software multifuncional NeuroSpectrum.net permite generar un registro o reporte electroencefalográfico de los potenciales relacionados a eventos de forma automática, incluyendo la (a) Amplitud, que es el voltaje positivo o negativo que indica el esfuerzo utilizado para realizar la tarea, que es medido en microvoltios, (b) Latencia, que es el tiempo de procesamiento cognitivo, es decir, tiempo que transcurre entre la presentación del estímulo y la aparición del pico máximo de un componente de los PRE, el cual es medido en milisegundos y (c) Distribución Topográfica, que es el lugar del cráneo en que el componente se registra con mayor amplitud (Rodríguez, Prieto y Bernal, 2011) con una transformación analógica-digital de dichas ondas, lo que permitirá estudiar los diferentes correlatos del estudio.

De la misma forma, el programa otorga tablas con los valores de las latencias y amplitudes de los PRE promediados, en función de marcadores programados en las ventanas temporales definidas, los cuales ubica en la media de ese tiempo por lo cual hay que haber que realizar manualmente un ajuste para ubicarlos la amplitud máxima de cada componente de los PRE de interés para la obtención de los valores apropiados de latencia y de la misma amplitud, como se señaló anteriormente. Además del registro de los componentes de interés, el programa identifica fenómenos independientes de potenciales distribuidos no producidos por la actividad cerebral, llamados 'artefactos', los cuales fueron eliminados del registro final, en la forma ya descrita, para evitar resultados espurios.

Procedimiento

El estudio se llevó a cabo en varias fases. La primera se refirió al contacto con la institución y con el experto a través del cual se obtuvo la muestra y las orientaciones pertinentes en materia de los trastornos del sueño, su estudio y específicamente en lo referente a la Apnea Obstructiva del Sueño (AOS). Se prosiguió con el contacto a los sujetos diagnosticados a través de la historia clínica y cumpliendo los criterios de la Clasificación Internacional de los Trastornos del Sueño para AOS, en el Centro de Especialidades Respiratorias y Trastornos del Sueño K26, ubicado en el área metropolitana de Caracas, donde a través del médico neurólogo encargado, se obtuvo el consentimiento informado de los participantes. Para la selección e inclusión del grupo control sin apnea (SA), se les solicitó a los sujetos que completasen debidamente el Cuestionario de Pittsburg de Calidad de sueño.

Una vez con el consentimiento y la confirmación de participación de los dos grupos, se procedió al traslado de cada participante a la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), al Laboratorio de Neurociencias de la Escuela de Psicología, donde se mantuvieron constantes las condiciones ambientales, ya que todos los sujetos fueron evaluados en dicho laboratorio con iluminación a la misma intensidad, hora del día con horario comprendido entre las 8 a.m. a 2 p.m., temperatura entre los 20° y 23° grados centígrados, mismas instrucciones de las tareas, sin ruidos distractores y manipulación de los materiales de trabajo. Cabe mencionar, que la aplicación de las pruebas junto con el registro de los indicadores electrofisiológicos es un procedimiento que tomó alrededor de dos horas por cada sujeto y, además, solo se contaba con un único equipo de electroencefalograma para la obtención de los PRE en el presente estudio.

Dentro del laboratorio, se le explicó a cada sujeto el procedimiento a seguir desde la colocación de los 19 electrodos siguiendo el sistema internacional 10-20 según Jasper (1958), utilizando pasta conductora para colocarlos en el cuero cabelludo, así como las instrucciones de las diferentes tareas que tenían que realizar. Se utilizó un montaje monopolar 16, el cual consiste en colocar los

electrodos en las siguientes zonas de actividad cerebral: Fp1 (prefrontal izquierdo), Fp2 (prefrontal derecho), F3 (frontal superior izquierdo), F4 (frontal superior derecho), Fpz (frontal medio), F7 (temporal anterior izquierdo), F8 (temporal anterior derecho), T3 (temporal medio izquierdo), T4 (temporal medio derecho), T5 (temporal posterior izquierdo), T6 (temporal posterior derecho), Cz (central o vertex), C3 (parietal central izquierdo), C4 (parietal central derecho), P3 (parietal posterior izquierdo), P4 (parietal posterior derecho), PZ (parietal posterior medial), O1 (occipital izquierdo) y O2 (occipital derecho), A1 (auricular izquierdo) y A2 (auricular derecho) como referencias, siendo el Fpz como un electrodo activo, colocado por debajo de Fz, y Cz de referencia común. Cada electrodo, como se ha señalado, recogió la señal electroencefalográfica en curso que ingresaba al equipo de Neuron-Spectrum 5 y fue promediada por el software para la obtención de los Potenciales Relacionados a Eventos, los cuales se analizaron en tiempo diferido.

La primera parte del registro en el EEG consistió en tomar una línea base de la actividad cognitiva con los ojos cerrados para identificar la presencia del ritmo alfa como actividad espontánea cerebral, para luego seguir con una segunda línea base con los ojos abiertos en la cual el ritmo alfa desaparece. Seguidamente, se llevó a cabo el registro electroencefalográfico mientras se aplicaron las subpruebas seleccionadas del BANFE-2 (Juego de Cartas; Efecto Stroop: en sus formas A y B; Clasificación de Cartas; Laberintos y Memoria de Trabajo Visoespacial) activando la promediación de las respuestas cerebrales para la obtención de los PRE. Entre cada subprueba y al final de las mismas se tomó un registro de ojos cerrados para identificar que los sujetos electroencefalográficamente estuviesen en actividad de ritmos basales cerebrales. El tiempo estimado con cada sujeto constó de aproximadamente dos horas de procedimiento, entre la colocación de los electrodos y la aplicación de las subpruebas con su registro electrofisiológico.

Al finalizar los registros de cada sujeto, se procedió a la limpieza y eliminación de los artefactos producidos por los movimientos oculares, contracción muscular y ritmo cardiaco, así como el Análisis del Componente Independiente (ACI) que

provee el software electrofisiológico para eliminar aquellos otros elementos que son independientes de la actividad cerebral provocada por las condiciones experimentales o campos estimulares aplicados, en este caso, las tareas referidas del BANFE-2. Al tener los registros libres de artefactos, se aplicó un filtro de pasabanda para controlar las interferencias de la gran amplitud del ritmo alfa sobre los PRE. Luego de esto, se realizó manualmente el ajuste de los marcadores de los componentes de los PRE a estudiar toda vez que, aunque se programen los mismos en una ventana temporal específica, el software los coloca en el punto medio del tiempo y no en el punto de máxima amplitud de la ventana temporal especificada. El software arrojó una tabla Excel con los datos de Latencia y Amplitud por cada región cerebral para cada PRE presentado en un lapso de 1000 milisegundos (1 segundo).

Finalmente, se procedió al cálculo de las puntuaciones naturales de cada subprueba seleccionada del BANFE-2, para luego realizar la respectiva codificación y asignación de las puntuaciones normalizadas dependiendo de la edad de cada sujeto. Todos los resultados obtenidos fueron tabulados y analizados, tanto los conductuales obtenidos en la prueba BANFE-2 como los electrofisiológicos arrojados por el software. El análisis de estos datos fue realizado con el Software de "Statistical Product and Service Solutions" (SPSS) 22.

Análisis de Datos

En el presente trabajo se estableció como objetivo determinar si existían diferencias significativas en cuanto a las funciones ejecutivas del lóbulo frontal y sus correlatos electrofisiológicos, medidos a través del BANFE-2 y Potenciales Relacionados a Eventos, respectivamente, en adultos con Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) y adultos sin apnea (SA).

El análisis previo de los datos inició con la revisión de los estadísticos descriptivos de las muestras de las variables edad y el índice de calidad de sueño, con la finalidad de identificar las características de los grupos estudiados. Se utilizaron distribuciones de frecuencia para identificar errores de codificación y casos atípicos y ausentes. Para obtener el patrón de distribución se utilizó la distribución normal para conocer si la distribución obtenida se desviaba de la normalidad en alguna forma específica. Por lo tanto, se comprobaron los supuestos de normalidad por medio de la prueba Shapiro-Wilks, ya que ha demostrado ser una medida efectiva de la normalidad, incluso para muestras pequeñas ($n < 20$) (Shapiro y Wilk, 1964) y, por otro lado, el supuesto de homogeneidad de las varianzas con el test de Levene (Kerlinger y Lee, 2002).

Tomando en cuenta que la variable independiente (Apnea Obstructiva del Sueño) posee un nivel de medida categórica, que las subdimensiones de la variable dependiente (funciones ejecutivas) correspondían a un nivel de medida continua, que el tamaño de la muestra era pequeña (igual a 22), que no se cumplieron los supuestos de normalidad y homocedasticidad (Martínez, 2012), se utilizó la prueba de análisis de la varianza no paramétrica de Kruskal-Wallis para dos grupos independientes (presencia de Apnea Obstructiva del Sueño y ausencia de Apnea Obstructiva del Sueño) con cada una de las seis subdimensiones de las funciones

ejecutivas y de potenciales relacionados a eventos, con un nivel de significancia del 0,05.

La prueba no paramétrica Kruskal-Wallis presenta alta potencia y eficacia, es decir una eficacia asintótica del 95.5% y utiliza más de la información que presentan las observaciones, convirtiendo las puntuaciones en rangos (Siegel y Castellan, 1995). Por último, en los casos en los que se obtuvieron diferencias significativas, se calculó la magnitud del efecto con el coeficiente de f de Cohen: $f = \sqrt{\eta^2 / (1 - \eta^2)}$ (Peña, 2009), donde una f obtenida de 0.10 indicaba una magnitud baja, 0.25 indicaba una magnitud media y 0.40 indicaba una magnitud grande y en aquellos que no se encontraron diferencias estadísticas, se realizó un análisis exploratorio de datos a través de las cajas y bigotes a fin de observar la distribución de los mismos en cada grupo y evidenciar si se comportaban de alguna forma diferente.

Para las variables electrofisiológicas se realizó un análisis visual a fin de identificar tanto los componentes tradicionales (P300 y N400), así como la posibilidad de encontrar nuevos componentes vinculados funcionalmente a las pruebas de funciones ejecutivas aplicadas como campos estimulares, tomando en cuenta la Amplitud, que implica el esfuerzo que el individuo realiza para ejecutar la tarea, y la activación en diferentes áreas corticales. Se consideró como ventana temporal global para el análisis de los PRE 1000 milisegundos, lo cual permitió observar si existían o no componentes posteriores a los 400 milisegundos. Se realizó el análisis visual de presencia o ausencia de los PRE en cada uno de los sujetos de cada grupo (con diagnóstico de apnea y sin diagnóstico de apnea) y se construyó una tabla con la finalidad de registrar los componentes con mayor Amplitud y frecuencia en cada una de las subpruebas del BANFE-2 para cada sujeto perteneciente al grupo SA. Se encontró que los PRE que se presentaron con mayor Amplitud y con mayor frecuencia en todos los sujetos del grupo SA fueron las amplitudes de los componentes P300, N400 y N800, procediéndose entonces a contrastar los grupos en estudio. Finalmente, se realizó un análisis de la distribución

topográfica para observar la existencia de patrones diferenciales de activación en las distintas regiones cerebrales.

Análisis descriptivo de la muestra

Comenzando con el análisis descriptivo de la muestra, se encontró que la edad media de los sujetos con diagnóstico de apnea (AOS) es de 53,36 (M) con una desviación de 5,60 (s) y para el grupo sin diagnóstico de apnea (SA) una media de 55,18, con una desviación estándar de 8,93 (s).

Para puntajes obtenidos en el Cuestionario de Pittsburg de Calidad de Sueño (ICSP) (Buysse et al. 1988) administrada al grupo SA, se encontró una media de $M= 3,54$ y una desviación de $S=1,63$. Es importante considerar que fueron eliminados de la muestra inicial cinco sujetos ya que no cumplían con los requisitos de calidad de sueño necesarias para participar en el estudio.

Estadísticos descriptivos de los indicadores conductuales a través de los resultados de las subpruebas del BANFE-2

Con respecto al puntaje obtenido en el Índice/Área Orbitomedial del BANFE-2, se encontró que la media del índice del grupo sin apnea (SA) se mantuvo en la categoría Normal (puntuaciones entre 85 y 115), lo que es acorde con lo esperado, mientras que el índice del grupo con Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) se ubica en la categoría Alteración Leve-Moderada (puntuaciones entre 70 y 84). La media y desviación del índice y las subpruebas se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1.

Medias y Desviaciones del Índice y Subpruebas el BANFE-2.

Subpruebas	Grupos	
	Con Apnea Obstructiva del Sueño Media (desviación)	Sin Apnea Media (desviación)
Orbitomedial	71 (15)	110,09 (11,25)
Laberintos (Atravesar)	2,09 (1,30)	4 (0,775)
Laberintos (Planificación)	2,91 (1,64)	4,36 (0,674)
Laberintos (tiempo)	3,91 (1,22)	4,00 (0,894)
Stroop A (errores)	2,27 (1,34)	4,73 (0,467)

Tabla 1 (Continuación).

Medias y Desviaciones del Índice y Subpruebas el BANFE-2.

Subpruebas	Grupos	
	Con Apnea Obstructiva del Sueño Media (desviación)	Sin Apnea Media (desviación)
Stroop A (tiempo)	3,09 (1,22)	3,82 (0,98)
Juego de Cartas (porcentaje de cartas riesgo)	3,73 (1,10)	4 (1,18)
Juego de Cartas (Puntuación total)	3 (1,54)	3,73 (1,34)
Stroop B (errores)	2,82 (1,25)	4,91 (0,30)
Stroop B (tiempo)	3,36 (1,36)	3,82 (0,87)
Memoria de Trabajo Visoespacial (perseveración)	3,45 (1,22)	4,09 (0,30)
Memoria de Trabajo Visoespacial (error de ordenamiento)	2,82 (0,87)	3,91 (1,13)
Clasificación de Cartas (error de mantenimiento)	3,82 (1,53)	5 (0,00)
Clasificación de Cartas (perseveraciones)	3,82 (1,25)	4,45 (0,82)
Clasificación de Cartas (perseveraciones diferidas)	4,18 (0,98)	5 (0,00)
Clasificación de Cartas (tiempo)	3,09 (1,30)	2,81 (1,47)

Comprobación de supuestos de los indicadores conductuales a través de los resultados de las subpruebas del BANFE-2

Una vez descrita las puntuaciones de los indicadores conductuales, se realizó la comprobación de supuestos de normalidad con la prueba Shapiro-Wilks y la homogeneidad de varianzas, mediante la prueba de Levene para los indicadores en las subpruebas de BANFE-2. Se encontró que no se cumplió el supuesto de normalidad para las siguientes subpruebas y sus indicadores: Laberintos (atravesar: $W=0,798$, $p=0,000$; planificación: $W=0,831$, $p=0,002$ y tiempo: $W=0,0831$, $p=0,002$), Stroop A (error: $W=0,794$, $p=0,000$ y tiempo: $W=0,847$, $p=0,003$), Juego de cartas (riesgo: $W=0,768$, $p=0,000$; puntuación total: $W=0,845$, $p=0,003$), Stroop B (errores: $W=0,791$, $p=0,000$ y tiempo: $W=0,891$, $p=0,020$), Memoria de Trabajo Visoespacial (perseveración: $W=0,436$, $p=0,00$; errores de orden: $W=0,898$, $p=0,027$) y Clasificación de Cartas (errores de mantenimiento: $W=0,552$, $p=0,00$; perseveraciones: $W=0,759$, $p=0,00$; perseveraciones diferidas: $W=0,533$, $p=0,00$ y tiempo: $W=0,904$, $p=0,036$).

En cuanto a la homocedasticidad, las puntuaciones de la región Orbitomedial resultó cumplir con el supuesto ($f=0,466$, $p=0,503$), así como los indicadores: Tiempo en Laberintos ($f=0,215$, $p=0,648$), Tiempo en Stroop A ($f=0,16$, $p=0,902$), Porcentaje de cartas de riesgo ($f=0,56$, $p=0,463$), Puntuación total en Juego de Cartas ($f=0,058$, $p=0,813$), Tiempo en Stroop B ($f=2,56$, $p=0,125$), Errores de orden en Memoria de Trabajo Visoespacial ($f=0,044$, $p=0,836$) y tiempo en Clasificación de Cartas ($f=0,116$, $p=0,737$). Las subpruebas restantes no resultaron tener homogeneidad de las varianzas entre los grupos.

Análisis de varianza con Kruskal-Wallis para las subpruebas del BANFE-2

Considerando el incumplimiento de los supuestos de normalidad para las subpruebas del BANFE-2, y considerando los otros parámetros señalados anteriormente, se decidió llevar a cabo un análisis de varianza no paramétrico con la prueba Kruskal-Wallis. Los resultados de esta prueba, junto con su significancia

y magnitud del efecto, se reflejan en la Tabla 2. Con una significación del 0,05 entre los grupos AOS y SA, se encontraron diferencias en la región Orbitomedial y en las subpruebas Laberintos (atravesar y planificación), Stroop A (errores), Stroop B (errores), Memoria de Trabajo Visoespacial (errores de orden) y Clasificación de Cartas (errores de mantenimiento y perseveraciones diferidas). Por lo tanto, al tomar en cuenta las medias y desviaciones estándar de las puntuaciones ya presentadas en la Tabla 1, se puede observar que el grupo AOS tuvo un desempeño inferior en todas las subpruebas que resultaron significativas. Por otro lado, si bien no se encontraron diferencias significativas entre los grupos en la subprueba de Juego de Cartas, es posible observar que el grupo SA tuvo un mejor desempeño que el grupo AOS.

Tabla 2.

Diferencias Significativas en las Subpruebas del BANFE-2.

Subpruebas	Estadístico de contraste	Sig.	Magnitud del Efecto
Orbitomedial	14,781	0,000*	1,53
Laberintos (Atravesar)	9,7	0,002*	0,92
Laberintos (Planificación)	4,32	0,038*	0,507
Laberintos (tiempo)	0,011	0,917	
Stroop A (errores)	14,68	0,000*	1,52
Stroop A (tiempo)	2,22	0,136	
Juego de Cartas (porcentaje de cartas riesgo)	0,329	0,566	
Juego de Cartas (Puntuación total)	1,346	0,246	

Tabla 2 (Continuación).

Diferencias Significativas en las Subpruebas del BANFE-2.

Subpruebas	Estadístico de contraste	Sig.	Magnitud del Efecto
Stroop B (errores)	14,239	0,000*	1,45
Stroop B (tiempo)	0,619	0,431	
Memoria de Trabajo Visoespacial (perseveración)	2,912	0,088	
Memoria de Trabajo Visoespacial (error de ordenamiento)	7,148	0,008*	0,717
Clasificación de Cartas (error de mantenimiento)	6,053	0,014*	0,63
Clasificación de Cartas (perseveraciones)	1,512	0,219	
Clasificación de Cartas (perseveraciones diferidas)	6,111	0,013*	0,64
Clasificación de Cartas (tiempo)	0,192	0,661	

Análisis exploratorio de datos de los resultados en las subpruebas del BANFE-2

Se llevó a cabo un análisis exploratorio de datos de las subpruebas del BANFE-2 que no resultaron estadísticamente significativas entre ambos grupos (SA y AOS) a través de los diagramas de caja y bigotes, para poder observar las características de las distribuciones de los datos, tomando en cuenta las medianas, ya que son más resistentes que las medias a los datos extremos.

En el análisis exploratorio realizado para la subprueba de Juego de Cartas (Puntuación Total) que estadísticamente no arrojó diferencias significativas, se pudo observar que la mediana del grupo SA (Mdn=4) es superior al grupo con AOS (Mdn=3) siendo que este grupo obtuvo un 25% de valores inferiores al 100% del grupo SA (Figura 1).

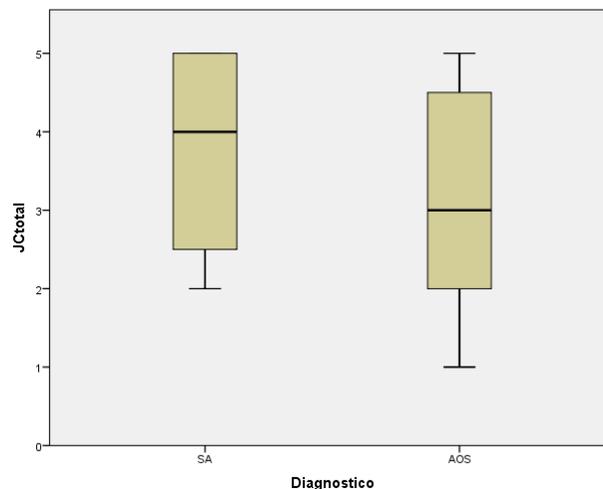


Figura 1. Distribución del Indicador Puntaje Total de la Subprueba de Juego de Cartas

Para el indicador de porcentaje de cartas de riesgo de la subprueba Juego de Cartas, el grupo SA (Mdn=5) obtuvo una mediana mayor y a la del grupo con

AOS (Mdn=3), siendo que en este grupo la mediana se ubicó en el límite inferior del 75% del grupo S (Figura 2).

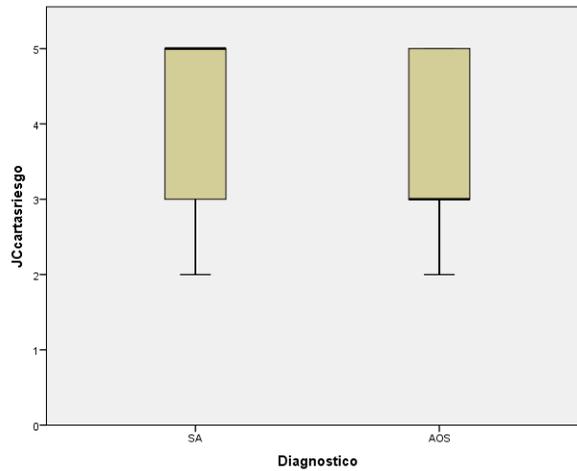


Figura 2. Distribución del Indicador Porcentaje de la Subprueba de Juego de Cartas.

En el caso de la subprueba Memoria de Trabajo Visoespacial, la puntuación en el indicador de perseveraciones se mantuvo igual en el grupo SA (Mdn=4) y en el grupo AOS (Mdn=4), con la presencia de datos extremos opuestos en ambos grupos (Figura 3).

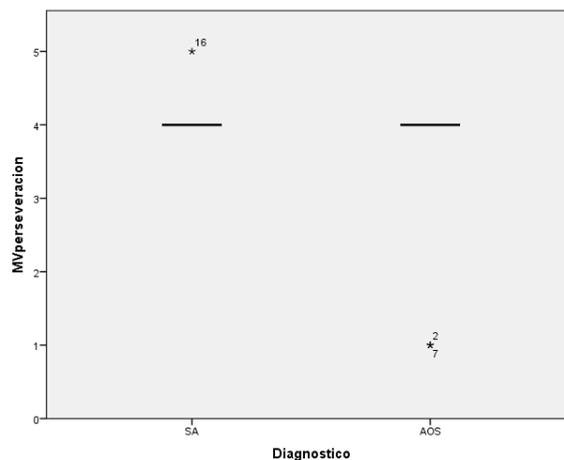


Figura 3. Distribución del Indicador de Perseveraciones de la Subprueba de Memoria de Trabajo Visoespacial

Estadísticos Descriptivos para el componente P300

En general, se encontró que en las subpruebas Laberintos (AOS: $M=0,97$; $S=0,23$; SA: $M=1,39$, $S=0,28$), Stroop A (SA: $M=1,49$, $S=0,34$; AOS: $M=2,19$, $S=0,53$), Juego de Cartas (SA: $M=1,05$, $S=0,22$; AOS: $M=1,66$, $S=0,47$) y Memoria de Trabajo Visoespacial (SA: $M=1,45$, $S=0,31$; AOS: $M=2,41$, $S=0,96$), las medias de las Amplitudes en los sujetos del grupo SA se mantuvieron inferiores a las medias del grupo con AOS. En la subprueba Clasificación de Cartas (SA: $M=1,72$, $S=0,54$; AOS: $M=1,84$, $S=0,56$), en las regiones Fp2, FPz, FZ y F8 el grupo SA mostró amplitudes mayores a las del grupo AOS, mientras que, en el resto de las regiones, las Amplitudes del grupo SA fueron menores. Además, en la subprueba Stroop B (SA: $M=2,57$, $S=0,51$; AOS: $M=2,16$; $S=0,51$) la media de la amplitud en el grupo SA es mayor que la media del grupo AOS. Las medias reportadas corresponden a la media de la amplitud de todas las regiones por cada región. Las medias de las Amplitudes por región se pueden observar en las Tablas 3 y 4.

Tabla 3.

Medias de la Amplitud en el Componente P300 por regiones de las Subpruebas Laberintos, Clasificación de Cartas y Stroop A del BANFE-2 en los Dos Grupos Evaluados.

Regiones	Laberintos		Clasificación de Cartas		Stroop A	
	SA	AOS	SA	AOS	SA	AOS
Fp1	1,38	1,2	1,85	2,01	1,61	2,22
Fp2	1,37	1,38	2,75	1,99	2,43	2,74
FPZ	1,12	1,36	2,77	2,08	1,34	2,75
F3	0,92	1,26	1,17	1,86	1,17	2,25
F4	1,05	1,75	2,3	1,59	1,57	1,93
Fz	1,23	1,64	2,27	2,15	1,66	2,04
F7	0,62	1,09	1,05	1,38	1,16	2,14
F8	1,06	1,1	2,01	1,29	1,34	1,77
C3	0,59	1,34	0,96	1,43	1	1,15
C4	1,05	1,57	1,44	2,1	1,23	2,16
P3	0,72	1,36	1,16	1,31	1,07	1,42
P4	0,95	1,53	1,41	2,53	1,43	2,56
O1	0,86	2,02	1,69	2,43	1,71	3,01
O2	1,18	1,85	2,1	3,39	1,52	3,27
T3	0,88	0,94	1,44	1,08	1,31	1,77
T4	0,76	1,21	1,52	1,43	1,64	1,99
T5	0,77	1,11	1,48	1,49	1,79	1,86
T6	1,07	1,34	1,63	1,64	1,84	2,46

Tabla 4.

Medias de la Amplitud en el Componente P300 por regiones de las Subpruebas Juego de Cartas, Memoria de Trabajo y Stroop del BANFE-2 en los Dos Grupos Evaluados.

Regiones	Juego de Cartas		Memoria de Trabajo		Stroop B	
	SA	AOS	SA	AOS	SA	AOS
Fp1	0,89	1,72	1,65	1,7	3,45	1,71
Fp2	1,04	2,15	2,03	3,66	3,64	2,73
FPZ	1,06	1,58	2	1,84	2,99	1,56
F3	0,78	1,33	1,19	1,37	2,49	1,44
F4	1,12	1,89	1,7	3,39	3,14	2,32
Fz	1,2	2,02	1,44	3,67	2,58	2,53
F7	0,74	1,04	1,3	1,3	2,33	1,65
F8	0,93	1,53	1,75	2,45	2,24	2,19
C3	0,7	1,1	0,87	1,24	1,84	1,32
C4	1,2	1,82	1,45	3,24	2,52	2
P3	0,94	1,21	1	1,34	2,1	2,18
P4	1,28	2,28	1,32	3,3	2,46	2,55
O1	1,37	1,99	1,55	2,26	2,59	2,76
O2	1,48	2,67	1,56	3,65	3,17	3,48
T3	0,9	0,95	1,17	1,21	2,07	1,92
T4	1,02	1,34	1,26	2,83	2,09	2,22
T5	1,07	1,43	1,34	1,64	2,49	2,1
T6	1,3	1,83	1,54	3,26	2,1	2,28

En el parámetro Latencia de la onda P300, las subpruebas: Laberintos (SA: M=298, S=22,8; AOS: M=296, S=23,3), Juego de Cartas (SA: M=318, S=23,1; AOS: M=317, S=24,2), Stroop B (SA: M=306, S=22,9; AOS: M=303, S=26) y Clasificación de Cartas (SA: M=303, S=18,8; AOS: M=302, S=23,1); el grupo SA obtuvo Latencias mayores a las del grupo AOS.

Sin embargo, en las subpruebas Stroop A (SA: M=297, S=21,2; AOS: M=301, S=23,7) y Memoria de Trabajo Visoespacial (SA: M=305, S=24,6; AOS: M=306, S=23,8) el grupo SA obtuvo Latencias menores al grupo AOS. Las medias reportadas corresponden a la media total de la Latencia de todas las regiones. Las medias obtenidas por cada región se pueden observar en las Tablas 5 y 6.

Tabla 5.

Medias de la Latencia en el Componente P300 por regiones en las Subpruebas Laberintos, Stroop A y Juego de Cartas del BANFE-2 en los Dos Grupos Evaluados.

Pruebas	Laberintos		Stroop A		Juego de Cartas	
	SA	AOS	SA	AOS	SA	AOS
Regiones	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Fp1	293,1	291,1	298,4	310,0	288,9	289,4
Fp2	302,6	296,3	288,7	300,5	287,9	295,3
FPZ	296,7	286,6	301,9	307,3	292,0	283,8
F3	307,0	290,9	298,7	313,4	297,4	300,1
F4	297,9	302,7	298,4	298,2	293,5	297,6
Fz	293,3	294,5	296,5	302,0	292,0	300,3
F7	307,6	299,4	308,5	306,5	299,1	289,2
F8	288,7	291,1	290,8	292,2	290,6	294,3
C3	313,4	292,2	304,0	299,0	299,0	289,9
C4	292,8	301,9	301,9	304,5	302,4	297,1
P3	309,5	301,7	301,5	294,7	290,5	289,7
P4	290,0	302,1	293,5	305,5	299,9	302,4
O1	303,4	306,0	296,3	297,9	303,0	289,7
O2	298,9	296,9	293,3	296,4	287,2	297,3
T3	301,0	305,0	304,6	299,9	400,4	407,2
T4	288,5	287,5	302,5	300,8	395,9	404,5
T5	303,8	299,7	288,9	299,1	398,6	398,5
T6	281,5	296,2	287,4	295,3	409,5	389,3

Tabla 6.

Medias de Latencia en el Componente P300 por regiones de las Subpruebas del BANFE-2 en los Dos Grupos Evaluados.

Pruebas	Stroop B		Memoria de Trabajo		Clasificación de Cartas	
	SA	AOS	SA	AOS	SA	AOS
Regiones	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Fp1	308,1	301,5	301,5	301	302,97	298,6
Fp2	309	304,5	306,8	312,3	302,92	300,15
FPZ	300,9	291,9	303,2	298,1	304,85	288,08

Tabla 6 (Continuación).

Medias de Latencia en el Componente P300 por regiones de las Subpruebas del BANFE-2 en los Dos Grupos Evaluados.

