



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
SECRETARÍA DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN

ESPECIALIDAD EN:  
COMUNICACIÓN, AUDIOLOGÍA Y FONIATRÍA

POTENCIAL COGNITIVO P300 Y SU RELACIÓN CON LA  
PRUEBA NEUROPSI ATENCION Y MEMORIA EN UNA  
MUESTRA DE MÉDICOS RESIDENTES DEL I.N.R

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE MÉDICO  
ESPECIALISTA EN:

**COMUNICACIÓN, AUDIOLOGÍA Y FONIATRÍA**

P R E S E N T A :

**DRA. GISELDA FERNÁNDEZ HERNÁNDEZ**

PROFESORA TITULAR:  
DRA. XOCHQUETZAL HERNÁNDEZ LÓPEZ

ASESORES:  
DRA. BLANCA GRACIELA FLORES ÁVALOS  
DRA. MA. DEL CONSUELO MARTÍNEZ WBALDO



MÉXICO D. F.

AGOSTO 2009



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

**DRA. MATILDE L. ENRÍQUEZ SANDOVAL**  
**DIRECTORA DE ENSEÑANZA**

---

**DRA. XOCHIQETZAL HERNÁNDEZ LÓPEZ**  
**SUBDIRECTORA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTÍNUA**  
**PROFESOR TITULAR**

---

**DR. LUIS GÓMEZ VELÁZQUEZ**  
**JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA MÉDICA**

---

**DRA. BLANCA GRACIELA FLORES ÁVALOS**  
**ASESOR CLÍNICO**

---

**DRA. MA. DEL CONSUELO MARTÍNEZ WBALDO**  
**ASESOR METODOLÓGICO**

## DEDICATORIAS

*Dedico este trabajo con todo mi amor a DIOS que se ha mantenido fiel en mi vida, que me ha enseñado que el espíritu se forja en las dificultades.*

*A mis PADRES Y HERMANOS por haber compartido conmigo el caminar de cada día con su oración y trabajo.*

*También lo dedico a TODAS LAS PERSONAS que me dieron su confianza y amistad a lo largo de estos tres años y me permitieron ser parte de sus vidas.*

## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco en primer y muy importante lugar a ti mi AMIGO JESÚS que siempre has estado en cada paso de mi vida, que me has dado la Fé necesaria para poder descubrirte en todo momento sobre todo en los momentos de tribulación. Gracias por permitirme tejer esos hilillos de colores que hacen de mí una mejor mujer cada día.*

*Gracias en segundo lugar a mi HERMOSA FAMILIA que me han permitido seguir aprendiendo con mucho amor de cada uno de ustedes.*

*Gracias a mis ADMIRABLES PADRES que con sus oraciones y sacrificios diarios siguen estando juntos en la formación y ejemplo de su familia.*

*Gracias a mis HERMANOS ARITA, ISMA Y DANYTA (Mm) por seguir siendo mis mejores amigos; por todos los momentos hermosos y felices que juntos hemos compartido todos estos años a pesar de las distancias. Gracias por seguir estando en la lucha conmigo y ofrecer lo mejor de ustedes cada día por mí.*

*Gracias a mi GRAN AMIGA LA MÚSICA que me ha dado alientos, que ha sido mi cómplice en tantos momentos de mi vida, que ha tocado con sus más finas notas las fibras más íntimas de mi corazón.*

*Gracias a Tí por compartir tu vida conmigo y permitirme demostrarte que el amor y la felicidad son para todos a pesar de las dificultades.*

*Gracias a todos mis AMIGOS y COMPAÑEROS de los cuales me llevo lo mejor, esperando haber aportado un granito de alegría a sus vidas.*

*Gracias a la DRA. CONSUELO y a la DRA. BLANCA por haberme animado y dado siempre su apoyo sobre todo en los momentos de dificultad para la realización de este trabajo.*

*Gracias a todo el PERSONAL Y PACIENTES DEL I.N.R. por haber recibido de cada uno de ustedes esa sonrisa diaria que me contagiaba para hacer de mi trabajo una verdadera entrega.*

*Y finalmente agradezco a TODOS MIS COMPAÑEROS RESIDENTES que hicieron posible este trabajo con su apoyo incondicional y participación en el mismo.*

A TODOS USTEDES DIOS LOS BENDIGA SIEMPRE

***“SERVIR ES EL CAMINO DE LA FELICIDAD  
Y DE LA SANTIDAD”***

JUAN PABLO II

## INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
III. ANTECEDENTES	4
3.1 Potencial Endógeno P300	4
3.1.1 Historia	4
3.1.2 Definición de Potencial Evocado	4
3.1.3 Onda P300	5
3.1.4 Relación de la Onda P300	6
3.1.5 Onda N100 y P200	6
3.1.6 Latencia de la Onda P300	7
3.1.7 Amplitud de la Onda P300	8
3.1.8 Factores no Neurológicos Que Influyen en la Onda P300	8
3.1.9. Funciones de Potencial P300	9
3.1.10 Funciones Cognitivas y P300	9
3.2 Atención	10
3.2.1 Fines de la Atención	10
3.2.2 Tipos de Atención	11
3.2.3 Estructuras que participan en la Atención	11
3.2.4 Funciones Ejecutivas	12
3.2.5 Factores determinantes de la Atención	13
3.2.6 Mecanismos que alteran la Atención	14
IV. JUSTIFICACIÓN	15
V. HIPÓTESIS	16
VI. OBJETIVOS GENERAL	16
VII. OBJETIVOS ESPECIFICOS	16
VIII. MATERIAL Y MÉTODOS	17
8.1 Diseño de la Investigación	17
8.2 Población de Estudio	17
8.3 Criterios de Inclusión	17