Pruebas	Stroop B		Memoria de Trabajo		Clasificación de Cartas	
	SA	AOS	SA	AOS	SA	AOS
Regiones	Media	Media	Media	Media	Media	Media
F3	307,1	303	306,7	295,1	302,8	304,92
F4	318,8	304,1	307,5	319,8	310,52	311,83
Fz	313,3	305,9	309,8	315	303,94	308,2
F7	304,5	313,8	307,6	310	299,69	306,09
F8	312,3	299,5	303,5	307	310,75	301,11
C3	294,9	302,8	303,5	297,2	304,32	302,11
C4	320,7	308,4	306,9	312,2	300,93	302,43
P3	300,1	294,9	314,4	304,2	306,71	305,36
P4	312,3	307,8	300,9	301,9	306,85	309,03
O1	303,3	302,1	300,3	298,9	313,04	295,44
O2	299	301,4	309,7	314,2	296,87	300,57
T3	309,5	310,3	302,1	310,5	300,92	301,78
T4	306,1	303,3	307	296	302,27	308,28
T5	302,4	308	312,5	309,7	301,19	301,02
T6	297,6	293,8	301,7	311,2	295,9	302,54

Comprobación de supuestos de normalidad y homocedasticidad para el componente P300

En relación al análisis electrofisiológico a través de los parámetros de Latencia y Amplitud de los componentes de los PRE, se llevó a cabo la comprobación de supuestos de normalidad con la prueba Shapiro-Wilks, y la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene para la onda P300 en cada una de las subpruebas del BANFE-2. Se encontró que los valores de la Amplitud de la onda P300, en las subpruebas Laberintos ($W=0.861$, $p=0.005$), Stroop A ($W=0.674$, $p=0.000$), Juego de cartas ($W=0.675$, $p=0.000$), Stroop B ($W=0.753$, $p=0.000$), Memoria de Trabajo Visoespacial ($W=0.635$, $p=0.000$) y

Clasificación de Cartas ($W=0.812$, $p=0,001$), no cumplieron con el supuesto de normalidad.

Por lo que se refiere a la homogeneidad de las varianzas, todos los valores de la onda P300 en las distintas subpruebas del BANFE-2 resultaron cumplir con el supuesto de homogeneidad de las varianzas (Amplitud en Laberintos: $f=3.182$, $p=0.090$; Latencia en Laberintos: $f=1,877$, $p=1,877$; Amplitud Stroop A: $f=3,648$, $p=0,71$; Amplitud en Juego de Cartas: $f=2,74$, $p=0,113$; Amplitud en Stroop B: $f=0,257$, $p=0,618$; Latencia en Stroop B: $f=0,905$, $p=0,353$; Amplitud de Memoria de Trabajo Visoespacial: $f=3,395$, $p=0,080$; Latencia de Memoria de Trabajo Visoespacial: $f=0,136$, $p=0,716$; Amplitud de Clasificación de Cartas: $f=2,722$, $p=0,115$ y Latencia de Clasificación de Cartas: $f=0,173$, $p=0,682$).

Análisis de Varianza con Kruskal-Wallis de los parámetros de Amplitud y Latencia de la onda P300

Considerando el incumplimiento de los supuestos de normalidad y homogeneidad de las varianzas para los parámetros de la onda P300 en todas las condiciones estímulares de las subpruebas del BANFE-2, se decidió llevar a cabo un análisis de varianza no paramétrico con la prueba Kruskal-Wallis, para comprobar si hubo diferencias significativas entre los grupos. En primer lugar, se llevó a cabo un análisis, tomando en cuenta los parámetros de medida: Amplitud de la onda y Latencia de la onda P300 en cada una de las subpruebas del BANFE-2, administrada a los grupos con diagnóstico de AOS y sin diagnóstico de apnea.

Se encontraron diferencias significativas en cuanto al componente de Amplitud de la onda P300 en la subprueba de Laberintos, específicamente en las áreas de activación cortical C3 ($H=7,073$, $p=0,008$) y P4 ($H=4,013$, $p=0,045$), donde el grupo AOS presentó una Amplitud general mayor al grupo SA, obteniendo una media de 0,5857 y desviación de 0,45 para el grupo control y $M=1,33$ y $S=0,925$ para el grupo AOS en la región C3; y $M=0,95$ y $S=0,79$ para el grupo SA y $M=1,53$ y $S=0,788$ para el grupo AOS en la región P4.

Asimismo, se encontraron diferencias significativas en el componente de Amplitud de la onda P300 en la subprueba de Clasificación de Cartas, específicamente en el área T6 ($H=4,2$, $p=0,039$), donde el grupo SA ($M=1,63$, $S=0,89$ y $Md=1,66$) mostró una Amplitud general mayor al grupo AOS ($M=1,64$, $S=0,89$ y $Md=0,42$).

En la Tabla 7 se resumió el rango promedio y la significancia por regiones entre los grupos en cada prueba del BANFE-2 donde se encontraron las diferencias estadísticamente significativas. En el Anexo A se colocó la tabla con los rangos promedio de los resultados de las otras pruebas y regiones.

Tabla 7.

Rango Promedio y Significancia por Regiones entre Grupos y pruebas de la Amplitud de la Onda P300.

Pruebas	Rango Promedio por Grupos		Significancia por Regiones		
	SA	AOS	C3	P4	T6
Laberintos	7,82	15,18	0,008*	--	--
	8,73	14,27	--	0,045*	--
Clasificación de Cartas	14,36	8,64	--	--	0,039*

En el componente de Latencia se encontraron diferencias significativas en el área C3 ($H=5,906$, $p=0,015$), durante la subprueba de Laberintos, donde el grupo AOS parece mostrar una Latencia menor ($M=292,22$ y $S=21,44$) al grupo SA ($M=313,42$ y $S=13,26$).

En la Tabla 8 se resumió el rango promedio y la significancia por región entre los grupos la prueba del BANFE-2 donde se encontraron las diferencias estadísticamente significativas. En el Anexo B se colocó la tabla con los rangos promedio de los resultados de las otras pruebas y regiones.

Tabla 8.

Rango Promedio y Significancia por Regiones entre Grupos y pruebas de la Latencia de la Onda P300 en la región C3.

	Rango Promedio por Grupos		Significancia por Regiones
Pruebas	SA	AOS	C3
Laberintos	10,09	12,91	0,015*

Se procedió a realizar un análisis de exploratorio de datos de la Amplitud en cada subprueba que no resultó con diferencias significativas entre los grupos AOS y SA.

Análisis exploratorio de datos de la Amplitud y Latencia de la onda P300

En el análisis exploratorio de los datos representados en las Figuras 4 hasta la 9, se representó la distribución de los datos para cada grupo en las subpruebas del BANFE-2, y para la amplitud de la onda P300, específicamente en regiones FPz y Fz, que están vinculadas a la región Orbitomedial.

En cuanto a la subprueba Laberintos, la mediana del grupo SA (Mdn=0,71) es menor que la mediana de la amplitud para el grupo con AOS (Mdn=0,93) en la región Fpz. En la región Fz el grupo SA (Mdn=1,33) obtuvo una amplitud menor al

grupo AOS (Mdn=1,37), siendo que el 25% inferior del grupo SA estuvieron por debajo del 100% del grupo AOS (Figura 4).

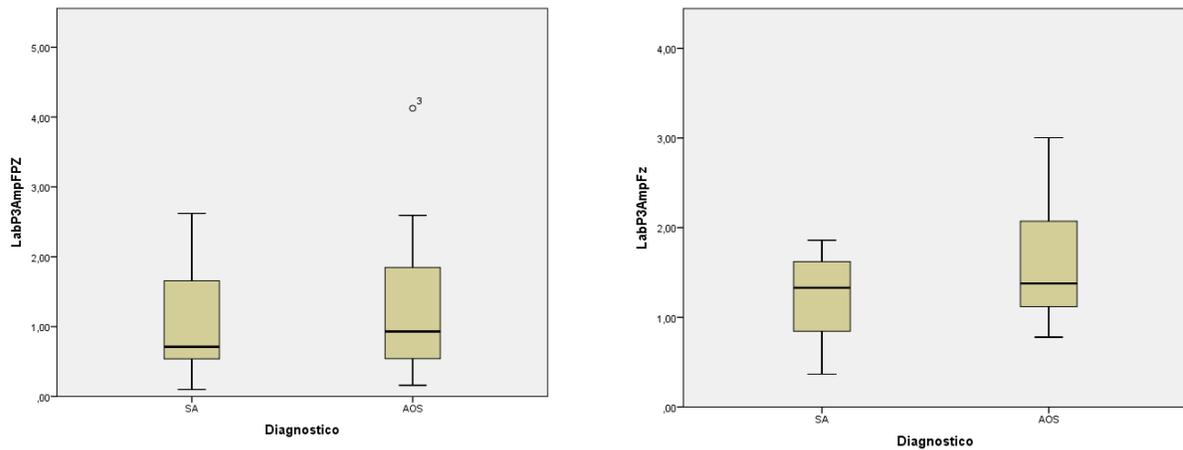


Figura 4. Distribución de la Amplitud de la onda P300 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Laberintos.

En la subprueba Stroop A, la amplitud para el grupo SA (Mdn=0,79) resultó menor a la del grupo AOS (Mdn=2,03) para la región Fpz, siendo que el 100% de sus datos estuvieron casi por debajo del 25% superior del grupo AOS, encontrándose en este último un dato extremo superior. En la región Fz, siendo las medianas de ambos grupos muy similares, sin embargo, el 100% de los datos del grupo SA fueron inferiores al 25% superior del grupo AOS. La distribución de los datos del grupo SA se observa con menor recorrido de la variable que el grupo AOS (Figura 5).

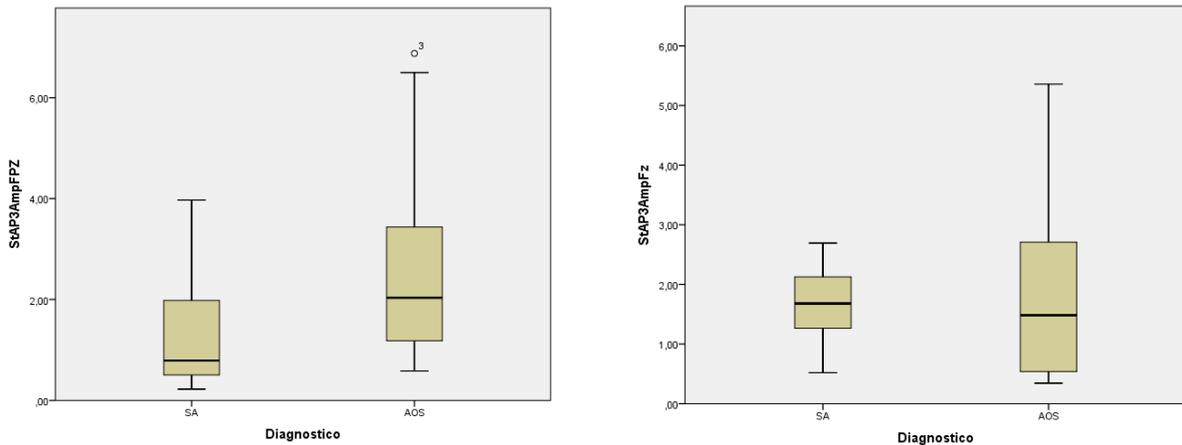


Figura 5. Distribución de la Amplitud de la onda P300 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Stroop A.

En relación a la subprueba Juego de Cartas, se puede observar que la amplitud de la región Fpz es mayor en el grupo SA (Mdn=1,13) en comparación con el grupo AOS (Mdn=0,74), sin embargo, este último grupo evidenció valores algo superiores que el primer grupo con dos valores extremos. Se observa en la Figura 6 que en la región Fz la amplitud del grupo AOS resultó algo superior a la del grupo SA, siendo que el 75% del grupo con AOS superó el 50% del grupo SA.

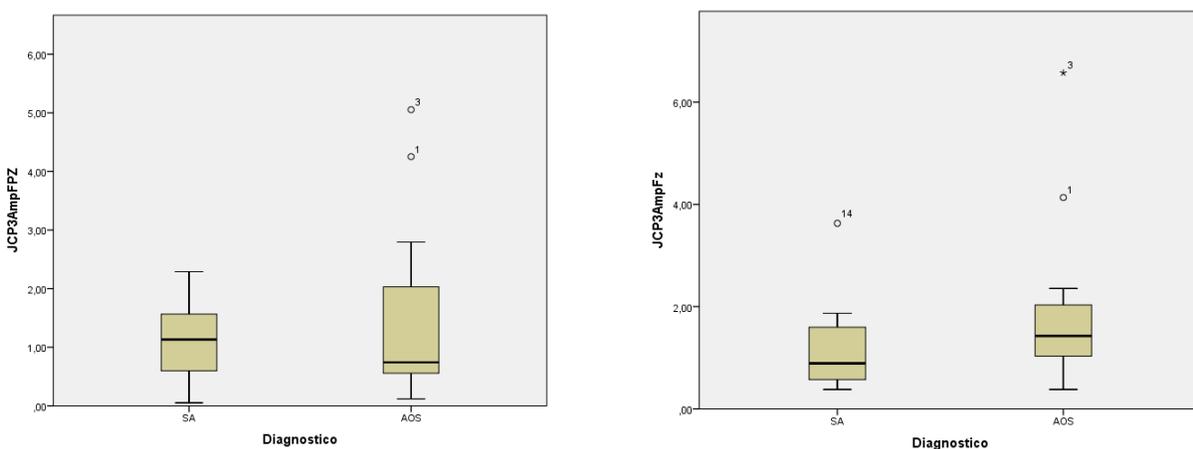


Figura 6. Distribución de la Amplitud de la onda P300 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Juego de Cartas.

Las medianas de la amplitud en la región Fpz de la subprueba Stroop B para ambos grupos fueron muy similares como se observa en la Figura 7, sin embargo, el grupo SA supera los datos del grupo AOS en algo más de un 25% con un dato extremo. Por otro lado, en la región Fz la mediana del grupo SA (Mdn=1,53) resultó menor a la mediana del grupo AOS (Mdn=1,89), en la cual el 25% superior del grupo SA supera casi el 100% de las amplitudes del grupo AOS, menos por el dato extremo de este último grupo.

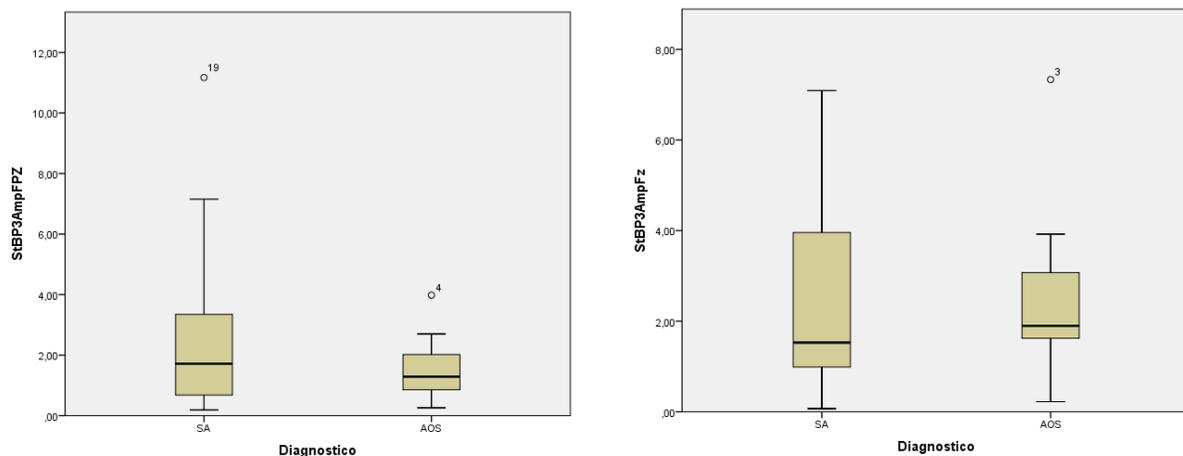


Figura 7. Distribución de la Amplitud de la onda P300 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Stroop B.

En la subprueba Memoria de Trabajo Visoespacial, la mediana del grupo SA (Mdn=1,94) resultó mayor que en el grupo AOS (Mdn=1,32) en la región Fpz, siendo que casi el 100% de los valores de las amplitudes del grupo AOS fue inferior al grupo SA, salvo por los dos valores extremos observados. Sin embargo, en la región Fz la mediana del grupo SA (Mdn=1,22) resultó menor que la del grupo AOS (Mdn=2,42), siendo que casi el 100% de los datos del grupo SA, salvo por los dos datos extremos superiores observados, fueron menores que el 25% superior del grupo AOS (Figura 8).

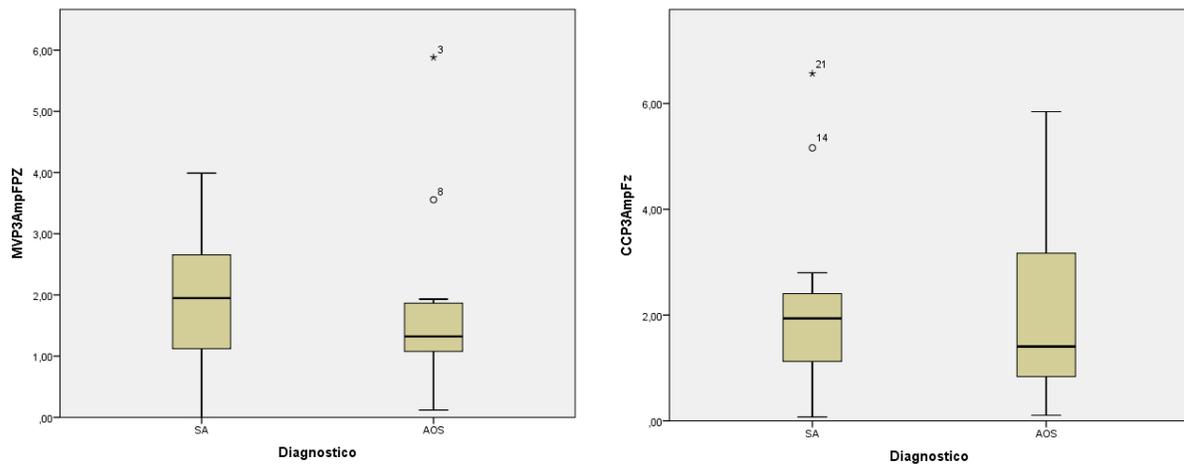


Figura 8. Distribución de la Amplitud de la onda P300 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Memoria de Trabajo Visoespacial.

Por último, la mediana del grupo SA (Mdn=1,59) fue mayor a la del grupo AOS (Mdn=0,94) en la región Fpz en la subprueba Clasificación de Cartas, sin embargo, casi el 100% de los valores de las amplitudes del grupo SA, menos los dos datos extremos, fueron menores que el 25% superior del grupo AOS (Figura 9). Del mismo modo, en la región Fz, la mediana del grupo SA (Mdn=1,93) fue mayor a la del grupo AOS (Mdn=1,40). Sin embargo, el recorrido de la variable fue similar en ambos grupos aun cuando el 100% de los valores del grupo AOS tuvo valores iguales o menores a la mediana del grupo SA.

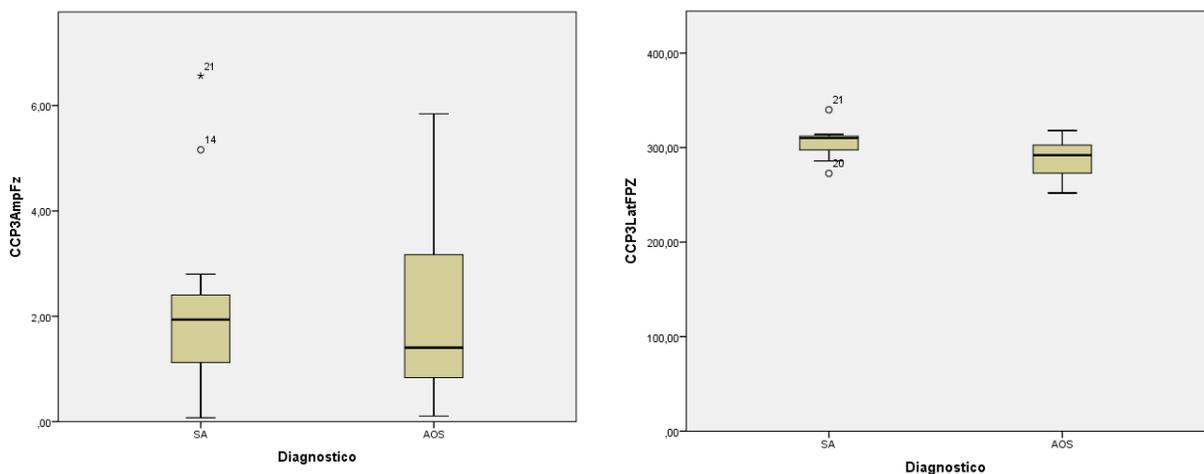


Figura 9. Distribución de la Amplitud de la onda P300 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Clasificación de Cartas.

Estadísticos Descriptivos para el componente N400

Las medias de las Amplitudes de la subpruebas Laberintos, Stroop A, Memoria de Trabajo Visoespacial y Clasificación de Cartas son mayores en los sujetos del grupo SA al ser comparadas con el grupo con AOS (Tabla 9).

Tabla 9.

Media de la Amplitud de la Onda N400 en las Subpruebas Laberintos, Stroop A y Juego de Cartas del BANFE-2 en los Dos Grupos Estudiados.

Regiones	Laberintos		Stroop A		Juego de Cartas	
	SA	AOS	SA	AOS	SA	AOS
Fp1	1,0	1,4	1,5	2,5	1,8	1,7
Fp2	1,2	1,5	1,7	2,8	2,1	2,1
FPZ	1,0	1,4	1,8	2,7	1,9	1,5
F3	,8	1,3	1,3	2,1	1,0	1,1
F4	,8	1,7	1,8	2,5	1,6	1,8
Fz	,9	1,7	1,6	2,2	1,7	2,1
F7	,7	1,2	1,0	2,1	1,1	1,2
F8	,8	1,4	1,2	2,5	1,3	1,5
C3	,7	1,1	1,2	1,4	,8	,8
C4	,8	1,7	1,3	2,2	1,3	1,8
P3	,8	1,4	1,5	2,3	1,0	1,0
P4	,9	2,1	1,6	3,0	1,3	1,9
O1	1,1	1,9	1,9	3,4	1,4	1,7
O2	1,2	2,5	2,2	4,1	1,6	2,3
T3	,6	1,0	1,4	1,8	,9	1,0
T4	1,0	1,4	1,3	2,1	1,0	1,4
T5	,9	1,3	1,7	2,4	1,0	1,3
T6	,9	1,8	1,5	2,4	1,2	1,5

Así mismo, en la subprueba Stroop B la amplitud se observa mayor en el grupo SA que en el grupo AOS. En la subprueba de Memoria de Trabajo las medias en la mayoría de las regiones fueron mayores en el grupo AOS en relación al grupo SA. La activación en la subprueba Juego de Cartas resultó mayor en regiones frontales en el grupo SA, mientras que en regiones posteriores las medias de las amplitudes fueron mayores en AOS (Tabla 10).

Tabla 10.

Medias de la Amplitud de la Onda N400 en las Subpruebas Stroop B, Memoria de Trabajo Visoespacial y Clasificación de Cartas del BANFE-2 en los Dos Grupos Estudiados.

Regiones	Stroop B		Memoria de Trabajo		Clasificación de Cartas	
	SA	AOS	SA	AOS	SA	AOS
Fp1	3,2	2,0	1,4	2,0	1,9	2,4
Fp2	3,5	2,1	1,8	2,9	2,4	3,0
FPZ	3,6	2,0	1,1	1,8	2,0	2,5
F3	2,7	1,6	1,1	1,3	1,1	1,9
F4	2,6	1,9	1,4	2,8	2,0	2,4
Fz	3,0	2,4	1,4	2,8	2,0	2,3
F7	2,2	1,5	1,0	1,3	1,2	1,7
F8	2,1	1,9	1,6	2,4	1,6	2,4
C3	2,3	1,5	1,2	1,1	,9	1,2
C4	2,4	1,9	1,3	2,8*	1,6	2,2
P3	1,7	1,8	1,2	1,4	1,0	1,4
P4	2,1	2,2	1,5	2,8	1,4	2,4
O1	1,9	2,8	1,5	2,3	1,5	2,5
O2	2,5	3,2	2,0	3,3	1,8	2,7
T3	1,1	2,2	1,2	1,4	1,2	1,2
T4	1,5	2,0	1,0	2,2	1,3	1,8
T5	2,5	2,2	1,3	1,8	1,3	1,4
T6	1,7	2,4	1,6	2,7	1,2	2,2

En relación a las Latencias del componente N400, se pudo observar que, en su mayoría, las medias fueron menores en el grupo SA en comparación con el grupo

con AOS. Sin embargo, en las subpruebas Laberintos y Juego de Cartas en la región Fz son mayores las Latencias en el grupo SA (Tablas 11 y 12).

Tabla 11.

Medias de la Latencia de la Onda N400 por regiones en las Subpruebas Laberintos, Stroop A y Juego de Cartas del BANFE-2 en los Dos Grupos Estudiados.

Regiones	Laberintos		Stroop A		Juego de Cartas	
	SA	AOS	SA	AOS	SA	AOS
Fp1	396	409	406	399	396	398
Fp2	396	411	397	400	405	402
FPZ	400	405	388	402	393	401
F3	398	405	397	394	396	404
F4	404	411	400	402	396	397
Fz	403	400	396	400	409	398
F7	405	405	405	392	393	411
F8	398	400	396	406	395	405
C3	409	408	398	396	393	397
C4	410	400	403	397	396	408
P3	397	413	394	394	396	403
P4	413	397	401	403	398	401
O1	412	423	396	397	389	413
O2	411	403	403	404	410	403
T3	396	420	388	397	400	407
T4	405	404	396	401	396	405
T5	407	421	398	391	399	398
T6	403	392	406	402	409	389

Tabla 12.

Media de la Latencia de la Onda N400 por regiones en las Subpruebas Stroop B, Memoria de Trabajo Visoespacial y Clasificación de Cartas del BANFE-2 en los Dos Grupos Estudiados.

Regiones	Stroop B		Memoria de Trabajo		Clasificación de Cartas	
	SA	AOS	SA	AOS	SA	AOS
Fp1	382	405	387	390	395	404
Fp2	399	398	401	402	392	400
FPZ	382	406	399	393	394	394
F3	375	399	391	397	401	398
F4	383	401	391	401	398	408
Fz	382	396	390	393	392	406
F7	380	399	391	396	400	383
F8	398	403	393	405	389	404
C3	377	398	392	394	398	391
C4	384	391	389	402	396	406
P3	388	392	390	402	396	392
P4	391	390	392	402	391	398
O1	398	392	389	391	388	407
O2	394	392	400	394	396	399
T3	384	396	387	405	394	390
T4	401	410	398	402	391	402
T5	383	396	390	395	400	396
T6	400	409	398	404	399	399

Verificación de supuestos de normalidad y homocedasticidad para el componente N400

En relación al parámetro referente al análisis electrofisiológico, se llevó a cabo la comprobación de supuestos de normalidad con la prueba Shapiro-Wilks, y la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene para la onda N400 en cada una de las subpruebas del BANFE-2. Se encontró que los valores de la Amplitud de la onda N400 que no cumplieron con el supuesto de normalidad fueron: Amplitud en Laberintos ($W=0,825$, $p=0,001$), Amplitud en Stroop A ($W=0,677$, $p=0,000$), Amplitud en Juego de Cartas ($W=0,863$, $p=0,006$), Amplitud en Stroop B ($W=0,796$, $p=0,000$), Amplitud en Memoria de Trabajo Visoespacial ($W=0,664$, $p=0,000$) y Amplitud en Clasificación de Cartas ($W=0,678$, $p=0,000$).

Asimismo, los parámetros de la onda N400: Latencia en Memoria de Trabajo Visoespacial ($f=4,931$, $p=0,038$) y Amplitud en Clasificación de Cartas ($f=6,303$, $p=0,021$) no cumplieron con el supuesto de homogeneidad de las varianzas.

Debido al incumplimiento de los supuestos para los parámetros de la onda N400, se decidió llevar a cabo un análisis de varianza no paramétrico con la prueba Kruskal-Wallis, para comprobar si hubo diferencias significativas entre los grupos. Se llevó a cabo un análisis, tomando en cuenta los parámetros de medida: Amplitud de la onda y Latencia de la onda N400 en cada una de las subpruebas del BANFE-2, administrada a los grupos con diagnóstico de apnea y sin diagnóstico de apnea.

Análisis de Varianza con Kruskal-Wallis de los parámetros de Latencia y Amplitud de la onda N400

En relación al componente de Latencia, se encontraron diferencias significativas entre los grupos en las subpruebas Laberintos en la región T3 ($p=0,036$), Juego de Cartas en las regiones T6 ($p=0,038$) y O1 ($p=0,018$), Stroop B en FPz ($p=0,045$) y F3 ($p=0,030$), y finalmente en Clasificación de Cartas en O1 ($p=0,033$). Para determinar la dirección de las diferencias se consideraron los

valores de las medias expresados en las Tablas 11 y 12, donde se observó que el grupo SA tuvo Latencias menores en Laberintos, Stroop B y Clasificación de Cartas que el grupo AOS y en Juego de Cartas en O1. En la Tabla 13 se resumió el rango promedio y la significancia por regiones entre los grupos en cada prueba del BANFE-2 donde se encontraron las diferencias estadísticamente significativas. En el Anexo C se colocó la tabla con los rangos promedio de los resultados del resto de las pruebas por regiones.

Tabla 13.

Rango Promedio y Significancia por Regiones entre Grupos y pruebas de la Latencia de la Onda N400 por regiones.

Subpruebas	Rango Promedio por Grupos		Significancia por Regiones				
	SA	AOS	FPz	F3	T3	T6	O1
Laberintos	8,59	14,41	--	--	0,036*	--	--
Juego de Cartas	14,36	8,64	--	--	--	0,038*	--
	8,23	14,77	--	--	--	--	0,018*
Stroop B	8,73	14,27	0,045*		--	--	--
	8,50	14,50		0,030*	--	--	--
Clasificación de Cartas	8,55	14,45	--	--	--	--	0,033*

*p=0,05

En cuanto al análisis de varianza realizado para los grupos AOS y SA, se encontraron diferencias significativas al 0,05 en la Amplitud de la onda N400 en la

subprueba de Laberintos, específicamente en las regiones F4 ($p=0,005$), Fz ($p=0,020$), F8 ($p=0,014$), C4 ($p=0,017$), P4 ($p=0,020$) y O2 ($p=0,039$), como se muestra en la Tabla 14. El grupo SA obtuvo mayores amplitudes en estas pruebas y regiones que el grupo AOS. Además, se encontraron diferencias significativas en la Amplitud en la subprueba Memoria de Trabajo Visoespacial en la región C4 ($p=0,028$) pero esta vez el grupo AOS evidenció una amplitud mayor que el grupo SA. En la Tabla 14 se resumió el rango promedio y la significancia por regiones entre los grupos en cada prueba del BANFE-2 donde se encontraron las diferencias estadísticamente significativas. En el Anexo D se colocó la tabla con los rangos promedio de los resultados de las otras pruebas y regiones.

Tabla 14.

Rango Promedio y Significancia por Regiones entre Grupos y pruebas de la Onda N400 por regiones.