8.4 Criterios de Exclusión	17
8.5 Criterios de Eliminación	17
8.6 Recursos Humanos	18
8.7 Recursos Materiales	18
8.8 Metodología Operativa	19
IX. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	21
X. CONSIDERACIONES ÉTICAS	22
XI. RESULTADOS	23
XII. DISCUSIÓN	32
XIII. CONCLUSIONES	34
XIV. BIBLIOGRAFÍA	35
XV. ANEXOS	38

## I. INTRODUCCION

El Potencial Evocado Cognitivo Evento-Correlato P300 es un método neurofisiológico índice de las funciones de la Atención y la Memoria a corto plazo, relacionado a los cambios de la actividad cerebral durante las tareas cognitivas (1). Este potencial endógeno, es generado a partir de una tarea de discriminación entre un estímulo habitual y otro no habitual. Su latencia de la onda P3 o P300 de este potencial es un indicador de la velocidad de procesamiento cortical. La misma se retarda progresivamente con la edad y muestra una franca prolongación en los cuadros de deterioro cognoscitivo. (2)

El P300 es el mejor de los potenciales endógenos relacionados a eventos, y el sitio generador esta relacionado a la actividad neuronal de múltiples regiones cerebrales, incluyendo el lóbulo parietal inferior, el lóbulo frontal, el hipocampo y el lóbulo temporal medial junto con otras estructuras límbicas. (3)

Este potencial ha sido ampliamente utilizado en la investigación neurofisiológica, ya que refleja una actividad neural relacionada principalmente a percepción, atención, procesos de toma de decisiones y memoria. (4) Este método es muy aceptado como índice de estudio para evaluar la performance cognitiva y los déficits cognitivos subclínicos, estudios de memoria, información secuencial y toma de decisiones. (1)

Se obtienen del registro del electroencefalograma en el cuero cabelludo promediando la respuesta eléctrica del cerebro ante un estímulo concreto a lo largo de varios ensayos. Los Potenciales Evento Correlato contienen picos o componentes, que se correlacionan con las etapas de procesamiento sensorial y cognitivo de un estímulo. (13)

Es una prueba auxiliar diagnóstica de estudio, que puede complementar los resultados de exámenes psicológicos y del electroencefalograma (EEG), y nos indica una posible alteración funcional u orgánica de una persona con trastornos de la cognición. (16)

Por otra parte los problemas de atención y memoria se encuentran dentro de los trastornos cognitivos mas frecuentes después de una alteración del sistema nervioso central en todas las etapas de la vida del ser humano. La evaluación de las habilidades cognoscitivas en condiciones normales provee un método crucial para comprender las dificultades en el aprendizaje de personas que sufren algún tipo de alteración cognitiva así como estructurar métodos efectivos de rehabilitación.

Existen pruebas neuropsicológicas que evalúan las funciones cognitivas. Entre ellas se encuentra NEUROPSI Atención y Memoria validada en población hispana. Este instrumento valora tanto la atención, memoria así como realzar una puntuación total de atención y memoria. En su parte de atención evalúa la Atención Selectiva, Atención Sostenida y el Control Atencional, así como Memoria de Trabajo, Memoria a corto y largo plazo verbal y visoespacial.

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Existe correlación entre el Potencial Cognitivo relacionado a Evento -P300 - y los resultados del test neuropsicológico NEUROPSI Atención y Memoria en médicos residentes del Instituto Nacional de Rehabilitación?

### **III. ANTECEDENTES**

#### **3.1 Potencial Endógeno P300**

##### **3.1.1. Historia**

La onda P300, descrita inicialmente por Sutton y cols, es un componente positivo de latencia larga de los potenciales evocados que puede ser provocada por estímulos de diferente naturaleza que afecten a distintos sistemas sensoriales.

Su nombre surgió debido a su polaridad positiva y porque su pico o meseta está presente alrededor de los 300 milisegundos (ms) en sujetos adultos jóvenes. Sin embargo, la latencia al pico máximo puede variar, dependiendo de diversos factores tales como: la edad del sujeto, la complejidad del paradigma empleado y de la vía sensorial.

Puede ser precedida por ondas de menor latencia, sobre todo si los electrodos de registro están cerca de la corteza receptora de la información correspondiente a la modalidad sensorial activada. Las zonas donde mejor se registra la onda P300 son las correspondientes a la línea media, particularmente las derivaciones monopolares en Fz, Cz, Pz y Oz. (17)

##### **3.1.2 Definición de Potencial Evocado**

Un Potencial Evocado es una serie de cambios eléctricos que ocurren en el sistema nervioso central y en el periférico. Dentro de estos potenciales se encuentran los de tallo cerebral, potenciales de latencia media y potenciales de latencia larga. Se les denomina potenciales exógenos cuando ocurren en respuesta a un estímulo externo, y potenciales endógenos cuando surgen en respuesta a eventos internos y a estos se les denomina potenciales relacionados a eventos.

Los Potenciales Evocados Relacionados con Eventos (PRE) cognoscitivos, son potenciales de latencia media o larga que los procesan individuos sanos o enfermos, como repuesta a un estímulo auditivo, visual, motor o de tarea específica. (14)

De acuerdo a Hillyard y Col., los componentes tardíos no específicos conocidos también como endógenos, varían de acuerdo al estado del sujeto, el significado del estímulo y al procesamiento de información que se requiera para realizar la tarea específica.

En los últimos años gran parte de la investigación se ha dirigido a la relación entre los potenciales relacionados a eventos y el procesamiento de información en el cerebro. Estos estudios han intentado correlacionar los componentes de dichos potenciales con variables psicológicas complejas como la atención selectiva (Onda N1), discriminación activa de características del estímulo (N2), detección de estímulos (P300), la intencionalidad de realizar un movimiento motor (MP), expectación (CNV). (5)

### 3.1.3 Onda P300

La onda P3 o p300 es un potencial evocado positivo que aparece en una latencia de 250 a 600 ms., en respuesta a un evento esperado,(5) sin embargo otros autores describen que ésta aparece mas allá de los 300ms después de producirse un estímulo asociado a un evento cognitivo. (16)

Este evento puede ser visual, auditivo ó táctil, proveniente del exterior, provoca activación de áreas cerebrales, generando variaciones de la actividad eléctrica cerebral que se dividen en 2 tipos de potenciales: Potencial Estímulo-Correlato y Potencial Evento-Correlato.

Este potencial depende de la propiedad física del estímulo (frecuencia, intensidad), indica la respuesta neuronal al estímulo, depende del contenido informativo del estímulo y es relativamente independiente de las funciones corticales superiores (discriminación y atención), diferente del Potencial Evento Correlato en el cual el sujeto presta atención al estímulo significativo, evaluándose así el nivel de conciencia, la dirección de la atención de la memoria, la expectativa y la motivación del paciente en el momento del examen (1).

### 3.1.4 Relación de la Onda P300

La latencia de la onda P300 nos indica la rapidez con la cual el sujeto discrimina el estímulo infrecuente. Este potencial se ha relacionado con mecanismos neuronales que subyacen diversos procesos psicológicos tales como toma de decisión, memoria y resolución de incertidumbre. Otros autores, sugirieron que el P300 esta relacionado con un proceso de posdecisión que involucra el mantenimiento de una huella de memoria.

No se conocen cuales son con certeza los procesos de generación del P300. Se coincide en que intervienen los procesos de memoria y de asociación de diferentes áreas cerebrales. Estas áreas evalúan las respuestas de ejecución. Por una parte, las vías de integración visual, auditiva, tacto, vibración, la atención, el tiempos de reacción y por la otra las áreas de integración frontoparietotemporal o frontoparieto visual por medio de las sustancia reticular activante. (14) Se han reportado como generadores una fuente difusa cortical pero esta distribución puede ser producida por un generador subcortical (hipocampo, sistema tálamo cortical), pero sin embargo no hay datos concluyentes. La distribución de la onda P300 se hace más frontal con la edad. (5)

### 3.1.5 Onda N100 y P200

Las ondas N100 y P200 son las primeras ondas que aparecen y representan la respuesta al estímulo frecuente o estándar en virtud de la característica física del estímulo y son definidas como ondas exógenas. Los componentes N200 y P300 están relacionados con estímulos no habituales y por esto son independientes de la propiedad física del estímulo y son definidos como ondas endógenas. La onda P100 es una onda positiva; en sujetos sanos tiene una latencia de 100 milisegundos a partir de la aplicación del estímulo no habitual o raro independiente del contenido informativo que posea conduce la información sensitiva aferente.

La onda N100 aparece cuando el sujeto presta atención al estímulo externo refleja la habilidad de prestar la atención respecto al estímulo. La onda N200 precede a la P300 y se registra, cuando estímulos frecuentes y no habituales son presentados en forma secuencial; siendo expresión de un proceso cognitivo, no es modificada en función de la modalidad de la estimulación auditiva, visual, somatosensitiva. La onda P300 es la primera onda positiva después de los 300 milisegundos y su amplitud va desde el pico de la onda N200 hasta su comienzo. Representa la actividad neuronal afectada durante el estudio del potencial evento correlato dependiendo del contenido informativo del estímulo, de la atención que el paciente presta al ejecutar la prueba y de su expectativa en relación a la prueba. El estímulo "raro" o inusual es inversamente proporcional a la amplitud de la onda.

#### 3.1.6 Latencia de la Onda P300

La latencia de la onda P300 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. Ocurre aproximadamente entre 220 y 380 milisegundos posterior al estímulo aunque existe controversia con el rango de puntajes para sujetos normales. En relación a la amplitud ésta se encuentra aproximadamente de 12micro voltios.

Esto se correlaciona con la velocidad con que el contenido informativo del estímulo viene procesado y depende del tiempo en adquirir la información completa del estímulo "raro" durante la prueba.

La latencia del componente P300 proporciona una idea sobre la rapidez con la que el sujeto es capaz de realizar operaciones, tales como identificar, discriminar, clasificar, categorizar y extraer las características relevantes de un estímulo durante una tarea. Es una medida de tiempo sensible a los mecanismos de atención y memoria de trabajo; es decir, el componente P300 da una estimación del tiempo que tarda el estímulo en percibirse, ser identificado y su posterior clasificación. (6)

Por esto se entiende cómo la latencia de la onda P300 constituye un índice importante de la valoración de la capacidad cognitiva. La latencia aumenta en la medida en que declina lo cognitivo, la distribución de la onda P300 varía de sujeto a sujeto (1).

### 3.1.7 Amplitud de la Onda P300

La amplitud de la onda P300 indica la cantidad de recursos atencionales utilizados en los procesos de memoria inmediatos y refleja el trabajo cerebral originado en tareas que son requeridas en el mantenimiento de la memoria de trabajo, (Donchin, Karis, Bashore, Coles y Gratton, 1986).

Además, la amplitud es proporcional a la cantidad de atención empleada en una determinada tarea y está asociada con el rendimiento en memoria superior. La amplitud de la P300 es una manifestación de la actividad del sistema nervioso central que refleja la atención hacia la información de estímulos que entran cuando la representación de la memoria es puesta al día. Por otro lado, se ha comprobado que la amplitud crece con el volumen cerebral y con una mayor comunicación interhemisférica, por lo que decrece con el deterioro del cuerpo calloso. (12)

### 3.1.8 Factores no neurológicos que influyen en la onda p300

Factores no neurológicos pueden afectar el Potencial Relacionado a Evento y éstos son esenciales ya que deben ser considerados dentro de la clínica.

Con respecto a la edad existe un aumento de la latencia media de cerca 1,5 -1,8 milisegundos por año, a partir de la 2da. y 3ra.década de vida que se considera fisiológico. Mientras que su amplitud se reduce en 2 mV por década entre los 15 y 76 años. Su latencia es mayor en niños alcanzando el valor de los adultos dentro de los 15 a 20 años.