Subpruebas	Rango Promedio por Grupos		Significancia por Regiones					
	SA	AOS	F4	Fz	F8	C4	P4	O2
Laberintos	7,64	15,36	0,005*	--	--	--	--	--
	8,27	14,73	--	0,020*	--	--	--	--
	8,09	14,91	--	--	0,014*	--	--	--
	8,18	14,82	--	--	--	0,017*	--	--
	8,27	14,73	--	--	--	--	0,020*	--
	8,64	14,36	--	--	--	--	--	0,039*
Memoria de Trabajo Visoespacial	8,45	14,55	--	--	--	0,028*	--	--

* $p=0,05$

Ya que no se encontraron diferencias significativas en todas las subpruebas en áreas frontales, se procedió a realizar un análisis exploratorio de datos de la de la Amplitud del componente N400 en regiones frontales en aquellas subpruebas que no resultaron significativas.

Análisis exploratorio de datos de la Amplitud y Latencia de la onda N400

En el análisis exploratorio de los datos representados en las Figuras 10 hasta la Figura 14, se representó la distribución de los datos para cada grupo en las subpruebas del BANFE-2, y para la amplitud de la onda N400, específicamente en regiones FPz y Fz, por su especial vinculación a la región Orbitomedial de central interés en la presente investigación.

En la subprueba Stroop A, la Amplitud para el grupo SA (Mdn=1,56) resultó menor a la del grupo AOS (Mdn=2,05) para la región Fpz. En la región Fz, La mediana se observa mayor en el grupo AOS (Mdn=2,50) que en el grupo SA (Mdn=1,56), sin embargo, se debe resaltar que en la región Fpz el 75% inferior del grupo SA tuvo valores inferiores a la mediana del grupo AOS, el que a su vez tuvo un dato extremo superior. Por su parte, salvo el dato extremo superior del grupo AOS en la región Fz estuvieron por debajo de casi el 25% superior del grupo SA (Figura 10).

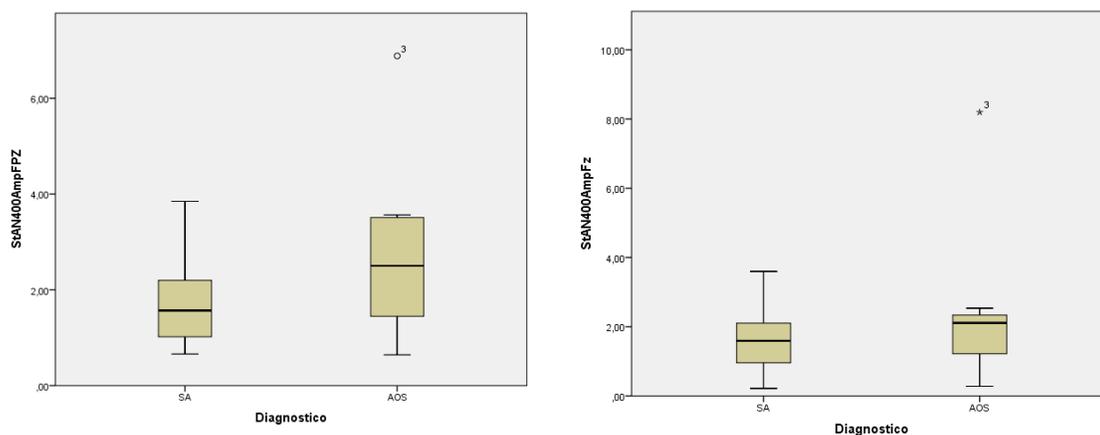


Figura 10. Distribución de la Amplitud de la onda N400 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Stroop A

En relación a la subprueba Juego de Cartas, en la región FPz la Amplitud del grupo SA (Mdn=1,68) es mayor a la del grupo con AOS (Mdn=1,23), sin embargo, el 25% superior de los datos del grupo AOS supera casi el 100% de los datos del grupo SA, salvo por los dos datos extremos observados en el grupo SA, además, el 25% inferior de este grupo SA tuvo valores inferiores al 50% del grupo AOS. Por otro lado, en la región Fz, el grupo SA (Mdn=1,43) obtuvo una mediana menor a la del grupo AOS (Mdn=1,83), en el cual el 50% de los datos del grupo con AOS supera casi al 100% de los datos del grupo SA, salvo por los dos datos extremos de éste (Figura 11).

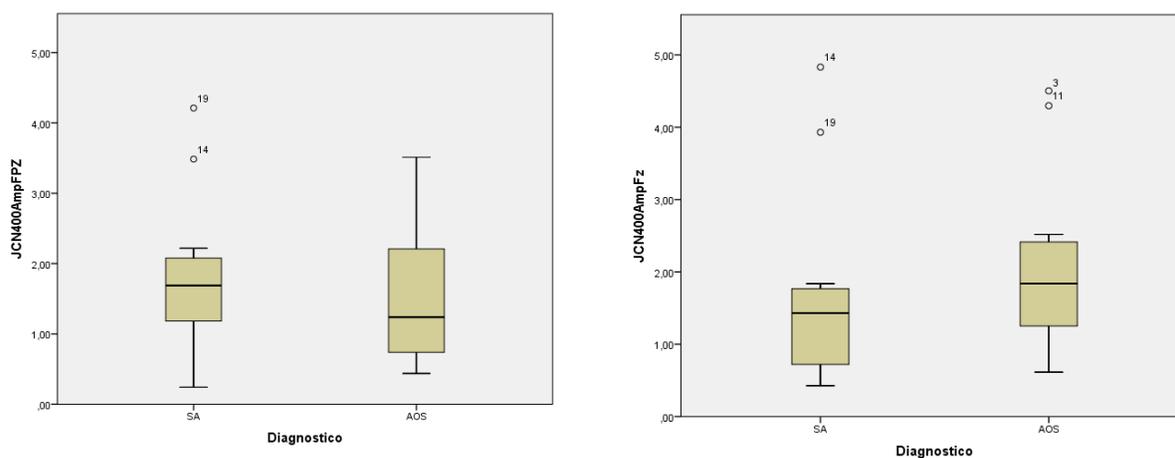


Figura 11. Distribución de la Amplitud de la onda N400 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Juego de Cartas.

Se hizo evidente en la Figura 12 que en ambas regiones el grupo AOS obtuvo, en general, menores amplitudes que el grupo SA. En la región Fpz casi el 100% de los datos obtenidos por el grupo AOS estuvieron por debajo de más del 25% superior del grupo SA, salvo el dato extremo observado, y el 75% de sus valores fueron iguales o inferiores al cuartil 1 del grupo SA, siendo menor el recorrido de la variable para el grupo AOS. Por su parte, en la región Fz casi el 100% de los datos del grupo AOS, salvo los dos datos extremos, fueron iguales o menores a la mediana del grupo SA.

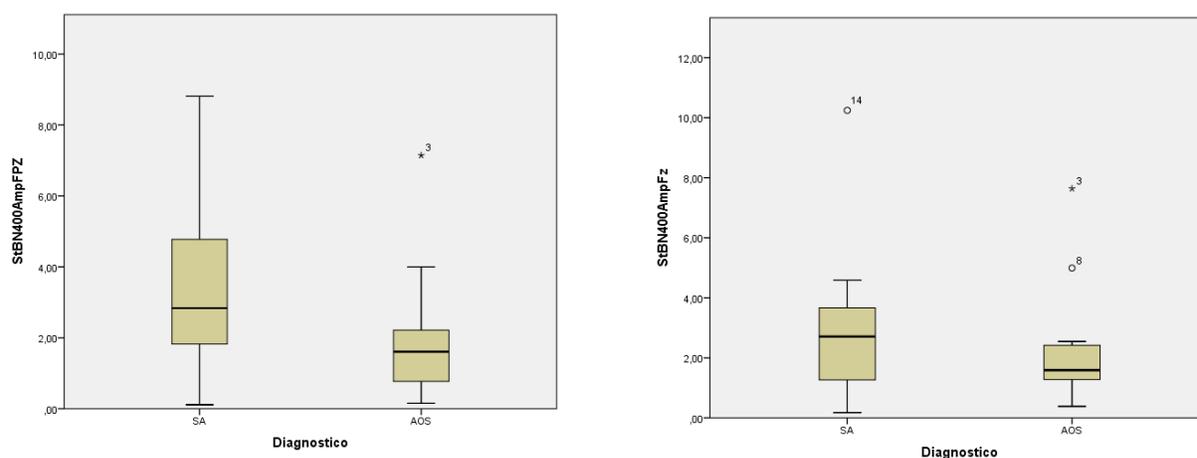


Figura 12. Distribución de la Amplitud de la onda N400 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Stroop B.

En el caso de la subprueba Memoria de Trabajo Visoespacial, las medianas de ambos grupos resultaron muy similares en la región FPz (SA: Mdn=1,14 y AOS: Mdn=1,11), aunque el recorrido de la variable en el grupo AOS fue un poco mayor con un dato extremo superior. En la región Fz el grupo SA (Mdn=0,93) obtuvo una amplitud menor a la del grupo AOS (Mdn=1,89), siendo que el 75% de los valores fueron iguales o menores a la mediana del grupo AOS por lo que el 25% superior de los datos del grupo AOS, superó el 100% de los datos del grupo SA (Figura 13).

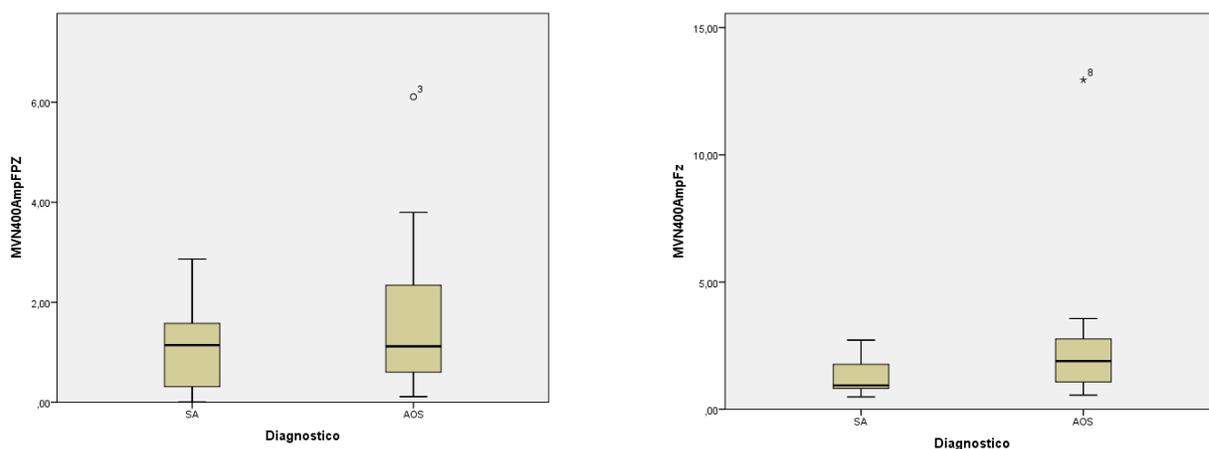


Figura 13. Distribución de la Amplitud de la onda N400 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Memoria de Trabajo Visoespacial.

Por último, en la subprueba Clasificación de Cartas, la mediana del grupo SA (Mdn=1,29) resultó mayor en comparación con el grupo con AOS (Mdn=0,61) en la región FPz, siendo el 25% de los datos superiores del grupo AOS y con un dato extremo, mayor al 100% de los datos del grupo SA. En la región Fz, las medianas de ambos grupos resultaron muy similares (SA: Mdn=1,63 y AOS: Mdn=1,38) al igual que el recorrido de la variable salvo por un dato muy extremo superior del grupo AOS (Figura 14).

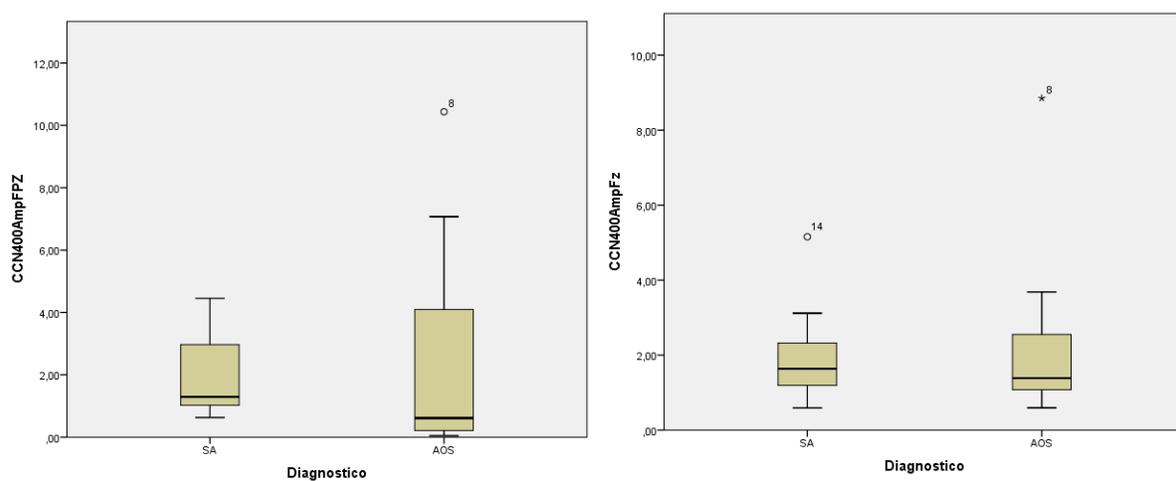


Figura 14. Distribución de la Amplitud de la onda N400 en regiones Fpz y Fz en la Subprueba Clasificación de Cartas.

Estadísticos Descriptivos para el componente N800

Como se mencionó anteriormente, se llevó a cabo un análisis visual con finalidad de identificar nuevos componentes más tardíos y distintos a los componentes P300 y N400. El análisis permitió encontrar un componente que mostró una mayor Amplitud en regiones frontales ante las subpruebas del BANFE-2 en la ventana temporal entre los 750 y los 850 milisegundos de polaridad negativa que se denominó N800, cuyos estadísticos se describieron a continuación.

Se analizaron la media y desviación de los parámetros Amplitud y Latencia para el componente N800 en las subpruebas del área Orbitomedial del BANFE-2 para las regiones frontales (Fp1, Fp2, Fpz, F3, F4 y Fz), de especial interés en la presente investigación, las cuales se pueden observar en la Tabla 13.

Con respecto al parámetro Latencia en la onda N800 que se puede observar en la Tabla 15, en la subprueba Stroop A las regiones Fpz, Fp2 y Fz mostraron una menor Amplitud en el grupo AOS, con respecto al grupo SA. En la subprueba Juego de Cartas el grupo SA mostró una mayor Amplitud en regiones frontales que el grupo AOS. Por último, en Stroop B las regiones Fp1, Fpz, F4 y Fz el grupo SA mostró una Amplitud inferior a la del grupo AOS.

Tabla 15.

Medias y Desviaciones de la Latencia de la Onda N800 por regiones frontales en las Subpruebas del BANFE-2 para los Dos Grupos Estudiados.

	Laberintos		Stroop A		Juego de Cartas		Stroop B		Clasificación de Cartas	
	SA	AOS	SA	AOS	SA	AOS	SA	AOS	SA	AOS
	Media y Des.	Media y Desv.	Media y Des.	Media y Desv.	Media y Des.	Media y Desv.	Media y Des.	Media y Desv.	Media y Des.	Media y Desv.
FP 1	815 (17,07)	819 (16,95)	800 (24,72)	799 (31,69)	805 (21,98)	793 (20,65)	795 (28,62)	801 (24,90)	800 (24,91)	785 (25,21)
FP 2	788 (24,3)	810 (20,71)	792 (25,21)	806 (20,06)	795 (21,20)	793 (14,37)	802 (28,94)	794 (26,44)	792 (24,60)	804 (25,74)
Fp Z	813 (27,80)	814 (18,95)	788 (25,58)	798 (30,85)	794 (22,27)	798 (22,00)	797 (25,64)	804 (26,85)	798 (22,58)	793 (29,80)
F3	803 (24,05)	810 (22,21)	802 (30,46)	797 (31,79)	805 (26,85)	790 (24,07)	805 (32,73)	799 (31,10)	798 (20,12)	798 (30,74)
F4	790 (26,66)	809 (26,10)	799 (26,06)	795 (24,96)	792 (21,17)	791 (20,22)	797 (29,55)	802 (29,10)	782 (18,76)	806 (20,52)
FZ	796 (23,21)	809 (24,81)	791 (24,74)	801 (23,44)	794 (27,96)	789 (19,41)	795 (32,28)	808 (30,449)	785 (21,6)	802 (21,91)

Al comparar la media del parámetro de Amplitud de la onda N800 que se muestra en la Tabla 16, se puede observar que en la subprueba de Laberintos la región Fz presenta una Amplitud mayor en sujetos del grupo control (SA: M=1,32; AOS: M=1,30), mientras que resto de las Amplitudes se mantuvo disminuida en comparación con el grupo AOS. Para la subprueba de Stroop A, el grupo SA parece mostrar una Amplitud mayor a la del grupo AOS en las regiones Fp1, Fp2 y Fpz, sin embargo, en regiones F3, F4 y Fz, la Amplitud fue menor para el grupo SA.

En la subprueba Juego de Cartas, el grupo SA muestra Amplitudes más elevadas que aquellas del grupo AOS. Las Amplitudes de la subprueba Stroop B, se mantienen más elevadas para el grupo SA que para el grupo AOS. Por último, en la subprueba Clasificación de cartas el grupo SA mostró una mayor Amplitud con respecto al grupo AOS.

Tabla 16.

Medias y Desviaciones de la Amplitud de la Onda N800 por regiones frontales en las Subpruebas del BANFE-2 para los Dos Grupos Estudiados.

	Laberintos		Stroop A		Juego de Cartas		Stroop B		Clasificación de Cartas	
	SA	AOS	SA	AOS	SA	AOS	SA	AOS	SA	AOS
	Media y Desv	Media y Desv	Media y Desv	Media y Desv	Media y Desv	Media y Desv				
FP 1	1,26 (0,98)	1,16 (0,68)	3,13 (2,3)	3,16 (2,6)	2,11 (2,34)	1,46 (0,94)	3,43 (4,19)	2 (1,76)	1,23 (0,94)	2,95 (3,48)
FP 2	1,32 (9,93)	1,33 (0,83)	3,4 (2,9)	2,58 (2,76)	1,81 (1,19)	1,56 (1,23)	3,26 (4,04)	2,17 (2,37)	2,04 (1,60)	2,52 (2,30)
Fp Z	1,30 (0,93)	1,35 (0,78)	2,76 (1,9)	2,32 (1,79)	2,24 (2,4)	1,42 (1,00)	3,34 (3,73)	2,44 (2,04)	1,50 (1,00)	2,55 (2,92)
F3	1,06 (0,80)	1,05 (0,58)	1,79 (0,94)	2,10 (1,15)	1,27 (1,20)	0,92 (0,60)	2,42 (2,71)	1,65 (1,46)	0,89 (0,63)	1,45 (1,90)
F4	1,13 (0,47)	1,20 (1,03)	1,56 (0,81)	2,15 (1,62)	1,14 (0,99)	1,48 (1,88)	2,37 (2,00)	1,72 (1,27)	1,32 (0,95)	1,94 (1,83)
FZ	1,32 (0,59)	1,30 (1,31)	1,58 (1,15)	2,19 (1,90)	1,38 (1,28)	1,52 (1,39)	2,2 (2,26)	1,85 (1,34)	2,06 (1,51)	2,03 (2,48)

Verificación de supuestos de normalidad y homocedasticidad para el componente N800

Considerando los supuestos que se deben cumplir para realizar un análisis de varianza paramétrico, se encontró que los valores de Amplitud y Latencia del componente N800 no cumplieron con el supuesto de normalidad en Amplitud de Stroop A ($W=0,865$, $p=0,015$), Amplitud de Juego de Cartas ($W=0,735$, $p=0,000$), Amplitud en Stroop B ($W=0,658$, $p=0,000$) y Amplitud en Clasificación de Cartas ($W=0,726$, $p=0,000$).

En relación al supuesto de homogeneidad de las varianzas, todos los valores de la Amplitud y Latencia del componente N800 resultaron cumplir con dicho supuesto: Amplitud Laberintos ($f=0,74$, $p=0,788$), Latencia en Laberintos ($f=0,11$,

$p=0,919$), Amplitud en Stroop A ($f=0,131$, $p=0,721$), Latencia en Stroop A ($f=0,847$, $p=0,368$), Amplitud en Juego de Cartas ($f=3,857$, $p=0,64$), Latencia en Juego de Cartas ($f=0,004$, $p=0,951$), Amplitud en Stroop B ($f=0,871$, $p=0,362$), Latencia en Stroop B ($f=1,859$, $p=0,192$), Latencia en Clasificación de Cartas ($f=0,579$, $p=0,458$) y Latencia en Clasificación de Cartas ($f=1,859$, $p=0,192$).

Debido al incumplimiento del supuesto de normalidad para los parámetros de la onda N800, se decidió llevar a cabo un análisis de varianza no paramétrico con la prueba Kruskal-Wallis, para comprobar si hubo diferencias significativas entre los grupos. Se llevó a cabo un análisis, tomando en cuenta los parámetros de medida: Amplitud de la onda y Latencia de la onda N800 en regiones frontales (Fp1, Fp2, Fpz, F3, F4 y Fz) en las pruebas del Área Orbitomedial del BANFE-2, administrada a los grupos con diagnóstico de apnea y sin diagnóstico de apnea.

Análisis de Varianza con Kruskal-Wallis de los parámetros de Amplitud y Latencia de la onda N800

En el análisis de varianza, el parámetro Latencia de la onda N800 resultó significativa para la subprueba de Laberintos en la región FP2 ($p=0,021$) y en la subprueba de Clasificación de Cartas en la región F4 ($p=0,023$). En la Tabla 17 se resumió el rango promedio y la significancia por regiones entre los grupos en cada prueba del BANFE-2 donde se encontraron las diferencias estadísticamente significativas. En el Anexo E se colocó la tabla con los rangos promedio de los resultados de las otras pruebas y regiones. Los resultados indican que el grupo AOS parece mostrar una Latencia mayor de la onda N800 en las subpruebas Laberintos (SA: $M=788$ y $S=24,3$ y AOS: $M=810,9$ y $S=20,5$) y en Clasificación de Cartas (SA: $M=782$, $S=18,76$ y AOS: $M=806,36$ y $S=20,52$) en regiones frontales.

Tabla 17.

Rango Promedio y Significancia por Regiones entre Grupos y pruebas de la Latencia de la Onda N800 por regiones.

Pruebas	Rango Promedio por Grupos		Significancia por Regiones	
	SA	AOS	Fp2	F4
Laberintos	8,32	114,68	0,021*	--
Clasificación de Cartas	8,36	14,64	--	0,023*

Análisis exploratorio de datos de la Amplitud del componente N800

Tomando en cuenta que no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las subpruebas del área Orbitomedial del BANFE-2, se procedió a realizar un análisis exploratorio de datos de la Amplitud del componente N800 en regiones frontales, a fin de observar el comportamiento de la distribución de los datos en cuanto a la activación regional cerebral en ambos grupos de estudio.

En relación a la subprueba Laberintos, se encontró que la mediana de la Amplitud de la onda N800 es mayor en el grupo AOS (Mdn=1,52) que en el grupo SA (Mdn=1,16) para la región Fpz, sin embargo, el recorrido de la variable para el grupo SA en su cuartil 4 o 25% superior fue mayor quedando entonces el 100% de los datos del grupo AOS aproximadamente con valores menores al 12,5% superior del grupo SA. En la región Fz, aunque las distribuciones de ambos grupos son similares, el grupo SA (Mdn=1,23) obtuvo una mediana mayor al grupo AOS (Mdn=1,14), siendo el 25% inferior de los datos del grupo con AOS fue menor al 100% de los datos del grupo con SA (Figura 15).

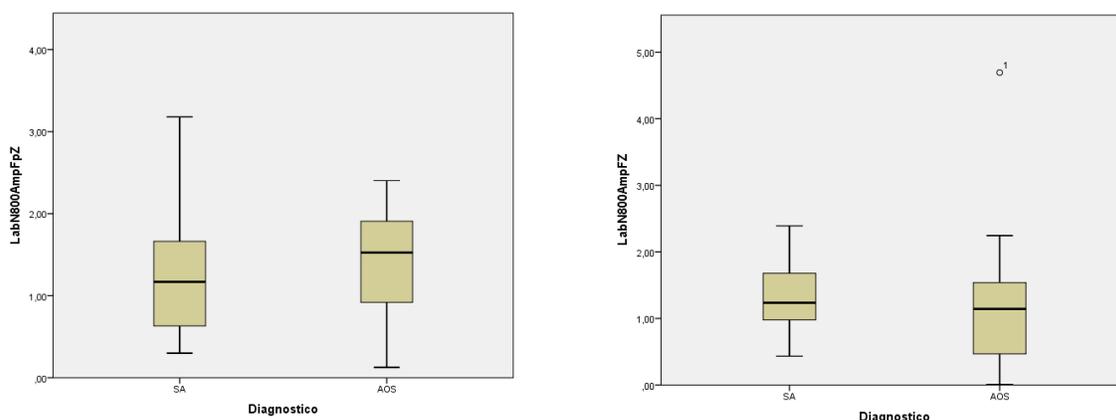


Figura 15. Distribución de la Amplitud de la onda N800 en Regiones Fpz y Fz en la Subprueba Laberintos.

En la subprueba Stroop A, en la región Fpz la mediana de la amplitud del grupo SA (Mdn=2,29) resultó mayor a la del grupo AOS (Mdn=1,96) siendo que casi el 100% de los datos del este grupo, menos el dato extremo superior, quedaron comprendidos dentro o por debajo del cuartil 3 o del 75% de los valores del grupo SA, toda vez que la mediana del grupo AOS quedó en el límite inferior del segundo cuartil del grupo SA. En la región Fz, la mediana de la amplitud del grupo SA (Mdn=1,12) resultó menor a la del grupo con AOS (Mdn=1,89), siendo que casi el 100% de los valores del grupo SA, salvo el valor extremo superior, quedaron con valores iguales o inferiores al 75% del grupo AOS (Figura 16).

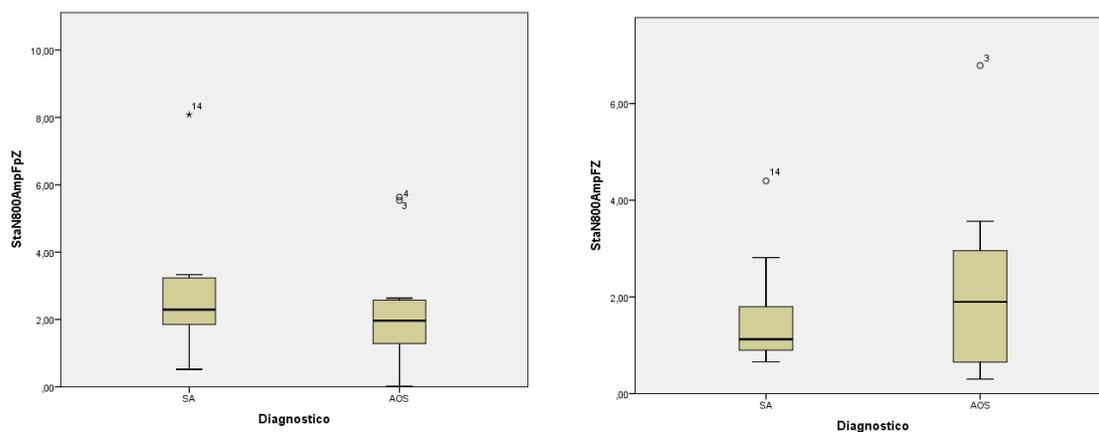


Figura 16. Distribución de la Amplitud de la onda N800 en Regiones Fpz y Fz en la Subprueba Stroop A.

Para la subprueba Juego de Cartas (Figura 17), las medianas de ambos grupos resultaron similares en la región Fpz (SA: Mdn=1,32 y CA: Mdn=1,31); sin embargo, el recorrido de la variable para ambos grupos fue diferente, siendo mayor en el grupo SA quedando casi el 100% de los datos del grupo AOS, menos el valor extremo, con valores inferiores a la mitad del tercer cuartil del otro grupo. Por otro lado, en la región Fz, el grupo SA (Mdn=0,78) obtuvo una mediana inferior a la mediana del grupo con AOS (Mdn=1,39), siendo que el recorrido de la variable del grupo AOS en cada uno de los 4 cuartiles fue ligeramente superior al grupo SA.

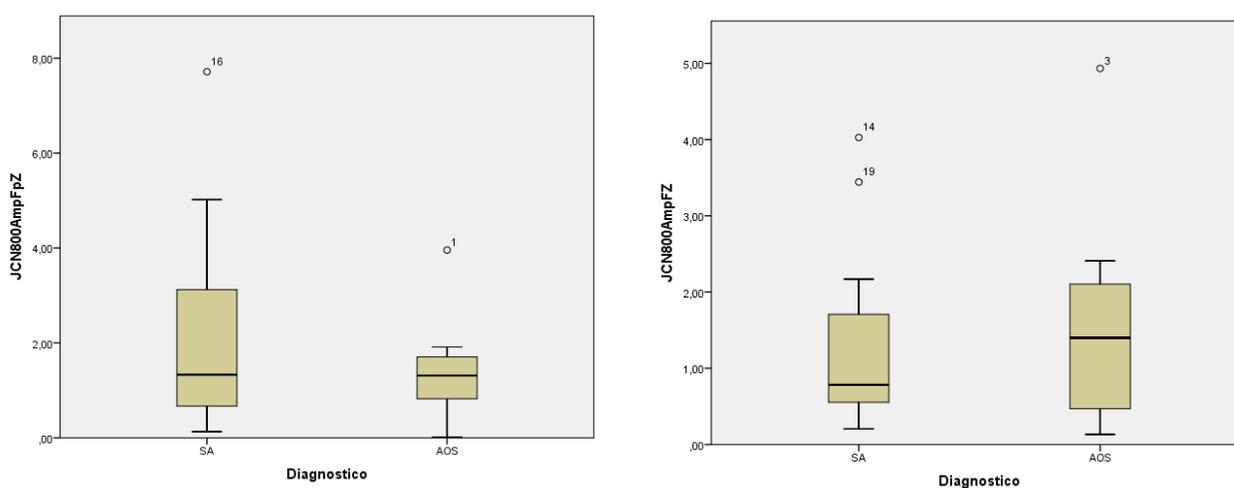


Figura 17. Distribución de la Amplitud de la Onda N800 en Regiones Fpz y Fz en la Subprueba Juego de Cartas.

En la subprueba Stroop B (Figura 18), ambos grupos mostraron medianas similares en la región Fpz (SA: Mdn=1,72) al igual que el recorrido de la variable; no obstante, se observa que el recorrido del cuartil 4 del grupo SA, supera el 100% de los datos del grupo con AOS, salvo el dato extremo de este. Del mismo modo, en la región Fz, ambos grupos obtuvieron medianas muy similares, sin embargo, el recorrido de la variable fue diferente concentrándose alrededor de la mediana en el

grupo AOS (Mdn=1,58) y teniendo los cuartiles 3 y 4 del grupo SA un recorrido que superó al caso el 100% de los valores del grupo AOS.