### 3.1.9 Utilidad de Potencial P300

El componente P300 de los potenciales relacionados a eventos se han estudiado tanto en la practica clínica como electrofisiológicamente en búsqueda de un índice general de funciones cognitivas. Las anormalidades en los componentes del P300 son debido a deficiencias en la atención, velocidad del procesamiento del estímulo y/o las operaciones de memoria que requieren para realizar estas pruebas.

Las latencias alargadas has sido reportada en enfermedad de Parkinson, enfermedad de Alzheimer y otras demencias, enfermedad de Huntington, esclerosis múltiple y alcoholismo. (7) Un decremento en la amplitud ha sido clínicamente observado en depresión, esquizofrenia y sujetos alcohólicos. (8).

El alcohol provoca una reducción de la amplitud de manera proporcional a la dosis y al tiempo de consumo, aumentando su latencia. El Potencial de Evento Correlato P300 comprende la identificación de alteraciones cerebrales relevantes, el diagnóstico diferencial y el seguimiento de diversas condiciones patológicas como en la Enfermedad de Alzheimer.

### 3.1.10 Funciones Cognitivas y P300

Si tenemos en cuenta que los potenciales evocados endógenos, como el componente P300, constituyen correlatos electrofisiológicos del procesamiento cognitivo de la información, la alteración en alguno de los niveles de procesamiento cognitivo debe verse reflejada por alguna anomalía en dichos potenciales evocados.

Las funciones cognitivas implicadas en la generación de este potencial son la atención y la memoria. Durante la realización de la tarea el paciente debe prestar atención y memorizar el estímulo al que tiene que responder, es decir, se valora la atención y memoria a corto plazo o memoria operativa; la habilidad de mantener la información en primer plano (6)

## 3.2 Atención

En lo relacionado al proceso cognitivo de la atención, éste es la selección de planes dirigidos a metas. Es el proceso selectivo de la información necesaria, la consolidación de los programas de acción elegibles y el mantenimiento de un control permanente sobre éstos. (9) Ésta se ha considerado una función independiente así como una función psicológica superior.

### 3.2.1 Fines de la Atención

Fúster, considera que los fines de la atención son: 1) La percepción precisa de los objetos y la ejecución precisa de acciones particulares, especialmente si hay otros objetos o acciones disponibles; 2) Aumentar la velocidad de las percepciones y acciones para preparar el sistema que las procesa; y 3) Sostener la atención en la percepción o acción todo el tiempo que sea necesario. (15)

Este proceso de atención facilita la ejecución cognoscitiva y conductual de diferentes maneras. La atención sirve para reducir la cantidad de información que recibirá procesamiento adicional en el cerebro. Las personas esta constantemente bombardeadas por un numero infinito de de señales externas e internas. La atención ajusta esta entrada de información con respecto a la capacidad disponible del individuo facilitando la selección de la información relevante y la asignación del procesamiento cognoscitivo apropiado para esta selección. Por lo tanto la atención actúa como una compuerta para el flujo de información que llega al cerebro; es por ello que es un prerrequisito importante para el adecuado funcionamiento de procesos tales como el aprendizaje y la memoria.

Los mecanismos neuroanatómicos y neurofisiológicos de la atención están generalmente integrados por unidades funcionales que median la activación, concentración y atención selectiva. (10)

### 3.2.2 Tipos de Atención

El proceso de atención ha sido estudiado con la ayuda de diversas tareas y ésta se ha dividido en diferentes categorías o tipos. Algunos son los procesos automáticos, la atención sostenida, la selectiva la dividida y el control atencional.

La atención propiedad de los sistemas funcionales tiene, las características de la atención selectiva y la sostenida. Es la que activa los sistemas funcionales y mantiene su activación mientras se incorpora un nuevo estímulo.

### 3.2.3. Estructuras que participan en la Atención

En la *atención selectiva* y en la *atención sostenida* participan estructuras corticales y subcorticales. Entre las corticales hay que mencionar la corteza prefrontal y las cortezas sensoriales. Entre las estructuras subcorticales, el tálamo óptico, el cuerpo estriado (núcleo caudado y lenticular), los núcleos septales y de Meynert, y el cerebelo. (15)

**Atención Selectiva.-** La selección es el proceso por el cual se le da prioridad a algunos elementos sobre otros. La atención selectiva se refiere a la habilidad para elegir los estímulos relevantes para una tarea, evitando la distracción por estímulos irrelevantes. Por ejemplo cuando escuchamos en el radio una canción en particular, exhibimos atención selectiva.

**Atención Sostenida.-** La atención sostenida se refiere a la habilidad para mantener la atención durante periodos prolongados. Esta capacidad es necesaria para poder realizar cualquier tarea intelectual y puede alterarse por causas orgánicas o emocionales.

**Atención Dividida.-** La atención esta siempre sujeta a una división entre una multitud de procesos y de estímulos potenciales. Este tipo de atención involucra la habilidad para responder simultáneamente a tareas múltiples o a demandas múltiples de una tarea. En las tareas de atención dividida se requiere simultáneamente más de un tipo de tarea o procesar también simultáneamente múltiples estímulos.

Se consideran funciones ejecutivas a las funciones cognitivas del más alto nivel, vinculadas a la región dorsolateral de la región prefrontal, las afectivas relacionadas con la región orbitomedial o las dos, y en la importancia que se da a las características de las funciones o a su localización.

En 1983-1984, Léssak, mencionó que el lóbulo frontal tenía funciones ejecutivas y funciones conceptuales. Mencionó como funciones ejecutivas la formulación de fines, la planificación, la realización de los planes dirigidos al fin formulado y la *performance* efectiva. Diversos autores agregan el juicio, el razonamiento, la anticipación, la verificación y la flexibilidad cognitiva, como Narbona y Pineda.

#### 3.2.4 Funciones Ejecutivas

Las Funciones Ejecutivas son aquellas que organizan y expresan la conducta y sus relaciones con el medio exterior, entre el individuo y el medio en su más amplio aspecto, y se modifican a través de la vida con el desarrollo y con los propios cambios experimentados por el individuo o el medio.

Estas funciones se organizan jerárquicamente. En un primer plano se puede colocar la formulación, realización y ejecución de planes. En ese nivel es importante la anticipación, la verificación, la monitorización y la modulación de la salida conductual. (15)

Estos aspectos de la atención son necesarios para mantener una conducta apropiada socialmente adecuada y dirigida hacia una meta y se ven afectados como consecuencia de un daño en los lóbulos frontales. (10)

### 3.2.5. Factores determinantes de la Atención

Volumen.- Número de señales aferentes que pueden mantenerse en el centro de una conciencia lúcida.

Estabilidad.- Permanencia con que los procesos destacados pueden conservar su carácter dominante.

Oscilaciones. Carácter cíclico del proceso, ciertos contenidos de la actividad consciente adquieren valor dominante o lo pierden. (11)

Los factores determinantes de la atención pueden considerarse como estímulos externos. Estos van a determinar la orientación, volumen y estabilidad de la atención y guardan relación con los factores estructurales de la percepción.

El primero es la *Intensidad o fuerza del Estímulo*: cuando un individuo se encuentra ante un grupo de estímulos iguales o dispares, uno de ellos se destaca por su intensidad (magnitud, color etc.) y su atención se ve atraída cabalmente por este estímulo. Es normal que en ocasiones existan oscilaciones de la atención donde unos y después otro estímulo se puede hacer mas dominante.

El segundo es la *Novedad del estímulo*: Cuando entre círculos iguales aparece una cruz solitaria, rotundamente distinta a las demás figuras, o si entre grandes puntos idénticos situamos uno pequeño distinto de aquellos.

Cuando la actividad se automatiza, las operaciones concretas dejan de atraer la atención y ocurren de forma inconsciente, subsistiendo la consciencia del objetivo fundamental. Por ejemplo la escritura a maquina de una mecanógrafa.

### 3.2.6 Mecanismos que alteran la Atención

Los mecanismos atencionales se encuentran alterados en gran cantidad de trastornos neurológicos, tales como: traumatismos craneoencefálicos, accidentes cerebro vasculares, procesos neuroinfecciosos, procesos neurodegenerativos o epilepsia; patologías psiquiátricas como la esquizofrenia o el trastorno obsesivo compulsivo.

#### **IV. JUSTIFICACIÓN**

Hasta la fecha se conoce que el registro del potencial P300 permite observar los cambios en la actividad eléctrica cerebral asociada al procesamiento de un estímulo y se ha utilizado ampliamente en la literatura para evaluar la capacidad cognitiva de los pacientes.

Existen numerosos estudios del potencial P300 en patología psiquiátrica, tales como trastornos de la atención y aprendizaje, esquizofrenia, demencia y trastorno maniacodepresivo, entre otros, sin embargo no se cuenta con la suficiente literatura que valore este potencial en población adulta normal (6).

Así mismo se cuentan con diversas pruebas neuropsicológicas que evalúan la atención y la memoria, estos métodos son accesibles, útiles y económicos para medir dichos procesos cognitivos.

Al igual que en los estudios de potencial P300, estas funciones cognitivas también se encuentran afectadas en diversas patologías en todas las etapas de la vida; sin embargo no se cuenta con estudios que correlacionen el registro del Potencial Cognitivo P300 con los resultados de las pruebas neuropsicológicas especialmente el NEUROPSI Atención y Memoria en personas sanas.

## **V. HIPÓTESIS**

Si, si existe correlación entre el P300 y la prueba de atención en la batería neuropsicológica NEUROPSI en médicos residentes del Instituto Nacional de Rehabilitación.

## **VI. OBJETIVOS GENERAL**

- Correlacionar los resultados de los potenciales cognitivos P300 con el área de Atención de la prueba NEUROPSI Atención y Memoria en médicos residentes del Instituto Nacional de Rehabilitación.

## **VII. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir la frecuencia de edad, sexo, lateralidad en los médicos residentes del Instituto Nacional de Rehabilitación.

- Evaluar de forma objetiva tanto la amplitud como la latencia del Potencial Cognitivo Relacionado a Evento P300 en los médicos residentes del Instituto Nacional de Rehabilitación.

- Determinar el perfil general de ejecución en la evaluación del NEUROPSI Atención y Memoria en médicos residentes del Instituto Nacional de Rehabilitación.

- Identificar el perfil de ejecución por áreas y sub áreas en la prueba de Neuropsi Atención y Memoria en la población estudiada.

- Correlacionar los resultados de Latencia y Amplitud de la Onda P300 y los resultados globales así como por áreas de la prueba Neuropsi Atención y Memoria.

## **VIII. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **8.1 Diseño de la Investigación**

Estudio descriptivo, comparativo y transversal

Este estudio se realizará en el área de Neurofisiología del Instituto Nacional de Rehabilitación en el periodo comprendido entre el 10 de Junio y el 31 de Julio del 2009.

### **8.2 Población de Estudio**

Médicos voluntarios residentes pertenecientes a distintos grados de las especialidades en Comunicación, Audiología y foniatría; Medicina de Rehabilitación; y Genética del Instituto Nacional de Rehabilitación.

### **8.3 Criterios de Inclusión**

- Médicos voluntarios residentes del Instituto Nacional de Rehabilitación.
- Ambos sexos.
- Agudeza auditiva y visual normal o corregida.
- No tener limitación física que impida la realización de las pruebas.
- Consentimiento informado.

### **8.4 Criterios de Exclusión**

- Presenten diagnóstico de enfermedad neurológica y/o psiquiátrica.
- Personas con problemas de audición y/o visión no corregidas.

### **8.5 Criterios de Eliminación**

- Sujetos que no hayan realizado alguno de los dos estudios.
- Sujetos que no quisieron presentarse de forma voluntaria.