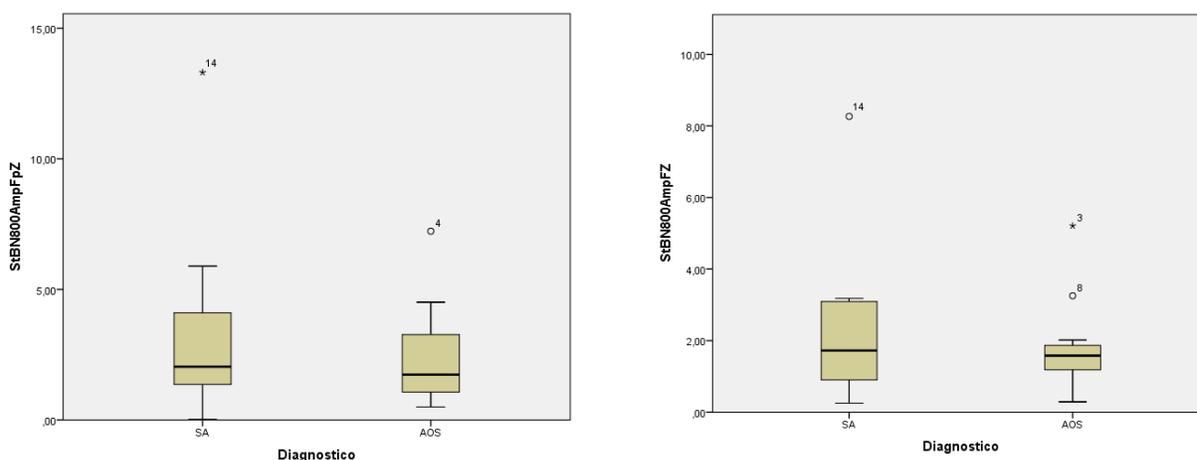


Figura 18. Distribución de la Amplitud de la Onda N800 en Regiones Fpz y Fz en la Subprueba Stroop B.

Por último, en la subprueba Clasificación de Cartas, en la región Fpz, el grupo SA concentró la mayoría de sus datos alrededor de la mediana (Mdn=1,54) la cual fue mayor a la del grupo con AOS (Mdn=0,95) siendo que el recorrido de la variable en el grupo AOS fue mayor especialmente en el 50% de los datos por encima de su mediana, quedando casi el 100% de los datos del grupo SA, menos sus dos datos extremos, por debajo de la mitad del recorrido intercuartílico del cuartil 3 del grupo AOS. En la región Fz el grupo SA (Mdn=1,63) obtuvo una mediana mayor a la del grupo con AOS (Mdn=1,30), siendo el recorrido de los cuartiles 1 y 2 muy similares, sin embargo, casi el 100% de los datos del grupo AOS, salvo os dos valores extremos superiores, quedaron por debajo de la mitad del tercer cuartil del grupo SA (Figura 19).

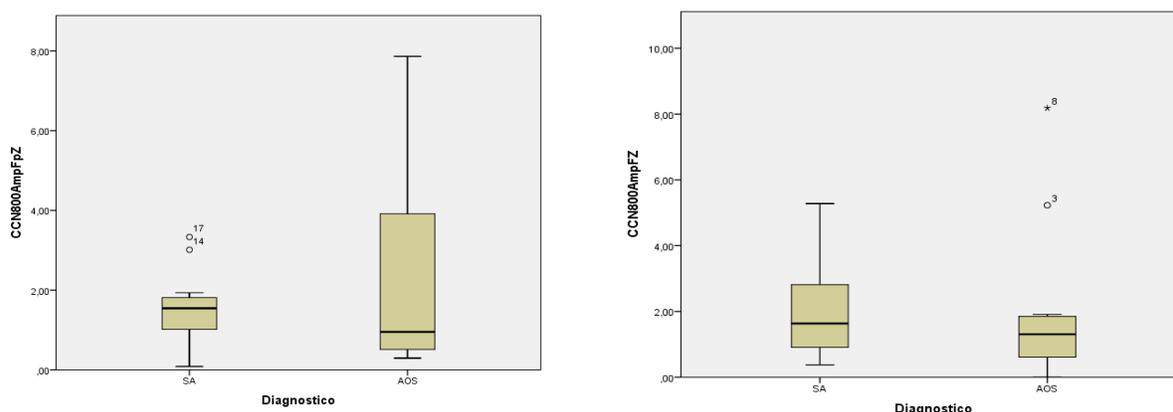


Figura 19. Distribución de la Amplitud de la Onda N800 en Regiones Fpz y Fz en la Subprueba Clasificación de Cartas.

Análisis de la Actividad Topográfica Diferencial

El software Neuron-Spectrum.net para obtener los mapeos de la activación cerebral regional, calcula el valor promedio de la amplitud de cada componente en todas las regiones cerebrales intrasujeto y representa, en función de las desviaciones encontradas, en amarillo y rojo los valores de las amplitudes que se encuentran en ese sujeto por encima de la media y en verde y azul las que están por debajo.

Sin embargo, no permite sacar la representación del mapeo cerebral promedio en los grupos, por lo que se se decidió sacar una media total entre ambos grupos para cada subprueba del BANFE-2. Los resultados de las medias totales entre los grupos para la amplitud de P300 en cada prueba se representan en la Tabla 18.

Tabla 18.

Medias Totales de la Amplitud de P300 en las Subpruebas del BANFE-2

Pruebas	Medias totales
Laberintos	1,184166667
Clasificación de Cartas	1,782777778
Stroop A	1,841944444
Juego de Cartas	1,358333333
Memoria de Trabajo	1,929722222
Stroop B	2,3675

Considerando en cada grupo SA y AOS los valores de las amplitudes que se encontraron por encima o por debajo de las medias totales determinadas, se pudo evidenciar las diferencias en la activación regional de cada grupo (Tabla 19).

Tabla 19.

Media de la Amplitud del Componente P300 por cada Subprueba entre Grupos

	Laberintos		Clasificación de Cartas		Stroop A		Juego de Cartas		Memoria de Trabajo		Stroop B	
	SA	AOS	SA	AOS	SA	AOS	SA	AOS	SA	AOS	SA	AOS
Fp1	1,38**	1,2*	1,85*	2,01*	1,61	2,22*	0,89	1,72*	1,65	1,7	3,45**	1,71
Fp2	1,37**	1,38*	2,75**	1,99*	2,43**	2,74*	1,04	2,15*	2,03**	3,6**	3,64**	2,73*
FPZ	1,12	1,36*	2,77**	2,08*	1,34	2,75*	1,06	1,58*	2**	1,84	2,99*	1,56
F3	0,92	1,26*	1,17	1,86*	1,17	2,25*	0,78	1,33	1,19	1,37	2,49*	1,44
F4	1,05	1,75*	2,3*	1,59	1,57	1,93*	1,12	1,89*	1,7	3,39*	3,14*	2,32
Fz	1,23*	1,64*	2,27*	2,15*	1,66	2,04*	1,2	2,02*	1,44	3,67*	2,58*	2,53*
F7	0,62	1,09	1,05	1,38	1,16	2,14*	0,74	1,04	1,3	1,3	2,33	1,65
F8	1,06	1,1	2,01	1,29	1,34	1,77	0,93	1,53*	1,75	2,45*	2,24	2,19
C3	0,59	1,34*	0,96	1,43	1	1,15	0,7	1,1	0,87	1,24	1,84	1,32
C4	1,05	1,57*	1,44	2,1*	1,23	2,16*	1,2	1,82*	1,45	3,24*	2,52*	2
P3	0,72	1,36*	1,16	1,31	1,07	1,42	0,94	1,21	1	1,34	2,1	2,18
P4	0,95	1,53*	1,41	2,53*	1,43	2,56*	1,28*	2,28**	1,32	3,3*	2,46*	2,55*
O1	0,86	2,02**	1,69	2,43*	1,71	3,01**	1,37*	1,99*	1,55	2,26*	2,59*	2,76*
O2	1,18*	1,85**	2,1*	3,39**	1,52	3,27**	1,48**	2,67**	1,56	3,6**	3,17*	3,4**
T3	0,88	0,94	1,44	1,08	1,31	1,77	0,9	0,95	1,17	1,21	2,07	1,92
T4	0,76	1,21*	1,52	1,43	1,64	1,99*	1,02	1,34	1,26	2,83*	2,09	2,22
T5	0,77	1,11*	1,48	1,49	1,79	1,86*	1,07	1,43*	1,34	1,64	2,49*	2,1
T6	1,07	1,34*	1,63	1,64	1,84*	2,46*	1,3	1,83*	1,54	3,26*	2,1	2,28

*Amplitudes mayores al punto de corte

**Amplitudes con mayor activación

Los sujetos del grupo SA mostraron mayor activación en la prueba de Laberintos en Fp1 y Fp2, mientras que el grupo AOS en O1 y O2. En Clasificación de Cartas el grupo SA activó las regiones Fp2 y Fpz con proyección hacia Fp1, F4 y Fz, por su parte el grupo AOS activó la región O2 con proyección hacia P4 y O1. En el Stroop A, el grupo SA activó más la región Fp2 y el grupo AOS O1 y O2 con proyección hacia P4, activando también Fp2 y Fz en menor proporción. En Juego de Cartas la activación mayor en ambos grupos fue hacia regiones posteriores siendo mayor en O2 con proyección hacia O1 y P4, En Memoria de Trabajo en SA la mayor activación fue en Fp2 y Fpz y en el grupo AOS se activaron Fp2 y O2 con

amplia proyección del hemisferio derecho. Finalmente, en el Stroop B el grupo SA activó más Fp1 y Fp2 y el grupo AOS la región O2.

En base al análisis anterior se seleccionaron aquellos mapas cerebrales más representativos de lo encontrado que se puede observar en la Figura 20 para el grupo SA y AOS, respectivamente.

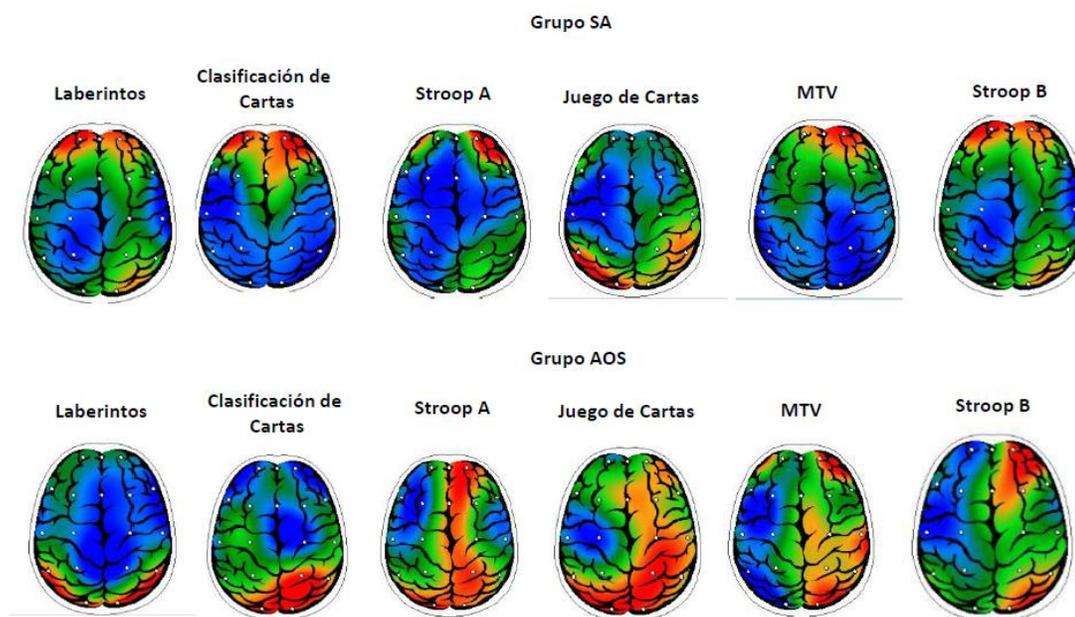


Figura 20. Mapeos Cerebrales de Sujetos del Grupo SA y el Grupo AOS en Cada Subprueba del BANFE-2 Para el Componente P300.

Discusión

El objetivo de esta investigación consistió en evaluar las funciones ejecutivas y sus correlatos electrofisiológicos a través de la Batería Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas (BANFE-2) y los Potenciales Relacionados a Eventos (PRE) respectivamente, en un grupo de adultos con Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) y otro grupo de adultos sin este diagnóstico (SA), con la finalidad de verificar la existencia de diferencias significativas en el desempeño cognitivo entre ambos grupos, la aparición de nuevos componentes de los PRE vinculados funcionalmente a la ejecución de las tareas correspondientes y la posible activación diferencial de redes neuronales subyacentes.

Cabe destacar que el interés se centra en la Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) ya que, como plantea la American Academy of Sleep Medicine (AASM, 2014), es uno de los trastornos del sueño con mayor prevalencia en la población y es un problema frecuente, crónico y complejo caracterizado por episodios repetitivos de obstrucción de la vía respiratoria superior, asociados a una reducción de la saturación de oxígeno en la sangre (Chokroverty, 2011) que, por ende, puede afectar estructuras del sistema nervioso asociadas a funciones superiores como lo son las Funciones Ejecutivas centrales en este estudio.

Luego de una revisión exhaustiva de la literatura, se plantea que el grupo Sin Apnea (SA) presenta un mejor rendimiento o un mejor desempeño conductual en todas las subpruebas del BANFE-2, en comparación al grupo con Apnea Obstructiva del Sueño, así como en sus correlatos electrofisiológicos. Es así que la hipótesis a partir de la cual se articula esta investigación, es la existencia de discrepancias, tanto conductuales como electrofisiológicas, más allá de las esperadas por eventos azarosos, entre los grupos evaluados en las subpruebas cognitivas del BANFE-2: Juego de Cartas, Efecto Stroop (en sus formas A y B), Clasificación de Cartas,

Laberintos y Memoria de Trabajo Visoespacial, así como en la Amplitud y Latencia de los componentes de los Potenciales Relacionados a Eventos (PRE) más estudiados P300 y N400 y en aquellos nuevos componentes que se identifican en ventanas temporales posteriores a éstos debido a la complejidad de las funciones ejecutivas como la N800 encontrada.

En relación a las hipótesis específicas relacionadas a los indicadores conductuales, se plantearon como primera y segunda hipótesis las diferencias significativas en el procesamiento de riesgo beneficio y toma de decisiones de la subprueba de Juego de Cartas, donde el grupo AOS debía tener un puntaje menor en ambas, en comparación al grupo SA. Se evidencia que no hay diferencias estadísticamente significativas, por lo que no se confirma la hipótesis, sin embargo, el grupo SA tuvo un mejor desempeño que el grupo AOS, lo que se puede explicar por una falta de activación emocional del grupo AOS como consecuencia de la evaluación cognitiva que se está realizando de la situación de riesgo-beneficio y de la toma de decisión subsecuente, según lo planteado por Bechara, et al. (1994). Estos autores evaluaron pacientes con lesiones en la Corteza Dorsolateral y en la Corteza OrbitoFrontal y sujetos sin lesión, en una tarea similar al Juego de Cartas del BANFE-2 y con un análisis de la respuesta galvánica. En dicho estudio el grupo con daño en la Corteza OrbitoFrontal (COF), mostró un desempeño inferior al grupo control, al persistir en la selección de cartas de riesgo y con poca activación galvánica.

En una investigación posterior realizada por Bechara, Tranel, Damasio y Damasio (1996), sugieren que los pacientes con lesiones en la COF presentan dificultades al momento de generar respuestas galvánicas anticipatorias en respuesta a un posible resultado como consecuencia de sus acciones. La ausencia de respuesta galvánica anticipatoria es un indicador de que la habilidad para establecer un estado somático apropiado a las consecuencias de la respuesta se encuentra comprometida, y por lo tanto su capacidad para elegir en beneficio propio. Es importante considerar que los estudios realizados por Bechara, et al. (1996)

utilizan el Iowa Gambling Test, el cual, aunque es similar al Juego de Cartas del BANFE-2, esta última subprueba corresponde a una versión desarrollada para niños (Flores, et al. 2014), y es probable que no produzca la suficiente activación emocional que involucren la región Orbitofrontal (específicamente la región ventromedial) en adultos, como los de la muestra del presente estudio, que permita la integración de procesos cognitivos, y por lo tanto el desarrollo de la representación de la situación y del estado emocional en los adultos.

En cuanto a la tercera y cuarta hipótesis, se plantean diferencias significativas entre los grupos con Apnea Obstructiva del Sueño y control (SA) en relación al puntaje obtenido en las dimensiones de planificación visoespacial y seguimiento de reglas (subprueba de Laberintos), donde el grupo con Apnea Obstructiva del Sueño debía obtener un puntaje inferior al grupo sin apnea. Dicha hipótesis se ve confirmada, es decir, el grupo con Apnea Obstructiva del Sueño tiene puntuaciones significativamente inferiores al grupo SA. Esto coincide con la teoría revisada, con un metanálisis realizado por Beebe, Groesz, Wells, Nichols, y McGee (2003) a 25 estudios sobre los efectos en el funcionamiento neuropsicológico de la Apnea Obstructiva del Sueño, donde se evaluaron los datos de un total de 1092 pacientes con AOS y 899 sujetos controles sanos. Este resultado implica que las personas con AOS se les dificulta la anticipación espacial y la planificación de la ejecución motriz para llegar a una meta determinada, así como el respeto de límites que involucra el control de la impulsividad (Flores, Ostrosky-Solís y Lozano, 2008).

Se plantea como quinta hipótesis, que existen diferencias significativas entre los dos grupos evaluados en las puntuaciones de Memoria de Trabajo Visoespacial, donde el grupo SA debe tener puntuaciones mayores que el grupo AOS. Dicha hipótesis se confirma, lo cual implica que el grupo con Apnea Obstructiva del Sueño tiene dificultades en cuanto a la capacidad de almacenar la información durante un breve periodo de tiempo mientras se realiza otra actividad y poder evocar dicha información. Estos resultados coinciden con lo descrito por Saunamaki y Jehkonen

(2007), en su estudio con la Apnea Obstructiva del Sueño y funciones cognitivas, y sus resultados indican que los dominios más afectados de las funciones ejecutivas fueron memoria de trabajo, fluidez fonológica y planificación.

El rendimiento en tareas que involucran la memoria de trabajo y la planificación también se observaron afectadas en el estudio realizado por Naëgelé, et al. (1995), en pacientes con AOS y en sujetos clínicamente normales sin una historia de abuso alcohol o drogas, dificultades de aprendizaje, lesión cerebral o algún trastorno del sueño.

En cuanto a la sexta hipótesis, se plantea que el grupo con Apnea Obstructiva del Sueño tiene puntuaciones por debajo del grupo sin apnea en flexibilidad mental de la subprueba Clasificación de Cartas. Es así que, en el presente estudio se encuentran diferencias significativas en los puntajes de “Errores de mantenimiento” y “Perseveraciones Diferidas”, lo cual implica que el grupo AOS tiene menor flexibilidad mental que el grupo SA, así como mayores dificultades para generar criterios de clasificación y modificarlos en base a cambios en las condiciones del contexto, lo cual es probable que haya producido una mayor cantidad de perseveraciones y errores de mantenimiento durante la condición de la prueba, confirmando la hipótesis propuesta. Estos resultados son similares a los encontrados por Saunamaki y Jehkonen (2007), Naëgelé, et al. (1995) y Beebe, et al. (2003), los cuales afirman que los dominios más afectados de las funciones ejecutivas fueron inhibición, flexibilidad cognitiva, planificación y resolución de problemas. Lo cual apunta a que dichas funciones son unas de las más vulnerables a sufrir un daño por la Apnea Obstructiva del Sueño.

Por último, en cuanto a la séptima hipótesis conductual, en la cual se plantea que el grupo con Apnea Obstructiva del Sueño tiene puntuaciones inferiores en el control inhibitorio de las subpruebas Stroop A y B, en comparación al grupo sin apnea, se encuentra que hay diferencias significativas en el indicador. Se encontraron diferencias significativas en el indicador “Errores Stroop” de ambas

subpruebas, lo cual indica que el grupo AOS tiene dificultades en la capacidad para inhibir una respuesta automática y seleccionar una respuesta con base a un criterio arbitrario, es decir, el grupo con Apnea Obstructiva del Sueño tiene dificultades para regular las respuestas impulsivas, confirmando la hipótesis propuesta. Esto concuerda con investigaciones precedentes, como los estudios de Corsi-Cabrera (2008), Canessa et al. (2011) y Chuah et al. (2006), los cuales apuntan en la misma dirección, ya que sus resultados indican que las alteraciones en el sueño afectan de manera significativa la capacidad de los individuos para inhibir información y conductas irrelevantes y el control cognitivo, asociadas a las funciones ejecutivas y por lo tanto, a funciones de la corteza prefrontal.

Por otro lado, en relación a los correlatos electrofisiológicos, se esperaban mayores Latencias y Amplitudes reducidas en los componentes electrofisiológicos considerados en el grupo AOS. Por lo que se esperaba que durante la aplicación de la prueba BANFE-2, el grupo con Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) procesara la información con menor esfuerzo en un tiempo mayor que el grupo sin apnea (SA).

Con respecto a las hipótesis del área electrofisiológica, en primer lugar se planteó que existen diferencias significativas en Latencia y Amplitud entre los dos grupos evaluados en las seis subpruebas del BANFE-2. Específicamente, se espera un aumento en la Latencia y disminución de la Amplitud del componente P300 el grupo AOS, en comparación con el grupo SA.

En el análisis estadístico realizado, se encuentra que la prueba que más discriminó electrofisiológicamente entre los grupos fue la de Laberintos, encontrándose diferencias significativas en la Amplitud, específicamente en las áreas C3 y P4, donde el grupo AOS presenta una Amplitud general mayor al grupo SA, lo que implica que requirieron realizar un mayor esfuerzo para realizar esta tarea de procesamiento visoespacial (Hansenne, 2000). Esto puede deberse a que la P300, en una de sus dimensiones, tiene una distribución parietal-central en el proceso de memoria operativa (Knight, 1991). Tomando en cuenta que la subprueba

de Laberintos es una tarea viso-espacial, se observa que involucra tanto regiones centrales como parietales, necesarias para llevar a cabo el procesamiento espacial de manera exitosa (Kolb y Whishaw, 2006). Las regiones C3 y P4 corresponden al área central y parietal de la corteza cerebral, por lo tanto, es esperada la activación de estas áreas ante una tarea visoespacial como lo es la subprueba de Laberintos del BANFE-2.

Por otro lado, si bien las regiones frontales no resultaron estadísticamente significativas, se pudo evidenciar que el grupo AOS realiza un esfuerzo muy similar al grupo SA, por lo que es posible que los sujetos con diagnóstico de AOS utilizaron mayormente claves perceptuales, las cuales corresponden a regiones posteriores.

Asimismo, se encontraron diferencias significativas en el componente de Amplitud en la subprueba de Clasificación de Cartas, específicamente en el área T6, donde el grupo SA parece mostrar una Amplitud general mayor al grupo SA. De acuerdo con lo que plantean Best, Hunter y Stewart (2006), la región T6 corresponde a regiones temporales posteriores, responsable del procesamiento de información visual elemental junto a regiones occipitales, que suelen resultar activadas en el componente P300. Por lo tanto, es esperado que ante la subprueba Clasificación de Cartas, al requerir que la persona procese en primera instancia las características básicas de cada estímulo, como lo son la forma, el número y el color, haya un aumento de la Amplitud en regiones posteriores involucradas en dicho procesamiento. De la misma manera, parece que el grupo AOS se ve afectado en el nivel de activación y esfuerzo para el procesamiento de la información visual, en comparación con el grupo SA, lo cual no mantiene concordancia con lo encontrado por Sangal y Sangal (1997), quienes no encontraron diferencias significativas en la Amplitud de la onda P300 en personas con Apnea Obstructiva del Sueño en todas las regiones de la corteza cerebral.

En el parámetro Latencia de la onda P300 se encontraron diferencias significativas en el área C3 durante la subprueba de Laberintos, donde el grupo AOS

muestra una Latencia menor al grupo SA. Se esperaba una mayor Latencia en el grupo con AOS en comparación al SA en tareas relacionadas a la planificación visoespacial y seguimiento de reglas, como lo es la subprueba de Laberintos. No obstante, es posible que los sujetos del grupo con Apnea Obstructiva del Sueño mostraran mayor impulsividad al momento de realizar la tarea presentada, coincidiendo con otros resultados conductuales descritos, y evidenciando así poco tiempo de procesamiento cognitivo.

Con respecto al resto de las subpruebas, aun cuando las diferencias no resultaron estadísticamente significativas en las subpruebas Stroop A, Juego de Cartas y Memoria de Trabajo Visoespacial, se puede observar que los pacientes con Apnea Obstructiva del Sueño realizan un mayor esfuerzo para cumplir con el objetivo de cada prueba (Hansenne, 2000). En relación a la subprueba Stroop A, los pacientes con AOS parecen mostrar un mayor esfuerzo para llevar a cabo el proceso de inhibición, tomando en cuenta que esta se encuentra asociada con regiones frontomediales y a la corteza cingulada anterior (Stuss y Alexander, 2000). En el procesamiento riesgo-beneficio y toma de decisiones, los pacientes con AOS muestran un esfuerzo menor al llevar a cabo la tarea en comparación con el grupo SA, en la región OrbitoFrontal, específicamente en la región ventromedial (Bechara, Damasio y Damasio, 2000). Por último, en la subprueba Memoria de Trabajo Visoespacial, el grupo SA muestra mayor esfuerzo en regiones frontales, lo cual podría indicar que el los sujetos con AOS invierten un menor nivel de esfuerzo, que podría estar afectar su desempeño en tareas de procesamiento de orden serial y mantenimiento de la memoria de trabajo (Petrides, 2000).

De manera contraria, en la subprueba Stroop B, se observó una Amplitud menor en el grupo AOS, lo cual podría deberse a que este grupo nuevamente no muestra una buena capacidad de inhibición y no realiza el esfuerzo necesario al enfrentarse a la prueba, llevando a cabo respuestas automáticas de lectura y, cometiendo un mayor número de errores, como los discutidos anteriormente en relación a los indicadores conductuales.

En la presente investigación se encontró una elevada variabilidad entre los resultados de los sujetos en los parámetros electrofisiológicos, lo que puede explicar el no haber hallado diferencias significativas en los parámetros de la onda P300 para varias de las subpruebas del BANFE-2 en las regiones frontales esperadas. Sin embargo, en el análisis exploratorio y cualitativo de las activaciones cerebrales, se observan diferencias en la distribución de los datos de los parámetros Amplitud y Latencia entre grupos, así como en la activación cerebral de ciertas regiones, unas más que otras. De manera que se considera que, al aumentar el tamaño de la muestra, las diferencias observadas se pueden hacer estadísticamente significativas.

Estos resultados electrofisiológicos no corresponden a aquellos evidenciados en la línea de investigación descrita de la UCAB en el sentido que generalmente se ha encontrado que, cuando no hay diferencias estadísticamente significativas en los resultados conductuales, han encontrado por el contrario estas diferencias en los parámetros electrofisiológicos estudiados. Es lo ocurrido específicamente en el trabajo de investigación de De Vita y Hernández (2014), donde las autoras utilizaron, como condiciones estímulares para estudiar electrofisiológicamente las funciones ejecutivas, las cuatro partes del Test de Cinco Dígitos (T5D, Sedó, 2007) y varios componentes entre los 250 y los 650 milisegundos además de P300 y N400. Conductualmente, no consiguieron diferencias estadísticamente significativas en el número de errores y tiempo de ejecución del T5D, sin embargo, luego de un proceso complejo de análisis, determinaron como nuevo componente N500 en el cual electrofisiológicamente sí encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos estudiados.

Entonces al respecto, para el presente estudio, se consideran dos posibilidades: (a) Que los componentes P300 y N400 representen en sí mismo, como se ha planteado, PRE más tempranos vinculados más con la atención y el procesamiento perceptual y/o semántico y (b) Que estos componentes al igual que

la N800 no se vinculan funcionalmente de manera directa con las condiciones estimulares representadas en la mayoría de las subpruebas del BANFE-2, por lo que cabe investigar más al respecto y buscar otros posibles componentes a través de un análisis más complejo que certifique dicha vinculación.

En cuanto a la distribución topográfica, en la activación diferencial del potencial asociado a la onda P300 en toda la muestra estudiada, se encontraron diferencias en los niveles de activación de distintas áreas cerebrales. En el caso de la subprueba Laberintos, se encontró mayor activación en regiones occipitales, parietal derecho, OrbitoFrontal y dorsolateral. La activación parietal y occipital podrían estar vinculadas a la realización de una tarea visoespacial (Kolb y Whishaw, 2006), en cambio, la activación de regiones Orbitofrontales se asocia con el control de la ejecución y la impulsividad. Por último, el área dorsolateral se asocia con la planificación del comportamiento en la ejecución en los laberintos (Stevens, Kaplan y Heselbrock, 2003).

Con respecto a la activación diferencial de las regiones topográficas en la subprueba de Stroop A y Stroop B, se observó mayor activación tanto en regiones OrbitoFrontales, las cuales están relacionadas a un mecanismo ejecutor y detector en el procesamiento de conflicto y selectividad de la respuesta, como es esperado en regiones occipitales, lo cual se asocia a que el sujeto ejecutaba una tarea visual. Del mismo modo, en la subprueba de Juego de Cartas, la mayor activación diferencial se presentó en regiones occipitales y OrbitoFrontales involucradas en la toma de decisiones y en el aprendizaje de las relaciones riesgo-beneficio que implica la selección de cartas.

En cuanto a la subprueba Memoria de Trabajo Visoespacial, al tratarse de una tarea que requiere la ubicación de objetos situados en un espacio, recordar los objetos señalados y el mantenimiento de ello en la memoria de trabajo, se observó activación en regiones centrales y anteriores, lo cual coincide con lo planteado por Kolb y Whishaw (2006), cuando indica que las regiones parietales se encuentran

vinculadas con la representación espacial y la guía del movimiento. No obstante la mayor activación en esta subprueba se observó en la región OrbitoFrontal, lo cual no concuerda con lo señalado por Petrides (2000), quien indica que el mantenimiento de la memoria de trabajo y procesamiento serial involucra a la Corteza Prefrontal Dorsolateral. Sin embargo, una explicación para la activación del OrbitoFrontal, es que dicha subprueba de memoria, en primera instancia es una situación incierta y muy poco predecible, por lo que requiere que el sujeto vaya tomando decisiones a lo largo de la ejecución de la prueba y que a su vez, recuerde las figuras señaladas para una posterior evocación, activándose así regiones OrbitoFrontales (Bechara et al. 2000).

Por último, en la subprueba Clasificación de Cartas, se evidencia una actividad diferencial en regiones OrbitoFrontales y occipitales. Esto concuerda con lo planteado por Best, Hunter y Stewart (2006), quienes indican que el procesamiento de figuras elementales requiere de la actividad de regiones posteriores en primera instancia, lo cual es indispensable en esta prueba ya que involucra el procesamiento de figuras en base a su forma y color. No obstante, la activación frontal no coincide con lo señalado por Stuss y Alexander (2000) ya que la capacidad para generar criterios de clasificación suele involucrar a la Corteza Prefrontal Dorsolateral, distinto a lo encontrado en el mapeo durante esta subprueba. De la misma forma, una posible explicación para la activación de regiones frontales viene siendo lo impredecible de la tarea, por lo que el sujeto tiene que tomar una decisión por cada carta seleccionada dependiendo del *feedback* otorgado por el evaluador (Bechara et al. 2000).