#### 8.6 Recursos Humanos:

- 1 Médico residente en Comunicación, Audiología y Foniatría de 3er. año
- 1 Asesor Clínico
- 1 Asesor Metodológico

#### 8.7 Recursos materiales:

- Consultorio médico iluminado sin distracciones
- Equipo Nicolet Viking Select de 32 canales para estudios multimodales
- 1 Audífonos
- 1 Monitor
- 1 Teclado para introducir los datos del paciente
- 4 Electrodo de 18 kilates
- Batería NEUROPSI Atención y Memoria de 6 a 85 años, de Ardilla-Ostrosky-Matute
- Lápiz
- Pluma tinta roja
- Calculadora
- Computadora
- Programa Word y Excel de Microsoft
- Paquete estadístico SPSS versión 11

## 8.8 Metodología Operativa:

1.- Previa firma de consentimiento informado por parte de los sujetos que acepten participar en el estudio, se explica que se realizará el estudio de forma confidencial y únicamente con fines de investigación, que será un estudio no invasivo y que no representa riesgo a su salud.

2.- Utilizando el programa Nic Vue versión 2.9 de 4 canales de acuerdo a la norma internacional 10-20 de colocación de electrodos, el electrodo a tierra se ubica en Fpz, los electrodos activos sobre Pz (frontal media) y Cz (vertex). El electrodo de referencia en A1 (mastoides izquierda). Se pasan estímulos de Burts a 70 dB. con 80% de estímulos frecuentes a 750 Hz y 20 % de estímulos infrecuentes aleatorios de 2000 Hz con una tasa de repetición de 0.9 Hz con estímulo de 25 infrecuentes a través de audífonos Telephonics modelo TDH-39 P de manera binaural.

Se le indica al paciente cuales son los tonos auditivos frecuentes y cuales los infrecuentes o raros. Una vez que el paciente lo entiende se le pide que preste atención sólo al estímulo "infrecuente" y los comience a contar en silencio para que al final diga cuantos tonos infrecuentes escuchó.

3.- Posteriormente se aplico la Batería NEUROPSI Atención y Memoria de 6 a 65 años de Ardilla-Ostrosky-Matute a todos los médicos residentes.

Esta batería consta de cinco secciones: I) Orientación, II) Atención y Concentración, III) Funciones Ejecutivas, IV) Memoria y Codificación y V) Memoria Evocación. De las cuales se aplicaron las primeras tres.

Las puntuaciones totales dan un índice de ejecución de las áreas de Atención y Funciones Ejecutivas.

La interpretación de estas puntuaciones totales nos permite clasificar la ejecución de una persona de la siguiente manera:

116 - en adelante	Normal Alto
85 - 115	Normal
70 – 84	Alteración Leve a Moderada
69 – o menos	Alteración Severa

Esto nos permite determinar si la ejecución de una persona está en un rango Normal Alto, Normal, Alteraciones Leves a Moderadas o con Alteraciones Severas.

## **IX. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Es un estudio Observacional, Transversal y Descriptivo.

## **X. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

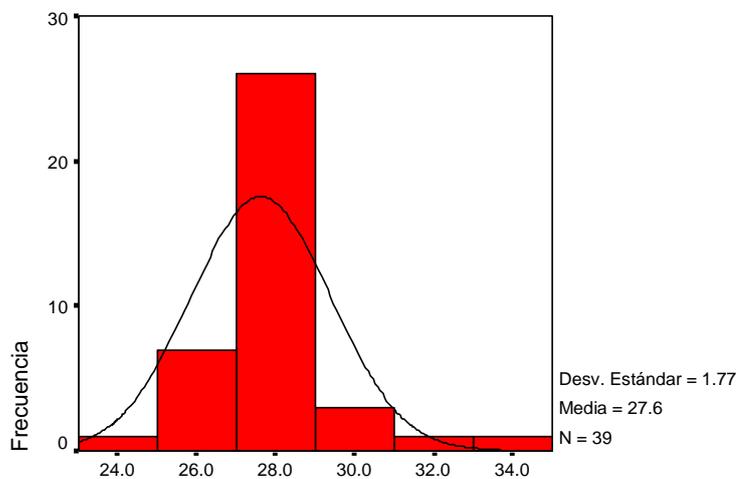
Se proporcionó carta de consentimiento informado para la realización de esta evaluación y confidencialidad.

## XI. RESULTADOS

Se estudió una muestra voluntaria de 39 sujetos profesionistas aparentemente sanos de edades entre 24 y 34 años con un promedio de  $27.62 \pm 1.7$  (Gráfico num. 1)

Gráfico num. 1

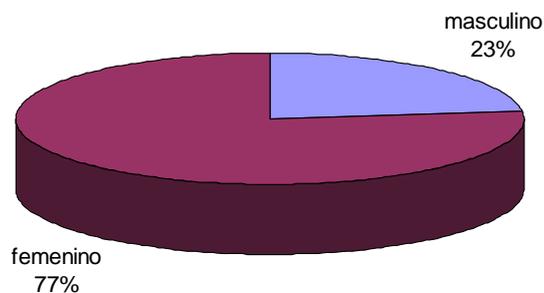
Distribución de la edad de 39 sujetos estudiados



De los que 9 (23%) fueron masculinos y 30 (77%) fueron femeninos. (Gráfico num. 2)