En general se observó una activación regional diferencial durante la ejecución del BANFE-2, lo cual sugiere que cada subprueba activa regiones frontales distintas asociadas a los componentes y dimensiones de las funciones ejecutivas. Asimismo, al tratarse de una prueba de funciones ejecutivas, es probable que la mayor activación del lóbulo frontal no se haya apreciado en los componentes P300 y N400, este último que se discute a continuación, ya que se trata de funciones

cognitivas complejas y los componentes que estén asociados a las mismas se produzcan en Latencias con ventanas temporales más tardías (Moreno, 2010).

Sin embargo, en el análisis de la actividad topográfica diferencial realizado, de manera general el grupo SA fundamentalmente muestra una mayor activación hacia una red anterior frontal, como se espera según las sub-dimensiones de las funciones ejecutivas evaluadas, menos en la prueba de Juego de Cartas, mientras que el grupo AOS activa fundamentalmente más regiones posteriores en una red occipito-parietal. Así mismo, el mayor esfuerzo del grupo AOS se muestra también en una activación de mayor número de regiones cerebrales que el grupo SA lo que implica una menor efectividad cognitiva.

En cuanto a la onda N400, se encontraron diferencias significativas en la Amplitud, específicamente en regiones centrales, dorsomedial derecha, dorsolateral derecha, parietal derecho y occipital derecho en las subpruebas de Laberintos, donde los pacientes con AOS muestran mayor Amplitud que el grupo SA. Estos resultados sugieren que el procesamiento visoespacial, la planificación y control de impulsos, se ve afectada en pacientes con diagnóstico de Apnea Obstructiva del Sueño, lo cual se evidencia en un mayor esfuerzo para el procesamiento de la tarea de planificación visoespacial. Del mismo modo, en los estudios llevados a cabo por Saunamaki y Jehkonen (2007), Ferini-Strambi, et al. (2003) y Beebe, Groesz, Wells, Nichols y McGee (2003) encontraron que los pacientes con AOS tuvieron menor rendimiento en tareas de planificación e inhibición. Contrario a lo encontrado por Zunini, Muller-Gass y Campbell (2014), en su estudio donde compararon a un grupo con privación del sueño y a un grupo control ante una tarea de priming semántico, el cual mostró que una reducción de la amplitud del componente N400 en regiones centrales y posteriores, luego de la privación del sueño. Los autores interpretan tal resultado señalando que los sujetos cambiaron de una estrategia cognitiva que requiere atención y esfuerzo considerable, a una estrategia que requiera menos esfuerzo cuando los recursos están disponibles, confiando en una activación automática más fácil a través de una red semántica.

Asimismo, la Amplitud de la onda N400 resultó estadísticamente significativa en la región central derecha en la subprueba Memoria de Trabajo Visoespacial, indicando que existen alteraciones en el nivel de esfuerzo por parte del grupo AOS, el cual se encontró disminuido en comparación con el grupo control. Esta diferencia encontrada representa un indicador de que los pacientes diagnosticados con AOS presentan alteraciones en la Memoria de Trabajo. Dicho resultado concuerda con lo establecido por Chokroverty (2011), quien ha encontrado en varios estudios el deterioro de las funciones ejecutivas que presentan los pacientes con AOS, en los cuales existe dificultad al iniciar procesos mentales de análisis y síntesis, déficits en la memoria de trabajo y en la atención sostenida.

Si bien no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la Amplitud en el resto de las subpruebas, se observa, en función de los valores que muestran ambos grupos, que al momento de realizar un procesamiento del riesgo-beneficio, los sujetos del grupo SA hicieron un esfuerzo mayor en regiones Orbitomediales, mientras que se observó mayor activación y esfuerzo en regiones posteriores en el grupo con AOS. Esto indica que los pacientes con AOS, al momento de tomar decisiones, muestran una menor activación emocional correspondiente al asumir riesgos y llevar a cabo un comportamiento en respuesta a un castigo o reforzador, en consecuencia a una selección, mientras que los sujetos del grupo SA parecen involucrar el componente emocional al momento de tomar decisiones, basadas en castigos recibidos en selecciones previas.

Estos resultados concuerdan con lo planteado por Bechara, Damasio y Damasio (2000), quienes afirman que el marcador somático depende operaciones cognitivas de base indispensables como lo es la emoción, por lo que involucra regiones OrbitoFrontales que mantienen una relación estrecha con el Sistema Límbico, lo cual permite al sujeto tomar decisiones ventajosas en cada selección ante situaciones ambiguas debido a que toma en cuenta en cuenta las reacciones emocionales o marcación emocional que representa cada opción.

Con respecto al componente de Latencia, se encontraron diferencias en las subpruebas: Laberintos en la región temporal izquierda, en Juego de Cartas en las regiones occipital izquierda y temporal derecha. La región temporal que resultó significativa, se encuentra vinculada a la memoria de operaciones de cálculo (Kolb y Whishaw, 2006), por lo tanto, el grupo con AOS parece mostrar mayor tiempo de procesamiento cognitivo en las funciones de cálculo, lo cual indica que este grupo resuelve la tarea de toma de decisiones en la subprueba de Juego de Cartas realizando operaciones de cálculo matemático, con la comprensión y expresión numérica que esto implica, y es por esta razón que toma mayor tiempo de procesamiento que al grupo SA.

En cambio, en la subprueba de Stroop B en regiones Dorsofrontal y OrbitoFrontal y Clasificación de Cartas en regiones occipitales, las Latencias se mostraron elevadas en todas las subpruebas mencionadas en los pacientes con Apnea Obstruktiva del Sueño, lo cual sugiere que existen alteraciones en el tiempo de procesamiento cognitivo en las funciones que involucran estas regiones cerebrales, específicamente en el procesamiento visual y en la capacidad para inhibir respuestas automáticas, lo que corresponde con lo encontrado por Chuah et al. (2006), los cuales señalan que las alteraciones en el sueño afectan de manera significativa la capacidad de los individuos para inhibir información y conductas irrelevantes, la toma de decisiones y el control cognitivo, asociadas a las funciones ejecutivas y por lo tanto, a funciones de la corteza prefrontal.

Las diferencias estadísticamente significativas encontradas en otras regiones cerebrales tanto en la P300 como en N400, diferentes a las regiones frontales, se considera que pueden deberse a los procesos temporalmente previos a las funciones ejecutivas como son la atención y el procesamiento perceptivo y/o semántico, señalados anteriormente.

Se plantea como última hipótesis, el hallazgo de nuevos componentes de los potenciales evocados distintos a los componentes tradicionales P300 y N400. Se comprueba que durante la ejecución del BANFE-2 hay nuevos componentes de los potenciales evocados en los dos grupos evaluados identificados por una mayor amplitud que P300 y N400 de las ondas en una ventana temporal entre las 450 y las 1000 milésimas de segundo, confirmando la hipótesis planteada. Y considerando la frecuencia de aparición del componente y su amplitud, como se indica en el análisis de resultados, se procede a estudiar el componente N800.

En relación entonces al componente N800, se encontraron diferencias en la Latencia, específicamente en la región Fp2, en la subprueba de Laberintos del BANFE-2, donde el grupo con AOS evidencia una Latencia mayor en dicha onda. Esto implica una alteración en tiempo de procesamiento en componentes posteriores a las ondas P300 y N400, lo cual podría explicar las dificultades en la capacidad de los pacientes con Apnea Obstructiva del Sueño para la planificación y el control ejecutivo. De igual manera, se encontraron diferencias significativas en la Latencia de la región Prefrontal Dorsomedial derecha en la subprueba Clasificación de Cartas entre el grupo SA y AOS, lo cual podría sugerir que existen alteraciones en el tiempo de procesamiento que expliquen el bajo desempeño del grupo AOS en la subprueba por una alteración en la capacidad para generar criterios de clasificación y modificarlos en base a cambios en las condiciones del contexto, función que se encuentra vinculada con la corteza Prefrontal Dorsolateral (Stuss y Alexander, 2000).

Estos resultados constituyen un nuevo aporte al planteamiento que, cuando se están estudiando procesos complejos, existen componentes más tardíos a los componentes tradicionales P300 y N400 que están vinculados funcionalmente a las funciones consideradas en las condiciones estimulares o experimentales en estudio y que pueden generar nuevo conocimiento a las diversas dimensiones de las funciones ejecutivas y sus alteraciones, tal como lo plantea Moreno (2010) y los estudios de la línea de investigación desarrollada por ella en la UCAB (De Vita y

Hernández, 2014 y Rodríguez, 2012). Además, cabe destacar, que se observaron otros componentes por encima de los 400 milisegundos que deben ser considerados en investigaciones posteriores y que estaban fuera del alcance del presente trabajo de grado.

De manera que en la presente investigación se evidencia que la Apnea Obstructiva del Sueño ejerce un impacto sobre el desempeño cognitivo en tareas que involucran las subdimensiones de las funciones ejecutivas y sus correlatos electrofisiológicos especialmente en ventanas temporales superiores a los 450 milésimas de segundo con la detección de al menos un nuevo componente vinculado funcionalmente a este proceso cognitivo complejo siendo un aporte al campo de la Psicología Cognitiva, la Neuropsicología y la Neurociencia Cognitiva.

Conclusiones y Recomendaciones

El BANFE-2 es un instrumento neuropsicológico completo que permite explorar un amplio número y diversidad de procesos cognitivos superiores dependientes de las diversas regiones de la corteza prefrontal en ambos hemisferios, siendo sensible para detectar alteraciones a nivel frontal, como lo son aquellas generadas por un trastorno del sueño, como la Apnea Obstructiva del Sueño. Por ello el estudio de las funciones ejecutivas en personas que sufren de tal trastorno posee relevancia para obtener un perfil cognitivo, estableciendo las debilidades y fortalezas de los pacientes al momento de planificar una intervención terapéutica en conjunto con un estudio electrofisiológico, ya que con ello se puede ilustrar bastante bien el buen y mal funcionamiento de las redes neurales subyacentes a estas funciones.

Del mismo modo, es de gran importancia la observación de las repercusiones irreversibles que pudiera tener la Apnea Obstructiva del Sueño a largo plazo sobre las funciones ejecutivas, no pudiendo ser compensadas en su totalidad, presentándose más bien un detrimento en estas con el envejecimiento.

En función del objetivo de investigación del presente estudio de establecer las diferencias significativas entre los correlatos electrofisiológicos de Amplitud y Latencia (medidos a través de los potenciales relacionados a eventos P300) y en las subpruebas conductuales del BANFE-2 entre dos grupos de hombres adultos, (11 con Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) y 11 Sin Apnea (SA), se destacan los siguientes hallazgos:

A nivel conductual, el grupo Sin Apnea presentó un rendimiento superior en comparación al grupo con Apnea Obstructiva del Sueño en la mayoría de las subpruebas del BANFE-2, dentro de las cuales las diferencias en Laberintos

(atravesar y planificación), Stroop A (errores), Stroop B (errores), Memoria de Trabajo Visoespacial (errores de orden), Clasificación de Cartas (errores de mantenimiento y perseveraciones diferidas) resultaron significativas entre ambos grupos.

Con respecto a los correlatos electrofisiológicos del componente P300 en las distintas subpruebas del BANFE-2, se encontraron diferencias significativas en la Amplitud en la subprueba de Laberintos, específicamente en las áreas de activación cortical C3 y P4, donde el grupo AOS presenta una Amplitud general mayor al grupo SA. Esto podría indicar que las personas que padecen apnea realizan un esfuerzo mayor en el procesamiento espacial, en comparación con el grupo control. Asimismo, se encontraron diferencias significativas en el componente de Amplitud en la subprueba de Clasificación de Cartas, específicamente en el área T6, donde el grupo SA parece mostrar una Amplitud general mayor al grupo SA. Es esperado que ante la subprueba Clasificación de Cartas, al requerir que la persona procese las características básicas de cada carta estímulo, haya un aumento de la Amplitud en regiones posteriores involucradas.

En relación al parámetro de Latencia, se encontraron diferencias significativas en C3 en la subprueba de Laberintos, donde el grupo AOS mostró una Latencia menor al grupo SA. Dicho resultado no coincide con los estudios precedentes. No obstante, es posible que los sujetos del grupo con Apnea Obstructiva del Sueño mostraran mayor impulsividad al momento de realizar la tarea presentada, ya que hay poco tiempo de procesamiento cognitivo.

En cuanto a la N400, se encontraron diferencias significativas en la Amplitud, específicamente en regiones centrales, dorsomedial derecha, dorsolateral derecha, parietal derecho y occipital derecho en la subprueba de Laberintos. Esto sugiere que el procesamiento visoespacial, la planificación y control de impulsos, se ven afectados en personas con diagnóstico de apnea. Asimismo, la Amplitud de la onda fue significativa en la región central derecha en la subprueba Memoria de Trabajo

Visoespacial, indicando que existen alteraciones en el nivel de esfuerzo por parte del grupo AOS.

Con respecto al parámetro Latencia, se encontraron diferencias significativas en las subpruebas Laberintos, en la región Temporal izquierda, en Juego de Cartas, en las regiones Occipital izquierda y Temporal derecha, en Stroop B, en regiones DorsoFrontal y OrbitoFrontal y Clasificación de Cartas en regiones occipitales. Esto sugiere que existen alteraciones en el tiempo de procesamiento cognitivo en las funciones que involucran el procesamiento visual y la capacidad de inhibir respuestas automáticas en personas que sufren apnea.

Se encontró un nuevo componente N800, en el cual se encontraron diferencias significativas en la Latencia, en la región FP2 en la subprueba de Laberintos. Lo cual podría explicar las dificultades en la capacidad de los pacientes con Apnea Obstructiva del Sueño para la planificación y el control ejecutivo. De igual manera, se encontraron diferencias significativas en la Latencia de la región Prefrontal Dorsomedial derecha en la subprueba Clasificación de Cartas entre el grupo SA y AOS, lo cual podría sugerir que existen alteraciones en la capacidad para generar criterios de clasificación y modificarlos en base a cambios en las condiciones del contexto.

De manera que en este nuevo componente N800, más tardío que P300 y N400, si hay algunas diferencias estadísticamente significativas en las regiones frontales relacionadas a las funciones ejecutivas como se hipotetiza en la presente investigación. Los componentes P300 y N400 representan componentes de los PRE más tempranos vinculados más con la atención y el procesamiento perceptual y/o semántico y no tanto con las condiciones estímulares de las subpruebas del BANFE-2.

Hay que buscar otros posibles componentes más allá de los 450 milisegundos a través de un análisis más complejo que certifique dicha vinculación.

Por el análisis exploratorio de datos y las observaciones del comportamiento de los datos entre los dos grupos en estudio se considera que, al aumentar el tamaño de la muestra, las diferencias observadas se pueden hacer estadísticamente significativas.

Las funciones cognitivas, en especial la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva, la planificación, la inhibición y la capacidad de respetar límites y seguir reglas, se alteran por el trastorno de Apnea Obstructiva del Sueño, el cual es un problema frecuente y crónico, que repercute de forma negativa sobre el organismo del individuo, en especial a nivel de salud física y mental, especialmente el rendimiento cognitivo. Este problema incrementa la posibilidad de errores, así como limitaciones en la vida cotidiana y puede disminuir la productividad del individuo.

Por lo tanto, este trabajo de investigación constituye un nuevo aporte al estudio de procesos cognitivos complejos generando nuevo conocimiento en el campo de la Psicología Cognitiva, la Neuropsicología y la Neurociencia Cognitiva.

Es por ello que se recomienda para futuras investigaciones:

- Ampliar la muestra de estudio a un número mayor de 11 sujetos por grupo.
- Realizar mayor número de investigaciones que contemplen el uso de potenciales relacionados a eventos, permitiendo que se amplíe la línea de investigación en el área.
- Realizar estudios con la finalidad de estudiar otros componentes por encima de los 450 milisegundos, certificando su vinculación con las condiciones experimentales o estímulos a través de un análisis complejo.
- Validación del BANFE-2 para la población venezolana en un amplio rango de edad.

- Seguir la línea de investigación sobre electrofisiología cerebral de procesos cognitivos abierta en la UCAB.
- Realizar investigaciones relacionadas con toma de decisiones en pacientes con Apnea Obstructiva del Sueño utilizando el Iowa Gambling Test y comparar los resultados con los obtenidos para el Juego de Cartas del BANFE-2.
- Sugerir a la empresa de Neurosoft que actualice el software NeuroSpectrum.net para que permita la promediación de los registros de los sujetos para: (a) Realizar gráficos de los potenciales, para la detección de nuevos análisis y (b) Poder obtener mapeos cerebrales promedios entre todos los sujetos de un grupo evaluado.

Referencias Bibliográficas

- American Academy of Sleep Medicine. (2014). *International classification of sleep disorders*. (3ra Ed.). Westchester, Estados Unidos: Autor.
- American Psychology Association. (2009). *Apa college dictionary of psychology* (1ra Ed.). Washington, Estados Unidos: Autor.
- Arnau, J. (1986). *Diseños experimentales en psicología y educación* (1ra ed.). D.F., México: Trillas.
- Barral, J., Laville, J., Razgado, P., Jiménez, I., & Segura, B. (2011). *Potenciales relacionados con eventos (PRE): aspectos básicos y conceptuales*. En J. Silva-Pereyra (Ed.). *Métodos en neurociencias cognoscitivas* (pp. 1-25). D.F., México: Manual Moderno.
- Bechara, A., Damasio, A., Damasio, H., & Anderson, S. (1994). Intensity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, *50*, 7-15.
- Bechara, A., Damasio, A., & Damasio, H. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, *10*, 295-307.
- Bechara, A., & Damasio, A. (2005). The somatic marker hypothesis: A neural theory of economic decision. *Games and Economic Behavior*, *52*, 336-372.
- Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H., & Damasio, A. (1996) Failure to respond autonomically to anticipated future outcomes following damage to prefrontal cortex. *Cerebral Cortex*, *6*, 215-225.

- Beebe, D., Groesz, L., Wells, C., Nichols, A., & McGee, K. (2003). The neuropsychological effects of obstructive sleep apnea: a meta-analysis of norm-referenced and case-controlled data. *Sleep, 26*(3), 298-307.
- Best, L., Hunter, A., & Stewart, M. (2006). Perceiving relationships: A physiological examination of the perception of scatterplots. *Diagrams, 244-257*.
- Blanco-Centruri3n (2008). Introducci3n al estudio del ciclo vigilia-sueño. *Revista M3dica de la Universidad Veracruzana, 8*(1), 6-18.
- Buysse D., Reynolds C., Monk T., Berman S. & Kupfer D. (1988). The pittsburgh sleep quality index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research, 28*, 193-213.
- Canessa, N., Castronovo, N., Cappa, S., Aloia, M., Marelli, S., Falini, A., Ferini-Strambi, L. (2011). Obstructive sleep apnea: Brain structural changes and neurocognitive function before and after treatment. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 183*, 1419–1426.
- Carrillo-Mora P., Ram3rquez-Peris, J., & Magaña-V3zquez, K. (2013). Neurobiolog3a del sueño y su importancia: antolog3a para el estudiante universitario. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM, 56*(4), 1-12.
- Castro, L. (1979). *Diseño experimental sin estadística: Usos y restricciones en su aplicaci3n a las ciencias de la conducta* (2da ed.). D.F., M3xico: Trillas.
- Chokroverty, S. (2011). *Medicina de los trastornos del sueño*. (3ra Ed.). Barcelona, España: Elsevier.

- Chuah, Y., Venkatraman, V., Dinges, D., & Chee, M. (2006). The neural basis of interindividual variability in inhibitory: Efficiency after sleep deprivation. *The Journal of Neuroscience*, *26*(27), 7156-7162.
- Contreras, A., (2013). Sueño a lo largo de la vida y sus implicancias en salud. *Revista Médica Clínica las Condes*, *24*(3), 341-349.
- Corsi-Cabrera, M. (2008). ¿Qué le pasa al cerebro cuando no duerme? *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*, *2*(8) 53-56.
- Critchley, H., Christopher, M., & Dolan, R. (2001). Neural activity in the human brain relating to uncertainty and arousal during anticipation. *Neuron*, *29*, 537–545.
- Daurat, A., Ricarrère, M., & Tiberge, M. (2012). Decision making is affected in obstructive sleep apnea syndrome. *Journal of Neuropsychology*, *7*, 139-144.
- De Vita, G., & Hernández, A. (2014). *El Test de Cinco Dígitos (TCD): Un nuevo paradigma en el estudio conductual y electrofisiológico de la maduración de las funciones ejecutivas en estudiantes universitarios* (trabajo de Grado de Licenciatura no publicado). Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.
- Desseilles, M., Dang-Vu, T., Schwartz, S., Peigneux, P., & Maquet, P. (2011). *Neuroimagen en el sueño y en los trastornos del sueño*. En S. Chokroverty (Ed.), *Medicina de los Trastornos del Sueño* (pp. 198-217). Barcelona, España: Elsevier.
- Elliott, R., Dolan, R., & Frith, C. (2000). Dissociable functions in the medial and lateral orbitofrontal cortex: evidence from human neuroimaging studies. *Cerebral Cortex*, *10*, 308-317.

- Escobar-Córdoba, F. & Eslava-Schmalbach, J. (2005). Validación colombiana del índice de calidad de sueño de Pittsburgh. *Revista de Neurología*, 40(3), 150-155.
- Escuela de Psicología (2002). *Contribuciones a la deontología de la investigación en psicología* (1ra ed.). Caracas, Venezuela: Publicaciones UCAB.
- Ferini-Strambi, L., Baietto, C., Di Gioia, M., Castaldi, P., Castronovo, C., Zucconi, M., & Cappa, S. (2003). Cognitive dysfunction in patients with obstructive sleep apnea (OSA): partial reversibility after continuous positive airway pressure (CPAP). *Brain Research Bulletin*, 61, 87-92.
- Filho, H., Pratesi, R., Gandolfi, L., Nobrega, Y., & Tristao, R. (2013). Obstructive sleep apnea and P300 abnormalities in children with attention deficit. *Elsevier*, 14(1), 125-130.
- Flores, J.C., Ostrosky, F., & Lozano, A. (2012). Batería neuropsicológica de funciones ejecutivas y lóbulos frontales. D.F., México: Manual Moderno.
- Flores, J.C., Ostrosky, F., & Lozano, A. (2014). *Batería neuropsicológica de funciones ejecutivas y lóbulos frontales* (2da ed.). D.F., México: Manual Moderno.
- Fraenkel, J. & Wallen, N. (1993). *How to design and evaluate research in education* (7ma ed.). New York, Estados Unidos: McGraw-Hill.
- Gastaut, H., Tassinari, C.A., & Duron, B. (1966). Polygraphic study of the episodic diurnal and nocturnal (hypnic and respiratory) manifestations of the Pickwick syndrome. *Brain Research*, 1, 167-86.

- Gevins, A. (2002). *Electrophysiological imaging of brain function. Brains Mapping: The Methods* (2da ed.). California, Estados Unidos: Academic Press.
- Gomezjara, F., & Pérez, N., (1982). *El diseño de la investigación social* (1ra ed.) México: Distribuciones Fontamara.
- Goodin D., Squire K., Henderson B., & Starr, A. (1978). Age-related variations in evoked potentials to auditory stimuli in normal human subjects. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 44, 447- 458.
- Guilleminault, C., Tilkian, A., & Dement, W.C. (1976). The sleep apnea syndromes. *Annual Review of Medicine*, 27, 465-484.
- Hansenne, M. (2000). The P300 event-related potential: Theoretical and psychobiological perspectives. *Clinical Neurophysiology*, 30(4), 191-210.
- Hernández-Sampieri, R, Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4ta ed.). México: McGraw-Hill.
- Hirshkowitz, M., & Sharafkhaneh, A. (2011). *Polisomnografía clínica y evolución de las técnicas de registro y valoración*. En S. Chokroverty (Ed.), *Medicina de los Trastornos del Sueño* (pp. 229-252). Barcelona, España: Elsevier.
- Hobson, J.A., (2005). In bed with mark solms? What a nightmare! A reply to domhoff. *Dreaming*, 15, 9-21.
- Inoue, Y., Nanba, K., Kojima, K., Mitani, H., & Arai, H. (2001). P300 abnormalities in patients with severe sleep apnea syndrome. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 55, 247–248.

- Jasper, H., (1958). The ten-twenty electrode system of the international federation. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 22, 497-507.
- Jódar-Vicente, M. (2004). Funciones cognitivas del lóbulo frontal. *Revista de Neurología*, 39(2), 178-182.
- Joo, E., Jeon, S., Kim, S., Lee, J., & Hong, S. (2013). Localized cortical thinning in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep*, 36, 1153-1162.
- Junqué, C. & Barroso, J. (1994) *Manual de Neuropsicología* (1ra ed.) Madrid, España: Síntesis.
- Kerlinger, F., & Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales* (4ta ed.). México: McGraw Hill Interamericana.
- Knight, R. (1991). Evoked potential studies of attention capacity in human frontal lobe lesions. Frontal lobe function and dysfunction. *Oxford University Press*, 1, 139-153.
- Kolb, B., & Whishaw, I. (2006). *Neuropsicología Humana* (5ta ed.). Madrid, España: Médica Panamericana.
- Kryger, M.H. (1985). Fat, sleep, and Charles Dickens: literary and medical contributions to the understanding of sleep apnea. *Clinics in Chest Medicine*, 6, 555-562.
- Kryger M., Rosenberg R., Pegram, V., & Martin L. (2015). *Kryger's Sleep Medicine Review*. (2da ed.) Filadelfia, Estados Unidos: Elsevier.

- Kushida, C., Littner, M., Hirshkowitz, I., Morgenthaler, T., Alessi, C., Bailey, D. (...) American Academy of Sleep Medicine (2006). Practice parameters for the use of continuous and bilevel positive airway pressure devices to treat adult patients with sleep-related breathing disorders. *Sleep*, 29, 375-380.
- Lavie, P. (2003). Who was the first to use the term Pickwickian in connection with sleepypatients? History of sleep apnea syndrome. *Sleep Medicine Reviews*, 12, 5-17.
- Lezak, M., (1995). *Neuropsychological Assessment* (3ra ed.). New York: Oxford University Press.
- Liu, L., & Zhou, R. (2016). Effect of 72 h of sleep deprivation on the iowa gambling task. *Archives of Neuropsychiatry*, 53, 357-360.
- Luna-Solis, Y., Robles-Arana, Y., & Agüero-Palacios, Y. (2015). Validación del índice de calidad de sueño de Pittsburgh en una muestra peruana. *Anales de Salud Mental*, 31(2), 23-30.
- Luria, A., (1989). *El cerebro en acción*. Barcelona, España: Fontanella
- Mado, A., & Zani, A. (2003). Time course of brain activation during graphemic/phonologic processing in reading: An ERP study. *Brain and Language*, 87, 412-420.
- Martínez, C. (2012). *Estadística y muestreo* (13ra ed.). Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- McCarley, R. (2011). *Neurobiología del sueño con y sin movimientos oculares rápidos*. En S. Chokroverty (Ed.), *Medicina de los Trastornos del Sueño* (pp. 29-58). Barcelona, España: Elsevier.

- McNally, K., Shear, P., Tlustos, S., Amin, R. & Beebe, D. (2012). Iowa gambling task performance in overweight children and adolescents at risk for obstructive sleep apnea. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 18, 481–489.
- Meltzoff, J. (2000). *Crítica a la investigación: Psicología y campos afines* (1ra ed.). Madrid, España: Alianza.
- Micheli, S., Fumagalli, A., Corea, F., Alberti, A., Sarchielli, P., & Calabresi, P. (2005). La onda P300 en el síndrome de la apnea obstructiva del sueño. *Anuario Fundación Dr J. R. Villavicencio*, 13, 27-31.
- Moreno, M. (1999). Potenciales evocados cognitivos. I curso básico en técnicas electrofisiológicas de uso actual. *Sociedad venezolana de técnicos en electroneurodiagnóstico*, 71-84.
- Moreno, M (2010). *Marcadores psicológicos en los trastornos del espectro autista desde una perspectiva neuropsicológica* (Proyecto de Tesis Doctoral aprobado). Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.
- Naëgelé, B., Thouvard, V., Pépin, J., Lévy, P., Bonnet, C., Perret, J.,... Feuerstein, C. (1995). Deficits of cognitive executive functions in patients with sleep apnea syndrome. *Sleep*, 18, 43-52.
- Naëgelé, B., Pepin, J., Levy, P., Bonnet, C., Pellat, J., & Feuerstein, C. (1998). Cognitive executive dysfunction in patients with obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) after CPAP treatment. *Sleep*, 21(4), 392-396.

- Núñez-Peña, I., Corral, J., & Escera, C. (2004). Potenciales evocados cerebrales en el contexto de investigación psicológica: una actualización. *Anuario de psicología*, 35(1), 3-21.
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. *Organización Mundial de la Salud*, 894-901.
- Otten, L., & Rugg, M. (2005). Interpreting event-related brain potentials. *Event-Related Potentials: A Methods Handbook*, 26(3), 1-12.
- Ouayoun, M. (2015). Síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño del adulto. *EMC – Otorrinolaringología*, 44(4), 1-19.
- Paiva, T., & Penzel, T. (2011). *Centro de Medicina do Sono: Manual Prático* (1ra Ed.). Lisboa, Portugal: Lidel.
- Peña-Torrey, G. (2009). *Estadística inferencial. Una introducción para las ciencias del comportamiento* (1ra ed.). Caracas, Venezuela: Publicaciones UCAB.
- Pérez, L & Salvador, M. (2000). *Relación entre las estrategias de afrontamiento, el apoyo social, el sexo, nivel socioeconómico, la edad y la duración en el tratamiento sobre el ajuste psicosocial de los pacientes con insuficiencia renal crónica bajo el tratamiento de hemodiálisis* (Trabajo de grado de Licenciatura no publicado). Universidad Católica Andrés Bello. Caracas, Venezuela.
- Petrides, M. (2000). The role of the mid-dorsolateral prefrontal cortex in working memory. *Experimental Brain Research*, 133, 44-54.