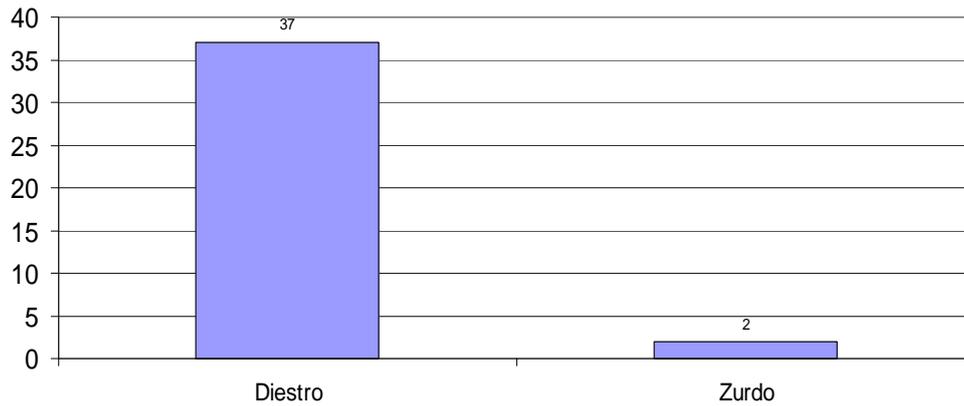
Gráfico num. 2

Porcentaje de sujetos respecto a su sexo



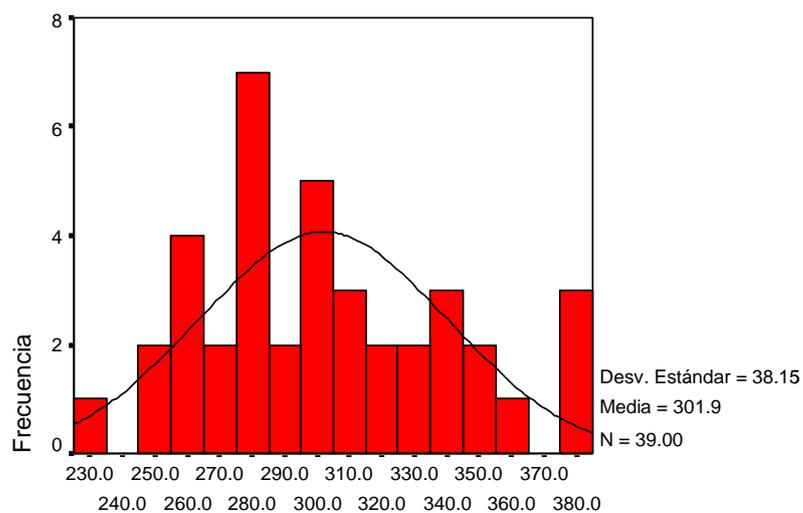
Se evaluó la lateralidad, obteniéndose como resultado 37 (34.9%) diestros y 2 (5.1%) zurdos (Gráfico num. 3)

Gráfico num 3  
Porcentaje de sujetos respecto a su lateralidad



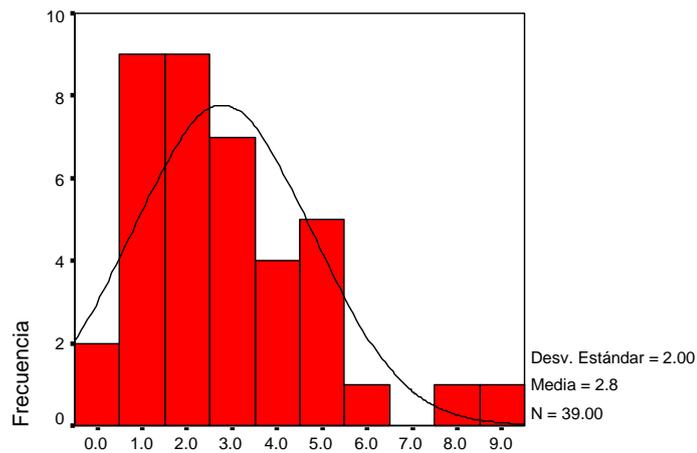
Se registró la onda P300 y la latencia mostró valores entre 233ms y 377ms con una media de  $301.87\text{ms} \pm 38.5\text{ms}$  (Gráfico num. 4)

Gráfico num. 4  
Distribución según la latencia de la onda P300 en los 39 sujetos



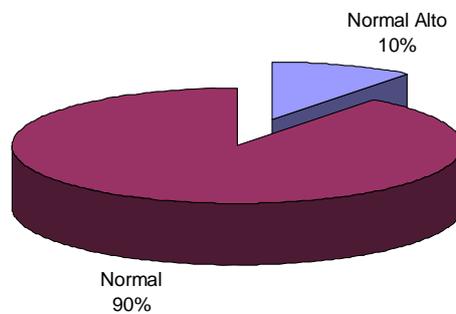
Se registró onda P300 donde su amplitud mostró valores entre 0.1mV y 8.5mV con una media de 2.777mV  $\pm$  2ms (Gráfico num. 5)

Gráfico num. 5  
Distribución según la amplitud de la onda P300 de los 39 sujetos



La puntuación global del Test de Atención y Memoria, mostró 35 (90%) sujetos en rango normal y 4 (10%) sujetos en rango normal alto. (Gráfico num. 6)

Gráfico num. 6  
Resultados Totales de la aplicación del Test de Atención y Memoria en 39 sujetos estudiados



Los resultados de las sub áreas: Orientación; Atención y Concentración; y Funciones Ejecutivas se obtuvieron puntajes normales para Orientación en persona, tiempo y espacio en todos los sujetos, en Atención y Concentración 5 (12.7%) sujetos obtuvieron puntajes por debajo de lo normal. (Tabla num. 1)

Tabla num. 1  
Porcentaje de sujetos en relación con el nivel de puntuación obtenido en Atención y Concentración

<b>Atención y Concentración</b>	<b>Norma Alto</b>	<b>Normal</b>	<b>Leve a Moderado</b>	<b>Severo</b>
Dígitos en progresión	8 (20.5%)	31 (79.4%)		
Cubos en progresión	2 (5.1%)	35 (89.7%)	2 (5.1%)	
Detección visual aciertos	5 (12.8%)	32 (82%)	2 (5.1%)	
Detección dígitos total		38 (97.4%)	1(2.5%)	
Series sucesivas		39 (100%)		