- Picton T. (1992). The P300 wave of the human event-related potential. *Journal of Clinical Neurophysiology*, 9, 456-479.
- Picton, T., & Hillyard, S., (1988). Endogenous event-related potentials. *Handbook of Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 3, 361-426.
- Pinel, J. (2007). *Biopsicología* (6ta ed.) Madrid, España: Pearson.
- Polich, J. (2007). Updating P300: An integrative theory of P3a and P3b. *Clinical Neuropsychology*, 118(2), 2128-2148.
- Portellano, J.A. (2005). *Introducción a la Neuropsicología* (1ra ed.). Madrid, España: McGrawHill.
- Presentación, M. & Martínez, M. (2005). *Atención con hiperactividad y potenciales evocados cognitivos*. Jornades de foment de la Investigació. Castellón de la Plana, España: Universidad Jaume.
- Rodríguez, C. (2012). *Evaluación de funciones ejecutivas y sus correlatos electrofisiológicos en niños con: Autismo de alto funcionamiento y trastorno deficitario de atención e hiperactividad y sin diagnóstico* (trabajo de Grado de Licenciatura no publicado). Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.
- Rodríguez, M., Prieto, B., & Bernal, J. (2011). *Potenciales relacionados a eventos (PRE): aspectos básicos conceptuales*. En J. Silva-Pereyra. *Métodos en neurociencias cognoscitivas* (pp. 41-67). México: Manual Moderno.
- Rojas-Pérez, C., Szymanski, M.G., Romero-José, M.F., & Sánchez-Muñoz, T.T. (2015). Relación entre funciones ejecutivas y habilidades sociales en

- adolescentes: un estudio piloto. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 17(2), 167-183.
- Royuela, A., Macías J., & Moreno P. (1994). Estudio de la aplicación del PSQI a pacientes psiquiátricos. *Anales de Psiquiatría*, 1-10.
- Rugg, M., & Coles, M. (1996). Electrophysiology of mind: Event-related brain potentials and cognition. *Psychophysiology*, 33, 612-613.
- Sangal, B., & Sangal, J. (1997). Abnormal visual P300 latency in obstructive sleep apnea does not change acutely upon treatment with CPAP. *American Sleep Disorders Association and Sleep Research Society*, 9, 702-704.
- Saunamäki, T. (2007). A review of executive functions in obstructive sleep apnea syndrome. *Acta Neurologica Scandinavica*, 115, 1-11.
- Saunamäki, T. (2010). *Executive dysfunction in patients with obstructive sleep apnea*. Tampere, Finland: University of Tampere.
- Saunamäki, T., Himanen, S., Polo, O., & Jehkonen, M. (2009) Executive dysfunction in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *European Neurology*, 62, 237–242.
- Schuermann, B., Kathmann, N., Stiglmayr, C., Renneberg, B., & Endrass, T. (2011). Impaired decision making and feedback evaluation in borderline personality disorder. *Psychological Medicine*, 41, 1917-1927.
- Sedó, M. (2007). *Test de los Cinco Dígitos: Manual*. Madrid: TEA Ediciones.
- Shapiro, S., & Wilk, M. (1965) An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52, 591-611.

- Siegel, S., & Castellan J. (1995). *Estadística no paramétrica: aplicada a las ciencias de la conducta* (4ta Ed.). D.F.: México: Editorial Trillas.
- Silva-Pereyra, J. (2011). *Métodos en neurociencias cognoscitivas* (1ra ed.). D.F., México: Manual Moderno.
- Stevens, M., Kaplan, R. & Heseelbrock, V. (2003). Executive-cognitive functioning in the development of anti-social personality disorder. *Addictive Behaviors*, 28, 285-300.
- Stuss, D., & Alexander, M. (2000). Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view. *Psychology Research*, 63, 289-298.
- Talamillo, T. (2011). Manual básico para enfermeros en electroencefalografía. *Enfermería Docente*, 94,29-33.
- Tirapu-Ustárroz, J. (2012). Neuropsicología de los sueños. *Revista de Neurología*, 55(2), 101-110.
- Walsleben, J., Squires, N., & Rothenberger, V. (1989). Auditory event-related potentials and brain dysfunction in sleep apnea. *Elsevier*, 74(4), 297-311.
- Zschaeck, I. (2000) *Percepción de la relación maestro-alumno mediante la prueba gráfica pareja educativa* (Trabajo de Grado de Licenciatura no publicado). Universidad Católica Andrés Bello. Caracas, Venezuela.
- Zunini, R., Muller-Gass, A. & Campbell, K. (2014). The effects of total sleep deprivation on semantic priming: event-related potential evidence for automatic and controlled processing strategies. *Elsevier*, 84(1), 14-25.

Anexo A

Análisis conductual y electrofisiológico, procedimientos estadísticos

Estadísticos descriptivos Edad

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Asimetría		Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Error estándar
Edad	22	37	66	54,27	6,770	-,714	,491	,654	,953
N válido (por lista)	22								

Estadísticos descriptivos Calidad de Sueño

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Asimetría		Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Error estándar
Calidadsueño	11	,00	5,00	3,5455	1,63485	-1,105	,661	,646	1,279
N válido (por lista)	11								

MVerrorOrden	CCerrormante	CCperseveraciones	CCperDiferidas	CCtiempo
3,91	5,00	4,45	5,00	2,8182
11	11	11	11	11
1,136	,000	,820	,000	1,47093
2,82	3,82	3,82	4,18	3,0909
11	11	11	11	11
,874	1,537	1,250	,982	1,30035
3,36	4,41	4,14	4,59	2,9545
22	22	22	22	22
1,136	1,221	1,082	,796	1,36198

Diagnostico	MVerrorOrden	CCerrormante	CCperseveraciones	CCperDiferidas	CCtiempo	
Sin dx	Media	3,91	5,00	4,45	5,00	2,8182
	N	11	11	11	11	11
	Desviación estándar	1,136	,000	,820	,000	1,47093
Apnea	Media	2,82	3,82	3,82	4,18	3,0909
	N	11	11	11	11	11
	Desviación estándar	,874	1,537	1,250	,982	1,30035
Total	Media	3,36	4,41	4,14	4,59	2,9545
	N	22	22	22	22	22

Supuesto Normalidad subpruebas BANFE-2

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Orbitomedial	,154	22	,188	,936	22	,162
Laberitoatravesar	,339	22	,000	,798	22	,000
Laberintoplanificacion	,237	22	,002	,831	22	,002
Laberintotiempo	,205	22	,017	,830	22	,002
StroopAerror	,259	22	,000	,794	22	,000
StroopAtiempo	,291	22	,000	,847	22	,003
JCcartasriesgo	,298	22	,000	,768	22	,000
JCtotal	,232	22	,003	,845	22	,003
StroopBerrores	,293	22	,000	,791	22	,000
StroopBtiempo	,198	22	,025	,891	22	,020
MVperseveracion	,506	22	,000	,436	22	,000
MVerrorOrden	,212	22	,011	,898	22	,027
CCerrormante	,458	22	,000	,552	22	,000
CCperseveraciones	,333	22	,000	,759	22	,000
CCperDiferidas	,469	22	,000	,533	22	,000
CCtiempo	,169	22	,105	,904	22	,036
LabP3AmpFp1	,239	22	,002	,841	22	,002

Test Levene Subpruebas BANFE-2

Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
Orbitomedial	,466	1	20	,503
Laberitoatraversar	5,303	1	20	,032
Laberintoplanificacion	9,794	1	20	,005
Laberintotiempo	,215	1	20	,648
StroopAerror	27,566	1	20	,000
StroopAtiempo	,016	1	20	,902
JCcartasriesgo	,560	1	20	,463
JCtotal	,058	1	20	,813
StroopBerrores	11,286	1	20	,003
StroopBtiempo	2,564	1	20	,125
MVperseveracion	8,852	1	20	,007
MVerrorOrden	,044	1	20	,836
CCerrormante	43,686	1	20	,000
CCperseveraciones	5,259	1	20	,033
CCperDiferidas	100,379	1	20	,000
CCtiempo	,116	1	20	,737

Kruskall Wallis: Subpruebas del BANFE

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Orbitomedial es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
2	La distribución de Laberitoatraversar es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,002	Rechace la hipótesis nula.
3	La distribución de Laberintoplanificacion es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,038	Rechace la hipótesis nula.
4	La distribución de Laberintotiempo es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,917	Conserve la hipótesis nula.

5	La distribución de StroopAerror es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
6	La distribución de StroopAtiempo es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,136	Conserve la hipótesis nula.
7	La distribución de JCcartasriesgo es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,566	Conserve la hipótesis nula.
8	La distribución de JCtotal es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,246	Conserve la hipótesis nula.
9	La distribución de StroopBerrores es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
10	La distribución de StroopBtiempo es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,431	Conserve la hipótesis nula.

11	La distribución de MVperseveracion es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,088	Conserve la hipótesis nula.
12	La distribución de MErrorOrden es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,008	Rechace la hipótesis nula.
13	La distribución de CCerrormante es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,014	Rechace la hipótesis nula.
14	La distribución de CCperseveraciones es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,219	Conserve la hipótesis nula.
15	La distribución de CCperDiferidas es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,013	Rechace la hipótesis nula.
16	La distribución de CCTiempo es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,661	Conserve la hipótesis nula.

Homocedasticidad P300

Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
LabAmp	3,182	1	20	,090
LabLat	1,877	1	20	,186
StaAmp	3,648	1	20	,071
StaLat	1,884	1	20	,185
JCAmp	2,744	1	20	,113
StBAmp	,257	1	20	,618
StBLat	,905	1	20	,353
MVAmp	2,205	4	20	,000

Normalidad P300

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
LabAmp	,232	22	,003	,861	22	,005
LabLat	,117	22	,200*	,980	22	,920
StaAmp	,236	22	,002	,674	22	,000
StaLat	,119	22	,200*	,956	22	,408
JCAmp	,290	22	,000	,675	22	,000
StBAmp	,217	22	,008	,753	22	,000
StBLat	,139	22	,200*	,943	22	,227
MVAmp	,233	22	,003	,635	22	,000
MVLat	,148	22	,200*	,972	22	,759
CCAmp	,257	22	,001	,812	22	,001
CCLat	,085	22	,200*	,993	22	1,000

Kruskal Wallis: P300

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de LabP3AmpFp1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,577	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de LabP3AmpFp2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,768	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de LabP3AmpFp2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.
4	La distribución de LabP3AmpF3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,224	Conserve la hipótesis nula.
5	La distribución de LabP3AmpF4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,094	Conserve la hipótesis nula.
6	La distribución de LabP3AmpFz es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,309	Conserve la hipótesis nula.
7	La distribución de LabP3AmpF7 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,061	Conserve la hipótesis nula.
8	La distribución de LabP3AmpF8 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,922	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
9	La distribución de LabP3AmpC3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,008	Rechaza la hipótesis nula.
10	La distribución de LabP3AmpC4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,108	Conserve la hipótesis nula.
11	La distribución de LabP3AmpP3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,375	Conserve la hipótesis nula.
12	La distribución de LabP3AmpP4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,045	Rechaza la hipótesis nula.
13	La distribución de LabP3AmpO1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,082	Conserve la hipótesis nula.
14	La distribución de LabP3AmpO2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,178	Conserve la hipótesis nula.
15	La distribución de LabP3AmpT3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,577	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
16	La distribución de LabP3AmpT4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,082	Conserve la hipótesis nula.
17	La distribución de LabP3AmpT6 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,309	Conserve la hipótesis nula.
18	La distribución de LabP3AmpT8 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,577	Conserve la hipótesis nula.
19	La distribución de LabP3LatFp1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,922	Conserve la hipótesis nula.
20	La distribución de LabP3LatFp2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,577	Conserve la hipótesis nula.
21	La distribución de LabP3LatFPZ es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,224	Conserve la hipótesis nula.
22	La distribución de LabP3LatF3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,061	Conserve la hipótesis nula.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
23	La distribución de LabP3LatF4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,767	Conserve la hipótesis nula.
24	La distribución de LabP3LatFz es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
25	La distribución de LabP3LatF7 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,430	Conserve la hipótesis nula.
26	La distribución de LabP3LatF8 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,645	Conserve la hipótesis nula.
27	La distribución de LabP3LatC3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,015	Rechaza la hipótesis nula.
28	La distribución de LabP3LatC4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,341	Conserve la hipótesis nula.
29	La distribución de LabP3LatP3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,430	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
30	La distribución de LabP3LatP4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,293	Conserve la hipótesis nula.
31	La distribución de LabP3LatO1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,818	Conserve la hipótesis nula.
32	La distribución de LabP3LatO2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,768	Conserve la hipótesis nula.
33	La distribución de LabP3LatT3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.
34	La distribución de LabP3LatT4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,948	Conserve la hipótesis nula.
35	La distribución de LabP3LatT5 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
36	La distribución de LabP3LatT6 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,309	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de STAP3AmpF1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,279	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de STAP3AmpF2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de STAP3AmpFZ es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,082	Conserve la hipótesis nula.
4	La distribución de STAP3AmpF3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,200	Conserve la hipótesis nula.
5	La distribución de STAP3AmpF4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,818	Conserve la hipótesis nula.
6	La distribución de STAP3AmpF5 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
7	La distribución de STAP3AmpF7 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,178	Conserve la hipótesis nula.
8	La distribución de STAP3AmpF8 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,533	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
9	La distribución de STAP3AmpC3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,533	Conserve la hipótesis nula.
10	La distribución de STAP3AmpC4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,200	Conserve la hipótesis nula.
11	La distribución de STAP3AmpP3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
12	La distribución de STAP3AmpP4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
13	La distribución de STAP3AmpO1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,533	Conserve la hipótesis nula.
14	La distribución de STAP3AmpO2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,341	Conserve la hipótesis nula.
15	La distribución de STAP3AmpT3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
16	La distribución de STAP3AmpT4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,870	Conserve la hipótesis nula.
17	La distribución de STAP3AmpT5 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,768	Conserve la hipótesis nula.
18	La distribución de STAP3AmpT8 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,341	Conserve la hipótesis nula.
19	La distribución de STAP3LatF1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,393	Conserve la hipótesis nula.
20	La distribución de STAP3LatF2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,115	Conserve la hipótesis nula.
21	La distribución de STAP3LatFZ es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,767	Conserve la hipótesis nula.
22	La distribución de STAP3LatF3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,250	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
23	La distribución de STAP3LatF4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,921	Conserve la hipótesis nula.
24	La distribución de STAP3LatFz es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,577	Conserve la hipótesis nula.
25	La distribución de STAP3LatF7 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,921	Conserve la hipótesis nula.
26	La distribución de STAP3LatF8 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	1,000	Conserve la hipótesis nula.
27	La distribución de STAP3LatC3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,308	Conserve la hipótesis nula.
28	La distribución de STAP3LatC4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,767	Conserve la hipótesis nula.
29	La distribución de STAP3LatP3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,278	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
30	La distribución de StAP3LatP4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,130	Conserve la hipótesis nula.
31	La distribución de StAP3LatO1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,818	Conserve la hipótesis nula.
32	La distribución de StAP3LatO2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	1,000	Conserve la hipótesis nula.
33	La distribución de StAP3LatT3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,743	Conserve la hipótesis nula.
34	La distribución de StAP3LatT4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,844	Conserve la hipótesis nula.
35	La distribución de StAP3LatT5 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,470	Conserve la hipótesis nula.
36	La distribución de StAP3LatT6 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,467	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Kruskal Wallis: Juego de Cartas P300

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de JCP3AmpFp1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,490	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de JCP3AmpFp2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,071	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de JCP3AmpFP2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,922	Conserve la hipótesis nula.
4	La distribución de JCP3AmpF3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,577	Conserve la hipótesis nula.
5	La distribución de JCP3AmpF4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,309	Conserve la hipótesis nula.
6	La distribución de JCP3AmpFz es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,140	Conserve la hipótesis nula.
7	La distribución de JCP3AmpF7 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,279	Conserve la hipótesis nula.
8	La distribución de JCP3AmpF8 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,108	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
9	La distribución de JCP3AmpC3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,279	Conserve la hipótesis nula.
10	La distribución de JCP3AmpC4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,412	Conserve la hipótesis nula.
11	La distribución de JCP3AmpP3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,870	Conserve la hipótesis nula.
12	La distribución de JCP3AmpP4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,140	Conserve la hipótesis nula.
13	La distribución de JCP3AmpO1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.
14	La distribución de JCP3AmpO2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,279	Conserve la hipótesis nula.
15	La distribución de JCP3AmpT3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,768	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
16	La distribución de JCP3AmpT4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,260	Conserve la hipótesis nula.
17	La distribución de JCP3AmpT5 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.
18	La distribución de JCP3AmpT6 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,622	Conserve la hipótesis nula.
19	La distribución de JCP3LatF1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,948	Conserve la hipótesis nula.
20	La distribución de JCP3LatF2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,532	Conserve la hipótesis nula.
21	La distribución de JCP3LatFPZ es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,430	Conserve la hipótesis nula.
22	La distribución de JCP3LatF3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,948	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
23	La distribución de JCP3LatF4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,818	Conserve la hipótesis nula.
24	La distribución de JCP3LatFz es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,375	Conserve la hipótesis nula.
25	La distribución de JCP3LatF7 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,324	Conserve la hipótesis nula.
26	La distribución de JCP3LatF8 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,768	Conserve la hipótesis nula.
27	La distribución de JCP3LatC3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,250	Conserve la hipótesis nula.
28	La distribución de JCP3LatC4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.
29	La distribución de JCP3LatP3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,922	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
30	La distribución de JCP3LatP4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,870	Conserve la hipótesis nula.
31	La distribución de JCP3LatO1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,250	Conserve la hipótesis nula.
32	La distribución de JCP3LatO2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,490	Conserve la hipótesis nula.
33	La distribución de JCP3LatT3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,793	Conserve la hipótesis nula.
34	La distribución de JCP3LatT4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,922	Conserve la hipótesis nula.
35	La distribución de JCP3LatT5 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,948	Conserve la hipótesis nula.
36	La distribución de JCP3LatT6 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,401	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
30	La distribución de StBP3LatP4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,622	Conserve la hipótesis nula.
31	La distribución de StBP3LatO1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,743	Conserve la hipótesis nula.
32	La distribución de StBP3LatO2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,768	Conserve la hipótesis nula.
33	La distribución de StBP3LatT3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
34	La distribución de StBP3LatT4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,818	Conserve la hipótesis nula.
35	La distribución de StBP3LatT5 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,599	Conserve la hipótesis nula.
36	La distribución de StBP3LatT6 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,793	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Kruskal-Wallis: Memoria de Trabajo P300

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de MVP3AmpF1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,870	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de MVP3AmpF2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,341	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de MVP3AmpFZ es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,533	Conserve la hipótesis nula.
4	La distribución de MVP3AmpF3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,870	Conserve la hipótesis nula.
5	La distribución de MVP3AmpF4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,577	Conserve la hipótesis nula.
6	La distribución de MVP3AmpFz es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,123	Conserve la hipótesis nula.
7	La distribución de MVP3AmpF7 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,870	Conserve la hipótesis nula.
8	La distribución de MVP3AmpF8 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,922	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
16	La distribución de MVP3AmpT4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,412	Conserve la hipótesis nula.
17	La distribución de MVP3AmpT5 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,460	Conserve la hipótesis nula.
18	La distribución de MVP3AmpT6 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,178	Conserve la hipótesis nula.
19	La distribución de MVP3LatF1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,870	Conserve la hipótesis nula.
20	La distribución de MVP3LatF2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,599	Conserve la hipótesis nula.
21	La distribución de MVP3LatFZ es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,742	Conserve la hipótesis nula.
22	La distribución de MVP3LatF3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,309	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
9	La distribución de MVP3AmpC3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,309	Conserve la hipótesis nula.
10	La distribución de MVP3AmpC4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,158	Conserve la hipótesis nula.
11	La distribución de MVP3AmpP3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,533	Conserve la hipótesis nula.
12	La distribución de MVP3AmpP4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,279	Conserve la hipótesis nula.
13	La distribución de MVP3AmpO1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,533	Conserve la hipótesis nula.
14	La distribución de MVP3AmpO2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,670	Conserve la hipótesis nula.
15	La distribución de MVP3AmpT3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,818	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
23	La distribución de MVP3LatF4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,139	Conserve la hipótesis nula.
24	La distribución de MVP3LatFz es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,490	Conserve la hipótesis nula.
25	La distribución de MVP3LatF7 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,869	Conserve la hipótesis nula.
26	La distribución de MVP3LatF8 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,844	Conserve la hipótesis nula.
27	La distribución de MVP3LatC3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,577	Conserve la hipótesis nula.
28	La distribución de MVP3LatC4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,694	Conserve la hipótesis nula.
29	La distribución de MVP3LatP3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,393	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
30	La distribución de MVP3LatP4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
31	La distribución de MVP3LatO1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
32	La distribución de MVP3LatO2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.
33	La distribución de MVP3LatT3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,511	Conserve la hipótesis nula.
34	La distribución de MVP3LatT4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,375	Conserve la hipótesis nula.
35	La distribución de MVP3LatT5 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,844	Conserve la hipótesis nula.
36	La distribución de MVP3LatT6 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,358	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Kruskal-Wallis: Clasificación de Cartas P300

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de CCP3AmpFp1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,768	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de CCP3AmpFp2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,375	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de CCP3AmpFPZ es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,375	Conserve la hipótesis nula.
4	La distribución de CCP3AmpF3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,577	Conserve la hipótesis nula.
5	La distribución de CCP3AmpF4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,123	Conserve la hipótesis nula.
6	La distribución de CCP3AmpFz es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,533	Conserve la hipótesis nula.
	La distribución de CCP3AmpF7 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes		Conserve la hipótesis nula.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
9	La distribución de CCP3AmpC3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,768	Conserve la hipótesis nula.
10	La distribución de CCP3AmpC4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.
11	La distribución de CCP3AmpP3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,533	Conserve la hipótesis nula.
12	La distribución de CCP3AmpP4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,818	Conserve la hipótesis nula.
13	La distribución de CCP3AmpO1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,922	Conserve la hipótesis nula.
14	La distribución de CCP3AmpO2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,491	Conserve la hipótesis nula.
15	La distribución de CCP3AmpT3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,309	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
16	La distribución de CCP3AmpT4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,279	Conserve la hipótesis nula.
17	La distribución de CCP3AmpT5 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,670	Conserve la hipótesis nula.
18	La distribución de CCP3AmpT6 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,039	Rechaza la hipótesis nula.
19	La distribución de CCP3LatFp1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,470	Conserve la hipótesis nula.
20	La distribución de CCP3LatFp2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,622	Conserve la hipótesis nula.
21	La distribución de CCP3LatFPZ es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,115	Conserve la hipótesis nula.
22	La distribución de CCP3LatF3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,844	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
23	La distribución de CCP3LatF4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,921	Conserve la hipótesis nula.
24	La distribución de CCP3LatFz es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
25	La distribución de CCP3LatF7 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.
26	La distribución de CCP3LatF8 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,412	Conserve la hipótesis nula.
27	La distribución de CCP3LatC3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
28	La distribución de CCP3LatC4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,533	Conserve la hipótesis nula.
29	La distribución de CCP3LatP3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
30	La distribución de CCP3LatP4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,622	Conserve la hipótesis nula.
31	La distribución de CCP3LatO1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,122	Conserve la hipótesis nula.
32	La distribución de CCP3LatO2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,818	Conserve la hipótesis nula.
33	La distribución de CCP3LatT3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,948	Conserve la hipótesis nula.
34	La distribución de CCP3LatT4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,554	Conserve la hipótesis nula.
35	La distribución de CCP3LatT5 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,511	Conserve la hipótesis nula.
36	La distribución de CCP3LatT6 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,148	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Supuesto Normalidad N400

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
LabAmpN400	,181	22	,058	,825	22	,001
LabLatN400	,126	22	,200 [*]	,967	22	,648
StaAmpN400	,282	22	,000	,677	22	,000
StalLatN400	,098	22	,200 [*]	,971	22	,730
JCAmpN400	,211	22	,012	,863	22	,006
JCLatN400	,128	22	,200 [*]	,940	22	,197
StBAmpN400	,261	22	,000	,796	22	,000
StBLatN400	,097	22	,200 [*]	,975	22	,818
MVAmpN400	,235	22	,003	,664	22	,000
MVLatN400	,179	22	,066	,923	22	,088
CCAmpN400	,264	22	,000	,678	22	,000
CCLatN400	,099	22	,200 [*]	,962	22	,525

Homogeneidad de las Varianzas N400

Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
LabAmpN400	1,271	1	20	,273
LabLatN400	1,498	1	20	,235
StaAmpN400	3,550	1	20	,074
StalLatN400	,038	1	20	,847
JCAmpN400	1,039	1	20	,320
JCLatN400	,810	1	20	,379
StBAmpN400	,006	1	20	,941
StBLatN400	,000	1	20	,996
MVAmpN400	2,787	1	20	,111
MVLatN400	4,931	1	20	,038
CCAmpN400	6,303	1	20	,021
CCLatN400	2,470	1	20	,132

Kruskal-Wallis: Laberintos N400

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de LabN400AmpFp1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,533	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de LabN400AmpFp2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,200	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de LabN400AmpFp3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,450	Conserve la hipótesis nula.
4	La distribución de LabN400AmpF3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,224	Conserve la hipótesis nula.
5	La distribución de LabN400AmpF4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,005	Rechace la hipótesis nula.
6	La distribución de LabN400AmpFz es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,020	Rechace la hipótesis nula.
7	La distribución de LabN400AmpF7 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,094	Conserve la hipótesis nula.
8	La distribución de LabN400AmpF8 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,014	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
9	La distribución de LabN400AmpC3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,309	Conserve la hipótesis nula.
10	La distribución de LabN400AmpC4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,017	Rechace la hipótesis nula.
11	La distribución de LabN400AmpP3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,577	Conserve la hipótesis nula.
12	La distribución de LabN400AmpP4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,020	Rechace la hipótesis nula.
13	La distribución de LabN400AmpO1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,279	Conserve la hipótesis nula.
14	La distribución de LabN400AmpO2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,039	Rechace la hipótesis nula.
15	La distribución de LabN400AmpT3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,375	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
16	La distribución de LabN400AmpT4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,158	Conserve la hipótesis nula.
17	La distribución de LabN400AmpT5 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,250	Conserve la hipótesis nula.
18	La distribución de LabN400AmpT6 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,061	Conserve la hipótesis nula.
19	La distribución de LabN400LatFp1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,148	Conserve la hipótesis nula.
20	La distribución de LabN400LatFp2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,168	Conserve la hipótesis nula.
21	La distribución de LabN400LatFPZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,767	Conserve la hipótesis nula.
22	La distribución de LabN400LatF3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,491	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
23	La distribución de LabN400LatF4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,430	Conserve la hipótesis nula.
24	La distribución de LabN400LatFz es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,645	Conserve la hipótesis nula.
25	La distribución de LabN400LatF7 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
26	La distribución de LabN400LatF8 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,895	Conserve la hipótesis nula.
27	La distribución de LabN400LatC3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,948	Conserve la hipótesis nula.
28	La distribución de LabN400LatC4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,264	Conserve la hipótesis nula.
29	La distribución de LabN400LatP3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,250	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
30	La distribución de LabN400LatP4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,200	Conserve la hipótesis nula.
31	La distribución de LabN400LatO1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,470	Conserve la hipótesis nula.
32	La distribución de LabN400LatO2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,669	Conserve la hipótesis nula.
33	La distribución de LabN400LatT3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,036	Rechace la hipótesis nula.
34	La distribución de LabN400LatT4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
35	La distribución de LabN400LatT5 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,237	Conserve la hipótesis nula.
36	La distribución de LabN400LatT6 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,357	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Kruskal-Wallis: Stroop A N400

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de StAN400AmpFp es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,178	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de StAN400AmpFp es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,123	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de StAN400AmpFPZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,224	Conserve la hipótesis nula.
4	La distribución de StAN400AmpF3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,341	Conserve la hipótesis nula.
5	La distribución de StAN400AmpF4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,491	Conserve la hipótesis nula.
6	La distribución de StAN400AmpFz es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,622	Conserve la hipótesis nula.
7	La distribución de StAN400AmpF7 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,178	Conserve la hipótesis nula.
8	La distribución de StAN400AmpF8 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,108	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
9	La distribución de StAN400AmpC3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,577	Conserve la hipótesis nula.
10	La distribución de StAN400AmpC4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,279	Conserve la hipótesis nula.
11	La distribución de StAN400AmpP3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,309	Conserve la hipótesis nula.
12	La distribución de StAN400AmpP4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,533	Conserve la hipótesis nula.
13	La distribución de StAN400AmpO1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,108	Conserve la hipótesis nula.
14	La distribución de StAN400AmpO2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,670	Conserve la hipótesis nula.
15	La distribución de StAN400AmpT3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,279	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
16	La distribución de StAN400AmpT4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,224	Conserve la hipótesis nula.
17	La distribución de StAN400AmpT5 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,224	Conserve la hipótesis nula.
18	La distribución de StAN400AmpT6 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,622	Conserve la hipótesis nula.
19	La distribución de StAN400LatFp1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,490	Conserve la hipótesis nula.
20	La distribución de StAN400LatFp2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,869	Conserve la hipótesis nula.
21	La distribución de StAN400LatFPZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,278	Conserve la hipótesis nula.
22	La distribución de StAN400LatF3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,793	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
23	La distribución de StAN400LatF4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,921	Conserve la hipótesis nula.
24	La distribución de StAN400LatFz es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,793	Conserve la hipótesis nula.
25	La distribución de StAN400LatF7 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,340	Conserve la hipótesis nula.
26	La distribución de StAN400LatF8 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,293	Conserve la hipótesis nula.
27	La distribución de StAN400LatC3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,554	Conserve la hipótesis nula.
28	La distribución de StAN400LatC4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,450	Conserve la hipótesis nula.
29	La distribución de StAN400LatP3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,870	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
30	La distribución de StAN400LatP4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,895	Conserve la hipótesis nula.
31	La distribución de StAN400LatO1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,895	Conserve la hipótesis nula.
32	La distribución de StAN400LatO2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
33	La distribución de StAN400LatT3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,430	Conserve la hipótesis nula.
34	La distribución de StAN400LatT4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,948	Conserve la hipótesis nula.
35	La distribución de StAN400LatT5 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,554	Conserve la hipótesis nula.
36	La distribución de StAN400LatT6 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,818	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Kruskal-Wallis: Juego de Cartas N400

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de JCN400AmpFp1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,577	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de JCN400AmpFp2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de JCN400AmpFPZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,491	Conserve la hipótesis nula.
4	La distribución de JCN400AmpF3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,922	Conserve la hipótesis nula.
5	La distribución de JCN400AmpF4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.
6	La distribución de JCN400AmpFz es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,224	Conserve la hipótesis nula.
7	La distribución de JCN400AmpF7 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,870	Conserve la hipótesis nula.
8	La distribución de JCN400AmpF8 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,818	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
9	La distribución de JCN400AmpC3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,818	Conserve la hipótesis nula.
10	La distribución de JCN400AmpC4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,279	Conserve la hipótesis nula.
11	La distribución de JCN400AmpP3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,922	Conserve la hipótesis nula.
12	La distribución de JCN400AmpP4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,622	Conserve la hipótesis nula.
13	La distribución de JCN400AmpO1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,577	Conserve la hipótesis nula.
14	La distribución de JCN400AmpO2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,768	Conserve la hipótesis nula.
15	La distribución de JCN400AmpT3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,922	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
16	La distribución de JCN400AmpT4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,341	Conserve la hipótesis nula.
17	La distribución de JCN400AmpT5 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
18	La distribución de JCN400AmpT6 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,870	Conserve la hipótesis nula.
19	La distribución de JCN400LatFp1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,870	Conserve la hipótesis nula.
20	La distribución de JCN400LatFp2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,818	Conserve la hipótesis nula.
21	La distribución de JCN400LatFPZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,470	Conserve la hipótesis nula.
22	La distribución de JCN400LatF3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,470	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
23	La distribución de JCN400LatF4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,669	Conserve la hipótesis nula.
24	La distribución de JCN400LatFz es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,450	Conserve la hipótesis nula.
25	La distribución de JCN400LatF7 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,076	Conserve la hipótesis nula.
26	La distribución de JCN400LatF8 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,293	Conserve la hipótesis nula.
27	La distribución de JCN400LatC3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,645	Conserve la hipótesis nula.
28	La distribución de JCN400LatC4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,139	Conserve la hipótesis nula.
29	La distribución de JCN400LatP3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,430	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
30	La distribución de JCN400LatP4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,411	Conserve la hipótesis nula.
31	La distribución de JCN400LatO1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,018	Rechace la hipótesis nula.
32	La distribución de JCN400LatO2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,870	Conserve la hipótesis nula.
33	La distribución de JCN400LatT3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,622	Conserve la hipótesis nula.
34	La distribución de JCN400LatT4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,148	Conserve la hipótesis nula.
35	La distribución de JCN400LatT5 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,921	Conserve la hipótesis nula.
36	La distribución de JCN400LatT6 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,038	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Kruskal-Wallis: Stroop B N400

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de StBN400AmpFp es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,412	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de StBN400AmpFp es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,491	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de StBN400AmpFPZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,108	Conserve la hipótesis nula.
4	La distribución de StBN400AmpF3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,309	Conserve la hipótesis nula.
5	La distribución de StBN400AmpF4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,491	Conserve la hipótesis nula.
6	La distribución de StBN400AmpFz es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,533	Conserve la hipótesis nula.
7	La distribución de StBN400AmpF7 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,412	Conserve la hipótesis nula.
8	La distribución de StBN400AmpF8 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
9	La distribución de StBN400AmpC3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,341	Conserve la hipótesis nula.
10	La distribución de StBN400AmpC4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,491	Conserve la hipótesis nula.
11	La distribución de StBN400AmpP3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,818	Conserve la hipótesis nula.
12	La distribución de StBN400AmpP4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
13	La distribución de StBN400AmpO1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,200	Conserve la hipótesis nula.
14	La distribución de StBN400AmpO2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,622	Conserve la hipótesis nula.
15	La distribución de StBN400AmpT3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,375	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
16	La distribución de StBN400AmpT4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,670	Conserve la hipótesis nula.
17	La distribución de StBN400AmpT5 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
18	La distribución de StBN400AmpT6 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,412	Conserve la hipótesis nula.
19	La distribución de StBN400LatFp1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,094	Conserve la hipótesis nula.
20	La distribución de StBN400LatFp2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,844	Conserve la hipótesis nula.
21	La distribución de StBN400LatFPZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,045	Rechace la hipótesis nula.
22	La distribución de StBN400LatF3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,030	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
23	La distribución de StBN400LatF4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,115	Conserve la hipótesis nula.
24	La distribución de StBN400LatFz es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,167	Conserve la hipótesis nula.
25	La distribución de StBN400LatF7 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,061	Conserve la hipótesis nula.
26	La distribución de StBN400LatF8 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,646	Conserve la hipótesis nula.
27	La distribución de StBN400LatC3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,056	Conserve la hipótesis nula.
28	La distribución de StBN400LatC4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,411	Conserve la hipótesis nula.
29	La distribución de StBN400LatP3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,599	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
30	La distribución de StBN400LatP4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	1,000	Conserve la hipótesis nula.
31	La distribución de StBN400LatO1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,793	Conserve la hipótesis nula.
32	La distribución de StBN400LatO2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,793	Conserve la hipótesis nula.
33	La distribución de StBN400LatT3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,340	Conserve la hipótesis nula.
34	La distribución de StBN400LatT4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,308	Conserve la hipótesis nula.
35	La distribución de StBN400LatT5 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,341	Conserve la hipótesis nula.
36	La distribución de StBN400LatT6 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,411	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Kruskal-Wallis: Memoria de Trabajo N400

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de MVN400AmpF1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,491	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de MVN400AmpF2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,818	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de MVN400AmpF3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,450	Conserve la hipótesis nula.
4	La distribución de MVN400AmpF4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
5	La distribución de MVN400AmpF5 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,140	Conserve la hipótesis nula.
6	La distribución de MVN400AmpF6 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,140	Conserve la hipótesis nula.
7	La distribución de MVN400AmpF7 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,341	Conserve la hipótesis nula.
8	La distribución de MVN400AmpF8 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,768	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
9	La distribución de MVN400AmpC3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,622	Conserve la hipótesis nula.
10	La distribución de MVN400AmpC4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,028	Rechace la hipótesis nula.
11	La distribución de MVN400AmpP3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,279	Conserve la hipótesis nula.
12	La distribución de MVN400AmpP4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,375	Conserve la hipótesis nula.
13	La distribución de MVN400AmpO1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,061	Conserve la hipótesis nula.
14	La distribución de MVN400AmpO2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
15	La distribución de MVN400AmpT3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,375	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
16	La distribución de MVN400AmpT4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,140	Conserve la hipótesis nula.
17	La distribución de MVN400AmpT5 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,200	Conserve la hipótesis nula.
18	La distribución de MVN400AmpT6 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,412	Conserve la hipótesis nula.
19	La distribución de MVN400LatFp1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,818	Conserve la hipótesis nula.
20	La distribución de MVN400LatFp2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,948	Conserve la hipótesis nula.
21	La distribución de MVN400LatFPZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,291	Conserve la hipótesis nula.
22	La distribución de MVN400LatF3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
23	La distribución de MVN400LatF4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,293	Conserve la hipótesis nula.
24	La distribución de MVN400LatFz es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,646	Conserve la hipótesis nula.
25	La distribución de MVN400LatF7 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,793	Conserve la hipótesis nula.
26	La distribución de MVN400LatF8 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,293	Conserve la hipótesis nula.
27	La distribución de MVN400LatC3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,793	Conserve la hipótesis nula.
28	La distribución de MVN400LatC4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,224	Conserve la hipótesis nula.
29	La distribución de MVN400LatP3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,358	Conserve la hipótesis nula.

1.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
30	La distribución de MVN400LatP4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,200	Conserve la hipótesis nula.
31	La distribución de MVN400LatO1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
32	La distribución de MVN400LatO2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.
33	La distribución de MVN400LatT3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,052	Conserve la hipótesis nula.
34	La distribución de MVN400LatT4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,743	Conserve la hipótesis nula.
35	La distribución de MVN400LatT5 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.
36	La distribución de MVN400LatT6 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,469	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Kruskal-Wallis: Clasificación de Cartas N400

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de CCN400AmpFp1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,341	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de CCN400AmpFp2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,870	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de CCN400AmpFp3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,200	Conserve la hipótesis nula.
4	La distribución de CCN400AmpF3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
5	La distribución de CCN400AmpF4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,577	Conserve la hipótesis nula.
6	La distribución de CCN400AmpFz es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,768	Conserve la hipótesis nula.
7	La distribución de CCN400AmpF7 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,870	Conserve la hipótesis nula.
8	La distribución de CCN400AmpF8 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,870	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
9	La distribución de CCN400AmpC3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.
10	La distribución de CCN400AmpC4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,768	Conserve la hipótesis nula.
11	La distribución de CCN400AmpP3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
12	La distribución de CCN400AmpP4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,818	Conserve la hipótesis nula.
13	La distribución de CCN400AmpO1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,309	Conserve la hipótesis nula.
14	La distribución de CCN400AmpO2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.
15	La distribución de CCN400AmpT3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,870	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
16	La distribución de CCN400AmpT4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
17	La distribución de CCN400AmpT5 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,622	Conserve la hipótesis nula.
18	La distribución de CCN400AmpT6 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,412	Conserve la hipótesis nula.
19	La distribución de CCN400LatFp1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,293	Conserve la hipótesis nula.
20	La distribución de CCN400LatFp2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,490	Conserve la hipótesis nula.
21	La distribución de CCN400LatFPZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
22	La distribución de CCN400LatF3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,450	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
23	La distribución de CCN400LatF4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,393	Conserve la hipótesis nula.
24	La distribución de CCN400LatFz es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,393	Conserve la hipótesis nula.
25	La distribución de CCN400LatF7 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,107	Conserve la hipótesis nula.
26	La distribución de CCN400LatF8 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,189	Conserve la hipótesis nula.
27	La distribución de CCN400LatC3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,533	Conserve la hipótesis nula.
28	La distribución de CCN400LatC4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,375	Conserve la hipótesis nula.
29	La distribución de CCN400LatP3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,669	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
30	La distribución de CCN400LatP4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,577	Conserve la hipótesis nula.
31	La distribución de CCN400LatO1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,033	Rechace la hipótesis nula.
32	La distribución de CCN400LatO2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,793	Conserve la hipótesis nula.
33	La distribución de CCN400LatT3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,622	Conserve la hipótesis nula.
34	La distribución de CCN400LatT4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,470	Conserve la hipótesis nula.
35	La distribución de CCN400LatT5 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,793	Conserve la hipótesis nula.
36	La distribución de CCN400LatT6 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,646	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Homogeneidad de las Varianzas N800

Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
LabAmpN800	,074	1	20	,788
LabLatN800	,011	1	20	,919
StaAmpN800	,131	1	20	,721
StalLatN800	,847	1	20	,368
JCAmpN800	3,857	1	20	,064
JCLatN800	,004	1	20	,951
StBAmpN800	,871	1	20	,362
StBLatN800	,345	1	20	,564
MVAmpN800	6,618	1	20	,018
MVLatN800	,003	1	20	,956

Supuesto de Normalidad N800

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
LabAmpN800	,110	18	,200 [*]	,957	18	,545
LabLatN800	,106	18	,200 [*]	,986	18	,990
StaAmpN800	,185	18	,105	,865	18	,015
StalLatN800	,095	18	,200 [*]	,964	18	,672
JCAmpN800	,264	18	,002	,735	18	,000
JCLatN800	,142	18	,200 [*]	,961	18	,622
StBAmpN800	,243	18	,006	,658	18	,000
StBLatN800	,085	18	,200 [*]	,984	18	,984
CCAmpN800	,224	18	,017	,726	18	,000
CCLatN800	,134	18	,200 [*]	,927	18	,174

Kruskal-Wallis: N800

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de LabN800AmpFP1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de LabN800AmpFP2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
3	La distribución de LabN800AmpFP3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,922	Conserve la hipótesis nula.
4	La distribución de LabN800AmpFP3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,818	Conserve la hipótesis nula.
5	La distribución de LabN800AmpFP4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,309	Conserve la hipótesis nula.
6	La distribución de LabN800AmpFZ es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,577	Conserve la hipótesis nula.
7	La distribución de LabN800LatFP1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,742	Conserve la hipótesis nula.
8	La distribución de LabN800LatFP2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,021	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
9	La distribución de LabN800LatFpz es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,895	Conserve la hipótesis nula.
10	La distribución de LabN800LatF3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,392	Conserve la hipótesis nula.
11	La distribución de LabN800LatF4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,107	Conserve la hipótesis nula.
12	La distribución de LabN800LatFZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,235	Conserve la hipótesis nula.
13	La distribución de StaN800AmpFP es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
14	La distribución de StaN800AmpFP es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,412	Conserve la hipótesis nula.
15	La distribución de StaN800AmpFpz es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,375	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
16	La distribución de StaN800AmpF3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,622	Conserve la hipótesis nula.
17	La distribución de StaN800AmpF4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,450	Conserve la hipótesis nula.
18	La distribución de StaN800AmpFZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.
19	La distribución de StaN800LatFP1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
20	La distribución de StaN800LatFP2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,148	Conserve la hipótesis nula.
21	La distribución de StaN800LatFpZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,393	Conserve la hipótesis nula.
22	La distribución de StaN800LatF3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
23	La distribución de StaN800LatF4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,717	Conserve la hipótesis nula.
24	La distribución de StaN800LatFZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,212	Conserve la hipótesis nula.
25	La distribución de JCN800AmpFP1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.
26	La distribución de JCN800AmpFP2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,670	Conserve la hipótesis nula.
27	La distribución de JCN800AmpFPz es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.
28	La distribución de JCN800AmpF3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,491	Conserve la hipótesis nula.
29	La distribución de JCN800AmpF4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,974	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
30	La distribución de JCN800AmpFZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,768	Conserve la hipótesis nula.
31	La distribución de JCN800LatFP1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,292	Conserve la hipótesis nula.
32	La distribución de JCN800LatFP2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,692	Conserve la hipótesis nula.
33	La distribución de JCN800LatFpZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,645	Conserve la hipótesis nula.
34	La distribución de JCN800LatF3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,250	Conserve la hipótesis nula.
35	La distribución de JCN800LatF4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,948	Conserve la hipótesis nula.
36	La distribución de JCN800LatFZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,844	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
37	La distribución de StBN800AmpFP1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,279	Conserve la hipótesis nula.
38	La distribución de StBN800AmpFP2 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,670	Conserve la hipótesis nula.
39	La distribución de StBN800AmpFP3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,670	Conserve la hipótesis nula.
40	La distribución de StBN800AmpF3 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,412	Conserve la hipótesis nula.
41	La distribución de StBN800AmpF4 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,533	Conserve la hipótesis nula.
42	La distribución de StBN800AmpFZ es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,818	Conserve la hipótesis nula.
43	La distribución de StBN800LatFP1 es la misma entre las categorías de Diagnóstico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,429	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
44	La distribución de StBN800LatFP2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,669	Conserve la hipótesis nula.
45	La distribución de StBN800LatFpZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,553	Conserve la hipótesis nula.
46	La distribución de StBN800LatF3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,645	Conserve la hipótesis nula.
47	La distribución de StBN800LatF4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,669	Conserve la hipótesis nula.
48	La distribución de StBN800LatFZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,293	Conserve la hipótesis nula.
49	La distribución de CCN800AmpFP1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,375	Conserve la hipótesis nula.
50	La distribución de CCN800AmpFP2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,870	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
51	La distribución de CCN800AmpFpZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,922	Conserve la hipótesis nula.
52	La distribución de CCN800AmpF3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,718	Conserve la hipótesis nula.
53	La distribución de CCN800AmpF4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,450	Conserve la hipótesis nula.
54	La distribución de CCN800AmpFZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,491	Conserve la hipótesis nula.
55	La distribución de CCN800LatFP1 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,148	Conserve la hipótesis nula.
56	La distribución de CCN800LatFP2 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,211	Conserve la hipótesis nula.
57	La distribución de CCN800LatFpZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,532	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
58	La distribución de CCN800LatF3 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,869	Conserve la hipótesis nula.
59	La distribución de CCN800LatF4 es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,023	Rechace la hipótesis nula.
60	La distribución de CCN800LatFZ es la misma entre las categorías de Diagnostico.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,070	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Rango Promedio P300

Rangos

	Diagnostico	N	Rango promedio
LabP3AmpFp1	SA	11	12,27
	AOS	11	10,73
	Total	22	
LabP3AmpFp2	SA	11	11,09
	AOS	11	11,91
	Total	22	
LabP3AmpFPZ	SA	11	11,00
	AOS	11	12,00
	Total	22	
LabP3AmpF3	SA	11	9,82
	AOS	11	13,18
	Total	22	
LabP3AmpF4	SA	11	9,18
	AOS	11	13,82
	Total	22	
LabP3AmpFz	SA	11	10,09
	AOS	11	12,91
	Total	22	
LabP3AmpF7	SA	11	8,91
	AOS	11	14,09
	Total	22	
LabP3AmpF8	SA	11	11,36
	AOS	11	11,64
	Total	22	
LabP3AmpC3	SA	11	7,82
	AOS	11	15,18
	Total	22	
LabP3AmpC4	SA	11	9,27
	AOS	11	13,73
	Total	22	
LabP3AmpP3	SA	11	10,27
	AOS	11	12,73
	Total	22	

LabP3AmpP4	SA	11	8,73
	AOS	11	14,27
	Total	22	
LabP3AmpO1	SA	11	9,09
	AOS	11	13,91
	Total	22	
LabP3AmpO2	SA	11	9,64
	AOS	11	13,36
	Total	22	
LabP3AmpT3	SA	11	10,73
	AOS	11	12,27
	Total	22	
LabP3AmpT4	SA	11	9,09
	AOS	11	13,91
	Total	22	
LabP3AmpT5	SA	11	10,09
	AOS	11	12,91
	Total	22	
LabP3AmpT6	SA	11	10,73
	AOS	11	12,27
	Total	22	
LabP3LatFp1	SA	11	11,64
	AOS	11	11,36
	Total	22	
LabP3LatFp2	SA	11	12,27
	AOS	11	10,73
	Total	22	
LabP3LatFPZ	SA	11	13,18
	AOS	11	9,82
	Total	22	
LabP3LatF3	SA	11	14,09
	AOS	11	8,91
	Total	22	
LabP3LatF4	SA	11	11,09
	AOS	11	11,91
	Total	22	
LabP3LatFz	SA	11	11,45
	AOS	11	11,55

	Total	22	
LabP3LatF7	SA	11	12,59
	AOS	11	10,41
	Total	22	
LabP3LatF8	SA	11	10,86
	AOS	11	12,14
	Total	22	
LabP3LatC3	SA	11	14,86
	AOS	11	8,14
	Total	22	
LabP3LatC4	SA	11	10,18
	AOS	11	12,82
	Total	22	
LabP3LatP3	SA	11	12,59
	AOS	11	10,41
	Total	22	
LabP3LatP4	SA	11	10,05
	AOS	11	12,95
	Total	22	
LabP3LatO1	SA	11	11,82
	AOS	11	11,18
	Total	22	
LabP3LatO2	SA	11	11,91
	AOS	11	11,09
	Total	22	
LabP3LatT3	SA	11	11,00
	AOS	11	12,00
	Total	22	
LabP3LatT4	SA	11	11,59
	AOS	11	11,41
	Total	22	
LabP3LatT5	SA	11	11,55
	AOS	11	11,45
	Total	22	
LabP3LatT6	SA	11	10,09
	AOS	11	12,91
	Total	22	
StAP3AmpFp1	SA	11	10,00

	AOS	11	13,00
	Total	22	
StAP3AmpFp2	SA	11	11,55
	AOS	11	11,45
	Total	22	
StAP3AmpFPZ	SA	11	9,09
	AOS	11	13,91
	Total	22	
StAP3AmpF3	SA	11	9,73
	AOS	11	13,27
	Total	22	
StAP3AmpF4	SA	11	11,18
	AOS	11	11,82
	Total	22	
StAP3AmpFz	SA	11	11,55
	AOS	11	11,45
	Total	22	
StAP3AmpF7	SA	11	9,64
	AOS	11	13,36
	Total	22	
StAP3AmpF8	SA	11	10,64
	AOS	11	12,36
	Total	22	
StAP3AmpC3	SA	11	12,36
	AOS	11	10,64
	Total	22	
StAP3AmpC4	SA	11	9,73
	AOS	11	13,27
	Total	22	
StAP3AmpP3	SA	11	11,55
	AOS	11	11,45
	Total	22	
StAP3AmpP4	SA	11	11,55
	AOS	11	11,45
	Total	22	
StAP3AmpO1	SA	11	10,64
	AOS	11	12,36
	Total	22	

StAP3AmpO2	SA	11	10,18
	AOS	11	12,82
	Total	22	
StAP3AmpT3	SA	11	11,00
	AOS	11	12,00
	Total	22	
StAP3AmpT4	SA	11	11,27
	AOS	11	11,73
	Total	22	
StAP3AmpT5	SA	11	11,09
	AOS	11	11,91
	Total	22	
StAP3AmpT6	SA	11	12,82
	AOS	11	10,18
	Total	22	
StAP3LatFp1	SA	11	10,32
	AOS	11	12,68
	Total	22	
StAP3LatFp2	SA	11	9,32
	AOS	11	13,68
	Total	22	
StAP3LatFPZ	SA	11	11,09
	AOS	11	11,91
	Total	22	
StAP3LatF3	SA	11	9,91
	AOS	11	13,09
	Total	22	
StAP3LatF4	SA	11	11,64
	AOS	11	11,36
	Total	22	
StAP3LatFz	SA	11	10,73
	AOS	11	12,27
	Total	22	
StAP3LatF7	SA	11	11,36
	AOS	11	11,64
	Total	22	
StAP3LatF8	SA	11	11,50
	AOS	11	11,50

	Total	22	
StAP3LatC3	SA	11	12,91
	AOS	11	10,09
	Total	22	
StAP3LatC4	SA	11	11,09
	AOS	11	11,91
	Total	22	
StAP3LatP3	SA	11	13,00
	AOS	11	10,00
	Total	22	
StAP3LatP4	SA	11	9,41
	AOS	11	13,59
	Total	22	
StAP3LatO1	SA	11	11,82
	AOS	11	11,18
	Total	22	
StAP3LatO2	SA	11	11,50
	AOS	11	11,50
	Total	22	
StAP3LatT3	SA	11	11,95
	AOS	11	11,05
	Total	22	
StAP3LatT4	SA	11	11,77
	AOS	11	11,23
	Total	22	
StAP3LatT5	SA	11	10,50
	AOS	11	12,50
	Total	22	
StAP3LatT6	SA	11	10,50
	AOS	11	12,50
	Total	22	
JCP3AmpFp1	SA	11	10,55
	AOS	11	12,45
	Total	22	
JCP3AmpFp2	SA	11	9,00
	AOS	11	14,00
	Total	22	
JCP3AmpFPZ	SA	11	11,64

	AOS	11	11,36
	Total	22	
JCP3AmpF3	SA	11	10,73
	AOS	11	12,27
	Total	22	
JCP3AmpF4	SA	11	10,09
	AOS	11	12,91
	Total	22	
JCP3AmpFz	SA	11	9,45
	AOS	11	13,55
	Total	22	
JCP3AmpF7	SA	11	10,00
	AOS	11	13,00
	Total	22	
JCP3AmpF8	SA	11	9,27
	AOS	11	13,73
	Total	22	
JCP3AmpC3	SA	11	10,00
	AOS	11	13,00
	Total	22	
JCP3AmpC4	SA	11	10,36
	AOS	11	12,64
	Total	22	
JCP3AmpP3	SA	11	11,73
	AOS	11	11,27
	Total	22	
JCP3AmpP4	SA	11	9,45
	AOS	11	13,55
	Total	22	
JCP3AmpO1	SA	11	11,00
	AOS	11	12,00
	Total	22	
JCP3AmpO2	SA	11	10,00
	AOS	11	13,00
	Total	22	
JCP3AmpT3	SA	11	11,91
	AOS	11	11,09
	Total	22	

JCP3AmpT4	SA	11	9,91
	AOS	11	13,09
	Total	22	
JCP3AmpT5	SA	11	11,00
	AOS	11	12,00
	Total	22	
JCP3AmpT6	SA	11	10,82
	AOS	11	12,18
	Total	22	
JCP3LatFp1	SA	11	11,59
	AOS	11	11,41
	Total	22	
JCP3LatFp2	SA	11	10,64
	AOS	11	12,36
	Total	22	
JCP3LatFPZ	SA	11	12,59
	AOS	11	10,41
	Total	22	
JCP3LatF3	SA	11	11,59
	AOS	11	11,41
	Total	22	
JCP3LatF4	SA	11	11,18
	AOS	11	11,82
	Total	22	
JCP3LatFz	SA	11	10,27
	AOS	11	12,73
	Total	22	
JCP3LatF7	SA	11	12,86
	AOS	11	10,14
	Total	22	
JCP3LatF8	SA	11	11,09
	AOS	11	11,91
	Total	22	
JCP3LatC3	SA	11	13,09
	AOS	11	9,91
	Total	22	
JCP3LatC4	SA	11	12,00
	AOS	11	11,00

	Total	22	
JCP3LatP3	SA	11	11,36
	AOS	11	11,64
	Total	22	
JCP3LatP4	SA	11	11,27
	AOS	11	11,73
	Total	22	
JCP3LatO1	SA	11	13,09
	AOS	11	9,91
	Total	22	
JCP3LatO2	SA	11	10,55
	AOS	11	12,45
	Total	22	
JCP3LatT3	SA	11	11,14
	AOS	11	11,86
	Total	22	
JCP3LatT4	SA	11	11,64
	AOS	11	11,36
	Total	22	
JCP3LatT5	SA	11	11,41
	AOS	11	11,59
	Total	22	
JCP3LatT6	SA	11	10,55
	AOS	11	12,45
	Total	22	
StBP3AmpFp1	SA	11	14,00
	AOS	11	9,00
	Total	22	
StBP3AmpFp2	SA	11	10,73
	AOS	11	12,27
	Total	22	
StBP3AmpFPZ	SA	11	12,27
	AOS	11	10,73
	Total	22	
StBP3AmpF3	SA	11	12,73
	AOS	11	10,27
	Total	22	
StBP3AmpF4	SA	11	12,00

	AOS	11	11,00
	Total	22	
StBP3AmpFz	SA	11	10,64
	AOS	11	12,36
	Total	22	
StBP3AmpF7	SA	11	12,82
	AOS	11	10,18
	Total	22	
StBP3AmpF8	SA	11	9,64
	AOS	11	13,36
	Total	22	
StBP3AmpC3	SA	11	12,91
	AOS	11	10,09
	Total	22	
StBP3AmpC4	SA	11	12,82
	AOS	11	10,18
	Total	22	
StBP3AmpP3	SA	11	11,36
	AOS	11	11,64
	Total	22	
StBP3AmpP4	SA	11	12,64
	AOS	11	10,36
	Total	22	
StBP3AmpO1	SA	11	10,09
	AOS	11	12,91
	Total	22	
StBP3AmpO2	SA	11	12,36
	AOS	11	10,64
	Total	22	
StBP3AmpT3	SA	11	11,82
	AOS	11	11,18
	Total	22	
StBP3AmpT4	SA	11	10,64
	AOS	11	12,36
	Total	22	
StBP3AmpT5	SA	11	11,73
	AOS	11	11,27
	Total	22	

StBP3AmpT6	SA	11	11,27
	AOS	11	11,73
	Total	22	
StBP3LatFp1	SA	11	12,09
	AOS	11	10,91
	Total	22	
StBP3LatFp2	SA	11	12,36
	AOS	11	10,64
	Total	22	
StBP3LatFPZ	SA	11	12,55
	AOS	11	10,45
	Total	22	
StBP3LatF3	SA	11	11,95
	AOS	11	11,05
	Total	22	
StBP3LatF4	SA	11	13,41
	AOS	11	9,59
	Total	22	
StBP3LatFz	SA	11	12,45
	AOS	11	10,55
	Total	22	
StBP3LatF7	SA	11	9,50
	AOS	11	13,50
	Total	22	
StBP3LatF8	SA	11	13,09
	AOS	11	9,91
	Total	22	
StBP3LatC3	SA	11	10,23
	AOS	11	12,77
	Total	22	
StBP3LatC4	SA	11	13,41
	AOS	11	9,59
	Total	22	
StBP3LatP3	SA	11	11,55
	AOS	11	11,45
	Total	22	
StBP3LatP4	SA	11	12,18
	AOS	11	10,82

	Total	22	
StBP3LatO1	SA	11	11,05
	AOS	11	11,95
	Total	22	
StBP3LatO2	SA	11	11,09
	AOS	11	11,91
	Total	22	
StBP3LatT3	SA	11	11,55
	AOS	11	11,45
	Total	22	
StBP3LatT4	SA	11	11,82
	AOS	11	11,18
	Total	22	
StBP3LatT5	SA	11	10,77
	AOS	11	12,23
	Total	22	
StBP3LatT6	SA	11	11,86
	AOS	11	11,14
	Total	22	
MVP3AmpFp1	SA	11	11,73
	AOS	11	11,27
	Total	22	
MVP3AmpFp2	SA	11	10,18
	AOS	11	12,82
	Total	22	
MVP3AmpFPZ	SA	11	12,36
	AOS	11	10,64
	Total	22	
MVP3AmpF3	SA	11	11,27
	AOS	11	11,73
	Total	22	
MVP3AmpF4	SA	11	10,73
	AOS	11	12,27
	Total	22	
MVP3AmpFz	SA	11	9,36
	AOS	11	13,64
	Total	22	
MVP3AmpF7	SA	11	11,73

	AOS	11	11,27
	Total	22	
MVP3AmpF8	SA	11	11,64
	AOS	11	11,36
	Total	22	
MVP3AmpC3	SA	11	10,09
	AOS	11	12,91
	Total	22	
MVP3AmpC4	SA	11	9,55
	AOS	11	13,45
	Total	22	
MVP3AmpP3	SA	11	10,64
	AOS	11	12,36
	Total	22	
MVP3AmpP4	SA	11	10,00
	AOS	11	13,00
	Total	22	
MVP3AmpO1	SA	11	10,64
	AOS	11	12,36
	Total	22	
MVP3AmpO2	SA	11	10,91
	AOS	11	12,09
	Total	22	
MVP3AmpT3	SA	11	11,18
	AOS	11	11,82
	Total	22	
MVP3AmpT4	SA	11	10,36
	AOS	11	12,64
	Total	22	
MVP3AmpT5	SA	11	10,45
	AOS	11	12,55
	Total	22	
MVP3AmpT6	SA	11	9,64
	AOS	11	13,36
	Total	22	
MVP3LatFp1	SA	11	11,73
	AOS	11	11,27
	Total	22	

MVP3LatFp2	SA	11	10,77
	AOS	11	12,23
	Total	22	
MVP3LatFPZ	SA	11	11,95
	AOS	11	11,05
	Total	22	
MVP3LatF3	SA	11	12,91
	AOS	11	10,09
	Total	22	
MVP3LatF4	SA	11	9,45
	AOS	11	13,55
	Total	22	
MVP3LatFz	SA	11	10,55
	AOS	11	12,45
	Total	22	
MVP3LatF7	SA	11	11,73
	AOS	11	11,27
	Total	22	
MVP3LatF8	SA	11	11,23
	AOS	11	11,77
	Total	22	
MVP3LatC3	SA	11	12,27
	AOS	11	10,73
	Total	22	
MVP3LatC4	SA	11	10,95
	AOS	11	12,05
	Total	22	
MVP3LatP3	SA	11	12,68
	AOS	11	10,32
	Total	22	
MVP3LatP4	SA	11	11,55
	AOS	11	11,45
	Total	22	
MVP3LatO1	SA	11	11,45
	AOS	11	11,55
	Total	22	
MVP3LatO2	SA	11	11,00
	AOS	11	12,00

	Total	22	
MVP3LatT3	SA	11	10,59
	AOS	11	12,41
	Total	22	
MVP3LatT4	SA	11	12,73
	AOS	11	10,27
	Total	22	
MVP3LatT5	SA	11	11,23
	AOS	11	11,77
	Total	22	
MVP3LatT6	SA	11	10,23
	AOS	11	12,77
	Total	22	
CCP3AmpFp1	SA	11	11,91
	AOS	11	11,09
	Total	22	
CCP3AmpFp2	SA	11	12,73
	AOS	11	10,27
	Total	22	
CCP3AmpFPZ	SA	11	12,73
	AOS	11	10,27
	Total	22	
CCP3AmpF3	SA	11	10,73
	AOS	11	12,27
	Total	22	
CCP3AmpF4	SA	11	13,64
	AOS	11	9,36
	Total	22	
CCP3AmpFz	SA	11	12,36
	AOS	11	10,64
	Total	22	
CCP3AmpF7	SA	11	10,55
	AOS	11	12,45
	Total	22	
CCP3AmpF8	SA	11	13,73
	AOS	11	9,27
	Total	22	
CCP3AmpC3	SA	11	11,09

	AOS	11	11,91
	Total	22	
CCP3AmpC4	SA	11	12,00
	AOS	11	11,00
	Total	22	
CCP3AmpP3	SA	11	12,36
	AOS	11	10,64
	Total	22	
CCP3AmpP4	SA	11	11,18
	AOS	11	11,82
	Total	22	
CCP3AmpO1	SA	11	11,36
	AOS	11	11,64
	Total	22	
CCP3AmpO2	SA	11	12,45
	AOS	11	10,55
	Total	22	
CCP3AmpT3	SA	11	12,91
	AOS	11	10,09
	Total	22	
CCP3AmpT4	SA	11	13,00
	AOS	11	10,00
	Total	22	
CCP3AmpT5	SA	11	12,09
	AOS	11	10,91
	Total	22	
CCP3AmpT6	SA	11	14,36
	AOS	11	8,64
	Total	22	
CCP3LatFp1	SA	11	12,50
	AOS	11	10,50
	Total	22	
CCP3LatFp2	SA	11	12,18
	AOS	11	10,82
	Total	22	
CCP3LatFPZ	SA	11	13,68
	AOS	11	9,32
	Total	22	

CCP3LatF3	SA	11	11,23
	AOS	11	11,77
	Total	22	
CCP3LatF4	SA	11	11,64
	AOS	11	11,36
	Total	22	
CCP3LatFz	SA	11	11,55
	AOS	11	11,45
	Total	22	
CCP3LatF7	SA	11	11,00
	AOS	11	12,00
	Total	22	
CCP3LatF8	SA	11	12,64
	AOS	11	10,36
	Total	22	
CCP3LatC3	SA	11	11,45
	AOS	11	11,55
	Total	22	
CCP3LatC4	SA	11	10,64
	AOS	11	12,36
	Total	22	
CCP3LatP3	SA	11	11,45
	AOS	11	11,55
	Total	22	
CCP3LatP4	SA	11	10,82
	AOS	11	12,18
	Total	22	
CCP3LatO1	SA	11	13,64
	AOS	11	9,36
	Total	22	
CCP3LatO2	SA	11	11,18
	AOS	11	11,82
	Total	22	
CCP3LatT3	SA	11	11,59
	AOS	11	11,41
	Total	22	
CCP3LatT4	SA	11	10,68
	AOS	11	12,32

	Total	22	
CCP3LatT5	SA	11	12,41
	AOS	11	10,59
	Total	22	
CCP3LatT6	SA	11	9,50
	AOS	11	13,50
	Total	22	

Rango Promedio N400

Rangos			
	Diagnostico	N	Rango promedio
LabN400AmpFp1	SA	11	10,64
	AOS	11	12,36
	Total	22	
LabN400AmpFp2	SA	11	9,73
	AOS	11	13,27
	Total	22	
LabN400AmpFPZ	SA	11	10,45
	AOS	11	12,55
	Total	22	
LabN400AmpF3	SA	11	9,82
	AOS	11	13,18
	Total	22	
LabN400AmpF4	SA	11	7,64
	AOS	11	15,36
	Total	22	
LabN400AmpFz	SA	11	8,27
	AOS	11	14,73
	Total	22	
LabN400AmpF7	SA	11	9,18
	AOS	11	13,82
	Total	22	
LabN400AmpF8	SA	11	8,09
	AOS	11	14,91
	Total	22	
LabN400AmpC3	SA	11	10,09
	AOS	11	12,91
	Total	22	
LabN400AmpC4	SA	11	8,18
	AOS	11	14,82
	Total	22	
LabN400AmpP3	SA	11	10,73
	AOS	11	12,27
	Total	22	

LabN400AmpP4	SA	11	8,27
	AOS	11	14,73
	Total	22	
LabN400AmpO1	SA	11	10,00
	AOS	11	13,00
	Total	22	
LabN400AmpO2	SA	11	8,64
	AOS	11	14,36
	Total	22	
LabN400AmpT3	SA	11	10,27
	AOS	11	12,73
	Total	22	
LabN400AmpT4	SA	11	9,55
	AOS	11	13,45
	Total	22	
LabN400AmpT5	SA	11	9,91
	AOS	11	13,09
	Total	22	
LabN400AmpT6	SA	11	8,91
	AOS	11	14,09
	Total	22	
LabN400LatFp1	SA	11	9,50
	AOS	11	13,50
	Total	22	
LabN400LatFp2	SA	11	9,59
	AOS	11	13,41
	Total	22	
LabN400LatFPZ	SA	11	11,09
	AOS	11	11,91
	Total	22	
LabN400LatF3	SA	11	10,55
	AOS	11	12,45
	Total	22	
LabN400LatF4	SA	11	10,41
	AOS	11	12,59
	Total	22	
LabN400LatFz	SA	11	12,14
	AOS	11	10,86

	Total	22	
LabN400LatF7	SA	11	11,55
	AOS	11	11,45
	Total	22	
LabN400LatF8	SA	11	11,68
	AOS	11	11,32
	Total	22	
LabN400LatC3	SA	11	11,59
	AOS	11	11,41
	Total	22	
LabN400LatC4	SA	11	13,05
	AOS	11	9,95
	Total	22	
LabN400LatP3	SA	11	9,91
	AOS	11	13,09
	Total	22	
LabN400LatP4	SA	11	13,27
	AOS	11	9,73
	Total	22	
LabN400LatO1	SA	11	10,50
	AOS	11	12,50
	Total	22	
LabN400LatO2	SA	11	12,09
	AOS	11	10,91
	Total	22	
LabN400LatT3	SA	11	8,59
	AOS	11	14,41
	Total	22	
LabN400LatT4	SA	11	11,45
	AOS	11	11,55
	Total	22	
LabN400LatT5	SA	11	9,86
	AOS	11	13,14
	Total	22	
LabN400LatT6	SA	11	12,77
	AOS	11	10,23
	Total	22	
StAN400AmpFp1	SA	11	9,64

	AOS	11	13,36
	Total	22	
StAN400AmpFp2	SA	11	9,36
	AOS	11	13,64
	Total	22	
StAN400AmpFPZ	SA	11	9,82
	AOS	11	13,18
	Total	22	
StAN400AmpF3	SA	11	10,18
	AOS	11	12,82
	Total	22	
StAN400AmpF4	SA	11	10,55
	AOS	11	12,45
	Total	22	
StAN400AmpFz	SA	11	10,82
	AOS	11	12,18
	Total	22	
StAN400AmpF7	SA	11	9,64
	AOS	11	13,36
	Total	22	
StAN400AmpF8	SA	11	9,27
	AOS	11	13,73
	Total	22	
StAN400AmpC3	SA	11	10,73
	AOS	11	12,27
	Total	22	
StAN400AmpC4	SA	11	10,00
	AOS	11	13,00
	Total	22	
StAN400AmpP3	SA	11	10,09
	AOS	11	12,91
	Total	22	
StAN400AmpP4	SA	11	10,64
	AOS	11	12,36
	Total	22	
StAN400AmpO1	SA	11	9,27
	AOS	11	13,73
	Total	22	

StAN400AmpO2	SA	11	10,91
	AOS	11	12,09
	Total	22	
StAN400AmpT3	SA	11	10,00
	AOS	11	13,00
	Total	22	
StAN400AmpT4	SA	11	9,82
	AOS	11	13,18
	Total	22	
StAN400AmpT5	SA	11	9,82
	AOS	11	13,18
	Total	22	
StAN400AmpT6	SA	11	10,82
	AOS	11	12,18
	Total	22	
StAN400LatFp1	SA	11	12,45
	AOS	11	10,55
	Total	22	
StAN400LatFp2	SA	11	11,27
	AOS	11	11,73
	Total	22	
StAN400LatFPZ	SA	11	10,00
	AOS	11	13,00
	Total	22	
StAN400LatF3	SA	11	11,86
	AOS	11	11,14
	Total	22	
StAN400LatF4	SA	11	11,36
	AOS	11	11,64
	Total	22	
StAN400LatFz	SA	11	11,14
	AOS	11	11,86
	Total	22	
StAN400LatF7	SA	11	12,82
	AOS	11	10,18
	Total	22	
StAN400LatF8	SA	11	10,05
	AOS	11	12,95

	Total	22	
StAN400LatC3	SA	11	12,32
	AOS	11	10,68
	Total	22	
StAN400LatC4	SA	11	12,55
	AOS	11	10,45
	Total	22	
StAN400LatP3	SA	11	11,73
	AOS	11	11,27
	Total	22	
StAN400LatP4	SA	11	11,32
	AOS	11	11,68
	Total	22	
StAN400LatO1	SA	11	11,68
	AOS	11	11,32
	Total	22	
StAN400LatO2	SA	11	11,55
	AOS	11	11,45
	Total	22	
StAN400LatT3	SA	11	10,41
	AOS	11	12,59
	Total	22	
StAN400LatT4	SA	11	11,41
	AOS	11	11,59
	Total	22	
StAN400LatT5	SA	11	12,32
	AOS	11	10,68
	Total	22	
StAN400LatT6	SA	11	11,82
	AOS	11	11,18
	Total	22	
JCN400AmpFp1	SA	11	12,27
	AOS	11	10,73
	Total	22	
JCN400AmpFp2	SA	11	12,00
	AOS	11	11,00
	Total	22	
JCN400AmpFPZ	SA	11	12,45

	AOS	11	10,55
	Total	22	
JCN400AmpF3	SA	11	11,64
	AOS	11	11,36
	Total	22	
JCN400AmpF4	SA	11	11,00
	AOS	11	12,00
	Total	22	
JCN400AmpFz	SA	11	9,82
	AOS	11	13,18
	Total	22	
JCN400AmpF7	SA	11	11,27
	AOS	11	11,73
	Total	22	
JCN400AmpF8	SA	11	11,18
	AOS	11	11,82
	Total	22	
JCN400AmpC3	SA	11	11,18
	AOS	11	11,82
	Total	22	
JCN400AmpC4	SA	11	10,00
	AOS	11	13,00
	Total	22	
JCN400AmpP3	SA	11	11,36
	AOS	11	11,64
	Total	22	
JCN400AmpP4	SA	11	10,82
	AOS	11	12,18
	Total	22	
JCN400AmpO1	SA	11	10,73
	AOS	11	12,27
	Total	22	
JCN400AmpO2	SA	11	11,09
	AOS	11	11,91
	Total	22	
JCN400AmpT3	SA	11	11,36
	AOS	11	11,64
	Total	22	

JCN400AmpT4	SA	11	10,18
	AOS	11	12,82
	Total	22	
JCN400AmpT5	SA	11	11,45
	AOS	11	11,55
	Total	22	
JCN400AmpT6	SA	11	11,73
	AOS	11	11,27
	Total	22	
JCN400LatFp1	SA	11	11,27
	AOS	11	11,73
	Total	22	
JCN400LatFp2	SA	11	11,82
	AOS	11	11,18
	Total	22	
JCN400LatFPZ	SA	11	10,50
	AOS	11	12,50
	Total	22	
JCN400LatF3	SA	11	10,50
	AOS	11	12,50
	Total	22	
JCN400LatF4	SA	11	10,91
	AOS	11	12,09
	Total	22	
JCN400LatFz	SA	11	12,55
	AOS	11	10,45
	Total	22	
JCN400LatF7	SA	11	9,05
	AOS	11	13,95
	Total	22	
JCN400LatF8	SA	11	10,05
	AOS	11	12,95
	Total	22	
JCN400LatC3	SA	11	10,86
	AOS	11	12,14
	Total	22	
JCN400LatC4	SA	11	9,45
	AOS	11	13,55

	Total	22	
JCN400LatP3	SA	11	10,41
	AOS	11	12,59
	Total	22	
JCN400LatP4	SA	11	10,36
	AOS	11	12,64
	Total	22	
JCN400LatO1	SA	11	8,23
	AOS	11	14,77
	Total	22	
JCN400LatO2	SA	11	11,73
	AOS	11	11,27
	Total	22	
JCN400LatT3	SA	11	10,82
	AOS	11	12,18
	Total	22	
JCN400LatT4	SA	11	9,50
	AOS	11	13,50
	Total	22	
JCN400LatT5	SA	11	11,64
	AOS	11	11,36
	Total	22	
JCN400LatT6	SA	11	14,36
	AOS	11	8,64
	Total	22	
StBN400AmpFp1	SA	11	12,64
	AOS	11	10,36
	Total	22	
StBN400AmpFp2	SA	11	12,45
	AOS	11	10,55
	Total	22	
StBN400AmpFPZ	SA	11	13,73
	AOS	11	9,27
	Total	22	
StBN400AmpF3	SA	11	12,91
	AOS	11	10,09
	Total	22	
StBN400AmpF4	SA	11	12,45

	AOS	11	10,55
	Total	22	
StBN400AmpFz	SA	11	12,36
	AOS	11	10,64
	Total	22	
StBN400AmpF7	SA	11	12,64
	AOS	11	10,36
	Total	22	
StBN400AmpF8	SA	11	11,00
	AOS	11	12,00
	Total	22	
StBN400AmpC3	SA	11	12,82
	AOS	11	10,18
	Total	22	
StBN400AmpC4	SA	11	12,45
	AOS	11	10,55
	Total	22	
StBN400AmpP3	SA	11	11,18
	AOS	11	11,82
	Total	22	
StBN400AmpP4	SA	11	11,55
	AOS	11	11,45
	Total	22	
StBN400AmpO1	SA	11	9,73
	AOS	11	13,27
	Total	22	
StBN400AmpO2	SA	11	10,82
	AOS	11	12,18
	Total	22	
StBN400AmpT3	SA	11	10,27
	AOS	11	12,73
	Total	22	
StBN400AmpT4	SA	11	10,91
	AOS	11	12,09
	Total	22	
StBN400AmpT5	SA	11	11,45
	AOS	11	11,55
	Total	22	

StBN400AmpT6	SA	11	10,36
	AOS	11	12,64
	Total	22	
StBN400LatFp1	SA	11	9,18
	AOS	11	13,82
	Total	22	
StBN400LatFp2	SA	11	11,77
	AOS	11	11,23
	Total	22	
StBN400LatFPZ	SA	11	8,73
	AOS	11	14,27
	Total	22	
StBN400LatF3	SA	11	8,50
	AOS	11	14,50
	Total	22	
StBN400LatF4	SA	11	9,32
	AOS	11	13,68
	Total	22	
StBN400LatFz	SA	11	9,59
	AOS	11	13,41
	Total	22	
StBN400LatF7	SA	11	8,91
	AOS	11	14,09
	Total	22	
StBN400LatF8	SA	11	10,86
	AOS	11	12,14
	Total	22	
StBN400LatC3	SA	11	8,86
	AOS	11	14,14
	Total	22	
StBN400LatC4	SA	11	10,36
	AOS	11	12,64
	Total	22	
StBN400LatP3	SA	11	10,77
	AOS	11	12,23
	Total	22	
StBN400LatP4	SA	11	11,50
	AOS	11	11,50

	Total	22	
StBN400LatO1	SA	11	11,86
	AOS	11	11,14
	Total	22	
StBN400LatO2	SA	11	11,86
	AOS	11	11,14
	Total	22	
StBN400LatT3	SA	11	10,18
	AOS	11	12,82
	Total	22	
StBN400LatT4	SA	11	10,09
	AOS	11	12,91
	Total	22	
StBN400LatT5	SA	11	10,18
	AOS	11	12,82
	Total	22	
StBN400LatT6	SA	11	10,36
	AOS	11	12,64
	Total	22	
MVN400AmpFp1	SA	11	10,55
	AOS	11	12,45
	Total	22	
MVN400AmpFp2	SA	11	11,18
	AOS	11	11,82
	Total	22	
MVN400AmpFPZ	SA	11	10,45
	AOS	11	12,55
	Total	22	
MVN400AmpF3	SA	11	11,45
	AOS	11	11,55
	Total	22	
MVN400AmpF4	SA	11	9,45
	AOS	11	13,55
	Total	22	
MVN400AmpFz	SA	11	9,45
	AOS	11	13,55
	Total	22	
MVN400AmpF7	SA	11	10,18

	AOS	11	12,82
	Total	22	
MVN400AmpF8	SA	11	11,91
	AOS	11	11,09
	Total	22	
MVN400AmpC3	SA	11	12,18
	AOS	11	10,82
	Total	22	
MVN400AmpC4	SA	11	8,45
	AOS	11	14,55
	Total	22	
MVN400AmpP3	SA	11	10,00
	AOS	11	13,00
	Total	22	
MVN400AmpP4	SA	11	10,27
	AOS	11	12,73
	Total	22	
MVN400AmpO1	SA	11	8,91
	AOS	11	14,09
	Total	22	
MVN400AmpO2	SA	11	11,45
	AOS	11	11,55
	Total	22	
MVN400AmpT3	SA	11	10,27
	AOS	11	12,73
	Total	22	
MVN400AmpT4	SA	11	9,45
	AOS	11	13,55
	Total	22	
MVN400AmpT5	SA	11	9,73
	AOS	11	13,27
	Total	22	
MVN400AmpT6	SA	11	10,36
	AOS	11	12,64
	Total	22	
MVN400LatFp1	SA	11	11,18
	AOS	11	11,82
	Total	22	

MVN400LatFp2	SA	11	11,41
	AOS	11	11,59
	Total	22	
MVN400LatFPZ	SA	11	12,95
	AOS	11	10,05
	Total	22	
MVN400LatF3	SA	11	11,00
	AOS	11	12,00
	Total	22	
MVN400LatF4	SA	11	10,05
	AOS	11	12,95
	Total	22	
MVN400LatFz	SA	11	10,86
	AOS	11	12,14
	Total	22	
MVN400LatF7	SA	11	11,14
	AOS	11	11,86
	Total	22	
MVN400LatF8	SA	11	10,05
	AOS	11	12,95
	Total	22	
MVN400LatC3	SA	11	11,14
	AOS	11	11,86
	Total	22	
MVN400LatC4	SA	11	9,82
	AOS	11	13,18
	Total	22	
MVN400LatP3	SA	11	10,23
	AOS	11	12,77
	Total	22	
MVN400LatP4	SA	11	9,73
	AOS	11	13,27
	Total	22	
MVN400LatO1	SA	11	11,45
	AOS	11	11,55
	Total	22	
MVN400LatO2	SA	11	12,00
	AOS	11	11,00

	Total	22	
MVN400LatT3	SA	11	8,82
	AOS	11	14,18
	Total	22	
MVN400LatT4	SA	11	11,05
	AOS	11	11,95
	Total	22	
MVN400LatT5	SA	11	11,00
	AOS	11	12,00
	Total	22	
MVN400LatT6	SA	11	10,50
	AOS	11	12,50
	Total	22	
CCN400AmpFp1	SA	11	12,82
	AOS	11	10,18
	Total	22	
CCN400AmpFp2	SA	11	11,27
	AOS	11	11,73
	Total	22	
CCN400AmpFPZ	SA	11	13,27
	AOS	11	9,73
	Total	22	
CCN400AmpF3	SA	11	11,45
	AOS	11	11,55
	Total	22	
CCN400AmpF4	SA	11	12,27
	AOS	11	10,73
	Total	22	
CCN400AmpFz	SA	11	11,91
	AOS	11	11,09
	Total	22	
CCN400AmpF7	SA	11	11,73
	AOS	11	11,27
	Total	22	
CCN400AmpF8	SA	11	11,27
	AOS	11	11,73
	Total	22	
CCN400AmpC3	SA	11	12,00

	AOS	11	11,00
	Total	22	
CCN400AmpC4	SA	11	11,91
	AOS	11	11,09
	Total	22	
CCN400AmpP3	SA	11	11,45
	AOS	11	11,55
	Total	22	
CCN400AmpP4	SA	11	11,82
	AOS	11	11,18
	Total	22	
CCN400AmpO1	SA	11	12,91
	AOS	11	10,09
	Total	22	
CCN400AmpO2	SA	11	12,00
	AOS	11	11,00
	Total	22	
CCN400AmpT3	SA	11	11,73
	AOS	11	11,27
	Total	22	
CCN400AmpT4	SA	11	11,55
	AOS	11	11,45
	Total	22	
CCN400AmpT5	SA	11	12,18
	AOS	11	10,82
	Total	22	
CCN400AmpT6	SA	11	10,36
	AOS	11	12,64
	Total	22	
CCN400LatFp1	SA	11	10,05
	AOS	11	12,95
	Total	22	
CCN400LatFp2	SA	11	10,55
	AOS	11	12,45
	Total	22	
CCN400LatFPZ	SA	11	11,55
	AOS	11	11,45
	Total	22	

CCN400LatF3	SA	11	12,55
	AOS	11	10,45
	Total	22	
CCN400LatF4	SA	11	10,32
	AOS	11	12,68
	Total	22	
CCN400LatFz	SA	11	10,32
	AOS	11	12,68
	Total	22	
CCN400LatF7	SA	11	13,73
	AOS	11	9,27
	Total	22	
CCN400LatF8	SA	11	9,68
	AOS	11	13,32
	Total	22	
CCN400LatC3	SA	11	12,36
	AOS	11	10,64
	Total	22	
CCN400LatC4	SA	11	10,27
	AOS	11	12,73
	Total	22	
CCN400LatP3	SA	11	12,09
	AOS	11	10,91
	Total	22	
CCN400LatP4	SA	11	10,73
	AOS	11	12,27
	Total	22	
CCN400LatO1	SA	11	8,55
	AOS	11	14,45
	Total	22	
CCN400LatO2	SA	11	11,14
	AOS	11	11,86
	Total	22	
CCN400LatT3	SA	11	12,18
	AOS	11	10,82
	Total	22	
CCN400LatT4	SA	11	10,50
	AOS	11	12,50

	Total	22	
CCN400LatT5	SA	11	11,86
	AOS	11	11,14
	Total	22	
CCN400LatT6	SA	11	12,14
	AOS	11	10,86
	Total	22	

Rango Promedio N800

Rangos			
	Diagnostico	N	Rango promedio
LabN800AmpFP1	SA	11	11,55
	AOS	11	11,45
	Total	22	
LabN800AmpFP2	SA	11	11,45
	AOS	11	11,55
	Total	22	
LabN800AmpFpZ	SA	11	11,36
	AOS	11	11,64
	Total	22	
LabN800AmpF3	SA	11	11,18
	AOS	11	11,82
	Total	22	
LabN800AmpF4	SA	11	12,91
	AOS	11	10,09
	Total	22	
LabN800AmpFZ	SA	11	12,27
	AOS	11	10,73
	Total	22	
LabN800LatFP1	SA	11	11,05
	AOS	11	11,95
	Total	22	
LabN800LatFP2	SA	11	8,32
	AOS	11	14,68
	Total	22	
LabN800LatFpZ	SA	11	11,68
	AOS	11	11,32
	Total	22	
LabN800LatF3	SA	11	10,32
	AOS	11	12,68
	Total	22	
LabN800LatF4	SA	11	9,27
	AOS	11	13,73
	Total	22	

LabN800LatFZ	SA	11	9,86
	AOS	11	13,14
	Total	22	
StaN800AmpFP1	SA	11	11,45
	AOS	11	11,55
	Total	22	
StaN800AmpFP2	SA	11	12,64
	AOS	11	10,36
	Total	22	
StaN800AmpFpZ	SA	11	12,73
	AOS	11	10,27
	Total	22	
StaN800AmpF3	SA	11	10,82
	AOS	11	12,18
	Total	22	
StaN800AmpF4	SA	11	10,45
	AOS	11	12,55
	Total	22	
StaN800AmpFZ	SA	11	11,00
	AOS	11	12,00
	Total	22	
StaN800LatFP1	SA	11	11,45
	AOS	11	11,55
	Total	22	
StaN800LatFP2	SA	11	9,50
	AOS	11	13,50
	Total	22	
StaN800LatFpZ	SA	11	10,32
	AOS	11	12,68
	Total	22	
StaN800LatF3	SA	11	12,00
	AOS	11	11,00
	Total	22	
StaN800LatF4	SA	11	12,00
	AOS	11	11,00
	Total	22	
StaN800LatFZ	SA	11	9,77
	AOS	11	13,23

	Total	22	
JCN800AmpFP1	SA	11	11,00
	AOS	11	12,00
	Total	22	
JCN800AmpFP2	SA	11	12,09
	AOS	11	10,91
	Total	22	
JCN800AmpFpZ	SA	11	11,55
	AOS	11	11,45
	Total	22	
JCN800AmpF3	SA	11	12,45
	AOS	11	10,55
	Total	22	
JCN800AmpF4	SA	11	11,45
	AOS	11	11,55
	Total	22	
JCN800AmpFZ	SA	11	11,09
	AOS	11	11,91
	Total	22	
JCN800LatFP1	SA	11	12,95
	AOS	11	10,05
	Total	22	
JCN800LatFP2	SA	11	10,95
	AOS	11	12,05
	Total	22	
JCN800LatFpZ	SA	11	10,86
	AOS	11	12,14
	Total	22	
JCN800LatF3	SA	11	13,09
	AOS	11	9,91
	Total	22	
JCN800LatF4	SA	11	11,41
	AOS	11	11,59
	Total	22	
JCN800LatFZ	SA	11	11,77
	AOS	11	11,23
	Total	22	
StBN800AmpFP1	SA	11	13,00

	AOS	11	10,00
	Total	22	
StBN800AmpFP2	SA	11	12,09
	AOS	11	10,91
	Total	22	
StBN800AmpFpZ	SA	11	12,09
	AOS	11	10,91
	Total	22	
StBN800AmpF3	SA	11	12,64
	AOS	11	10,36
	Total	22	
StBN800AmpF4	SA	11	12,36
	AOS	11	10,64
	Total	22	
StBN800AmpFZ	SA	11	11,82
	AOS	11	11,18
	Total	22	
StBN800LatFP1	SA	11	10,41
	AOS	11	12,59
	Total	22	
StBN800LatFP2	SA	11	12,09
	AOS	11	10,91
	Total	22	
StBN800LatFpZ	SA	11	10,68
	AOS	11	12,32
	Total	22	
StBN800LatF3	SA	11	12,14
	AOS	11	10,86
	Total	22	
StBN800LatF4	SA	11	10,91
	AOS	11	12,09
	Total	22	
StBN800LatFZ	SA	11	10,05
	AOS	11	12,95
	Total	22	
CCN800AmpFP1	SA	11	10,27
	AOS	11	12,73
	Total	22	

CCN800AmpFP2	SA	11	11,27
	AOS	11	11,73
	Total	22	
CCN800AmpFpZ	SA	11	11,64
	AOS	11	11,36
	Total	22	
CCN800AmpF3	SA	11	12,00
	AOS	11	11,00
	Total	22	
CCN800AmpF4	SA	11	10,45
	AOS	11	12,55
	Total	22	
CCN800AmpFZ	SA	11	12,45
	AOS	11	10,55
	Total	22	
CCN800LatFP1	SA	11	13,50
	AOS	11	9,50
	Total	22	
CCN800LatFP2	SA	11	9,77
	AOS	11	13,23
	Total	22	
CCN800LatFpZ	SA	11	12,36
	AOS	11	10,64
	Total	22	
CCN800LatF3	SA	11	11,27
	AOS	11	11,73
	Total	22	
CCN800LatF4	SA	11	8,36
	AOS	11	14,64
	Total	22	
CCN800LatFZ	SA	11	9,00
	AOS	11	14,00
	Total	22	

Anexo B

Protocolo del Cuestionario de Pittsburg de Calidad de Sueño

Cuestionario de Pittsburg de Calidad de sueño

Nombre:..... ID#.....Fecha:.....Edad:.....

Instrucciones:

Las siguientes cuestiones solo tienen que ver con sus hábitos de sueño durante el último mes. En sus respuestas debe reflejar cual ha sido su comportamiento durante la mayoría de los días y noches del pasado mes. Por favor, conteste a todas las cuestiones.

1.- Durante el último mes, ¿cuál ha sido, normalmente, su hora de acostarse?

2.- ¿Cuánto tiempo habrá tardado en dormirse, normalmente, las noches del último mes? (Marque con una X la casilla correspondiente)

Menos de 15 min	Entre 16-30 min	Entre 31-60 min	Más de 60 min

3.- Durante el último mes, ¿a qué hora se ha levantado habitualmente por la mañana?

4.- ¿Cuántas horas calcula que habrá dormido verdaderamente cada noche durante el último mes?

5.- Durante el último mes, cuántas veces ha tenido usted problemas para dormir a causa de:

a) No poder conciliar el sueño en la primera media hora:

- Ninguna vez en el último mes
- Menos de una vez a la semana
- Una o dos veces a la semana
- Tres o más veces a la semana

b) Despertarse durante la noche o de madrugada:

- Ninguna vez en el último mes
- Menos de una vez a la semana
- Una o dos veces a la semana

- Tres o más veces a la semana
- c) Tener que levantarse para ir al servicio:
 - Ninguna vez en el último mes
 - Menos de una vez a la semana
 - Una o dos veces a la semana
 - Tres o más veces a la semana
- d) No poder respirar bien:
 - Ninguna vez en el último mes
 - Menos de una vez a la semana
 - Una o dos veces a la semana
 - Tres o más veces a la semana
- e) Toser o roncar ruidosamente:
 - Ninguna vez en el último mes
 - Menos de una vez a la semana
 - Una o dos veces a la semana
 - Tres o más veces a la semana
- f) Sentir frío:
 - Ninguna vez en el último mes
 - Menos de una vez a la semana
 - Una o dos veces a la semana
 - Tres o más veces a la semana
- g) Sentir demasiado calor:
 - Ninguna vez en el último mes
 - Menos de una vez a la semana
 - Una o dos veces a la semana
 - Tres o más veces a la semana
- h) Tener pesadillas o malos sueños:
 - Ninguna vez en el último mes
 - Menos de una vez a la semana
 - Una o dos veces a la semana
 - Tres o más veces a la semana

i) Sufrir dolores:

- Ninguna vez en el último mes
- Menos de una vez a la semana
- Una o dos veces a la semana
- Tres o más veces a la semana

j) Otras razones. Por favor descríbalas:

- Ninguna vez en el último mes
- Menos de una vez a la semana
- Una o dos veces a la semana
- Tres o más veces a la semana

6) Durante el último mes, ¿cómo valoraría en conjunto, la calidad de su sueño?

- Muy buena
- Bastante buena
- Bastante mala
- Muy mala

6) Durante el último mes, ¿cuántas veces habrá tomado medicinas (por su cuenta o recetadas por el médico) para dormir?

- Ninguna vez en el último mes
- Menos de una vez a la semana
- Una o dos veces a la semana
- Tres o más veces a la semana

7) Durante el último mes, ¿cuántas veces ha sentido somnolencia mientras conducía, comía o desarrollaba alguna otra actividad?

- Ninguna vez en el último mes
- Menos de una vez a la semana
- Una o dos veces a la semana
- Tres o más veces a la semana

8) Durante el último mes, ¿ha representado para usted mucho problema el tener ánimos para realizar alguna de las actividades detalladas en la pregunta anterior?

- Ningún problema

- Sólo un leve problema
- Un problema
- Un grave problema



10) ¿Duerme usted solo o acompañado?

- Solo
- Con alguien en otra habitación
- En la misma habitación, pero en otra cama
- En la misma cama



Anexo C

Protocolo del BANFE-2