En relación con la evaluación de funciones ejecutivas 4 (10.1%) sujetos obtuvieron puntaje por debajo de lo normal. (Tabla num.2)

Tabla num. 2  
Porcentaje de sujetos en relación con el nivel de puntuación obtenido en Funciones Ejecutivas

<b>Funciones Ejecutivas</b>	<b>Normal Alto</b>	<b>Normal</b>	<b>Leve a Mod.</b>	<b>Severo</b>
Formación de categorías	5 (12.8%)	34 (87.1%)		
Fluidez verbal semántica	4 (10.25%)	34 (87.1%)	1(2.5%)	
Fluidez verbal fonológica	5 (12.8%)	34 (87.1%)		
Fluidez no verbal	5 (12.8%)	34 (87.1%)		
Funciones motoras total		36 (92.3%)		3 (7.6%)
Stroop tiempo interferencia	5 (12.8%)	34 (87.1%)		
Stroop aciertos interferencia		39 (100%)		

Se registró la Latencia e Intensidad del Potencial Cognitivo p300 en relación con los puntajes globales del Test Neuropsi Atención y Memoria en los 39 sujetos. (Tabla

num. 3)

Tabla núm. 3

Relación de Latencia e Intensidad de P300 con puntajes globales de Neuropsi

Puntaje Global de Neuropsi	Latencia		Amplitud	
	<297ms	>297ms	<2.4mV	>2.4mV
<b>Normal Alto</b>	1 (2.5%)	3 (7.5%)	1 (2.5%)	3 (7.5%)
<b>Normal</b>	18 (47%)	17 (43%)	19 (49%)	16 (41%)

Se registró el porcentaje de sujetos en relación a las sub áreas de Atención y Concentración y la Latencia de P300. (Tabla núm. 4)

Tabla núm. 4

Porcentaje de sujetos en relación a Atención y Concentración y Latencia de P300

Atención y Concentración	LATENCIA P300	
	<297ms	>297ms
Dígitos en Progresión	19 (49%)	20 (51%)
Cubos en Progresión	19 (49%)	20 (51%)
Detección Visual Aciertos	19 (49%)	20 (51%)
Detección Dígitos Total	19 (49%)	20 (51%)
Series Sucesivas	19 (49%)	20 (51%)

Se registró el porcentaje de sujetos en relación a las sub áreas de Funciones Ejecutivas y la Latencia de P300. (Tabla núm. 5)

Tabla núm. 5  
Porcentaje de sujetos en relación a Funciones Ejecutivas y Latencia de P300

Funciones Ejecutivas	LATENCIA P300	
	<297ms	>297ms
Formación de Categorías	19 (49%)	20 (51%)
Fluidez Verbal Semántica	19 (49%)	20 (51%)
Fluidez Verbal Fonológica	19 (49%)	20 (51%)
Funciones Motoras	19 (49%)	20 (51%)
Stroop Tiempo Interferencia	19 (49%)	20 (51%)

Se registró el porcentaje de sujetos en relación a las sub áreas de Atención y Concentración y la Amplitud de P300. (Tabla núm. 6)

Tabla núm. 6  
Porcentaje de sujetos en relación a Atención y Concentración y Amplitud de P300

Atención y Concentración	AMPLITUD P300	
	<2.4mV	>2.4mV
Dígitos en Progresión	20 (51%)	19 (49%)
Cubos en Progresión	20 (51%)	19 (49%)
Detección Visual Aciertos	20 (51%)	19 (49%)
Detección Dígitos Total	20 (51%)	19 (49%)
Series Sucesivas	20 (51%)	19 (49%)

Se registró el porcentaje de sujetos en relación a las sub áreas de Funciones Ejecutivas y la Latencia de P300. (Tabla núm. 7)

Tabla núm. 7  
Porcentaje de sujetos en relación a Funciones Ejecutivas y Amplitud de P300

Funciones Ejecutivas	AMPLITUD P300	
	<2.4mV	>2.4mV
Formación de Categorías	20	19
Fluidez Verbal Semántica	20	19
Fluidez Verbal Fonológica	20	19
Funciones Motoras	20	19
Stroop Tiempo Interferencia	20	19

Se registró el potencial cognitivo p300 en los sujetos que puntaron “Normal Alto” obteniéndose latencias <297ms en las tareas de Atención y Concentración en sus sub áreas de dígitos en progresión y detección visual de aciertos y en las tareas de Funciones Ejecutivas en las sub áreas de fluidez verbal semántica, fluidez verbal fonológica y stroop tiempo interferencia (Tablas num. 3 y 4)

Tabla 8  
Porcentaje de sujetos con puntuación “Normal Alta” y punto de corte del valor de la latencia del valor de P300 en las tareas de Atención y Concentración

Atención y Concentración	LATENCIA P300	
	<297ms	>297ms
Dígitos en Progresión	5 (65.5%)	3 (37.5%)
Cubos en Progresión	0	2 (100%)
Detección Visual Aciertos	3 (60%)	2 (40%)

Tabla núm. 9  
 Porcentaje de sujetos con puntuación “Normal Alta” y punto de corte del valor de la Latencia de P300 en las tareas de Funciones Ejecutivas

Funciones Ejecutivas	LATENCIA P300	
	<297ms	>297ms
Formación de Categorías	2 (40%)	3 (60%)
Fluidez Verbal Semántica	3 (75%)	1 (25%)
Fluidez Verbal Fonológica	4 (80%)	1 (20%)
Fluidez no Verbal	2 (40%)	3 (60%)
Stroop Tiempo Interferencia	3 (60%)	2(40%)

Y con respecto a la Amplitud en los mismos sujetos con puntaje “Normal Alto” los valores de ésta están por arriba del punto de corte (2.4mV). (Tablas núm. 10 y 11)

Tabla núm. 10  
 Porcentaje de sujetos con puntuación “Normal Alta” y punto de corte del valor de la Amplitud de P300 en las tareas de Atención y Concentración

Atención y Concentración	AMPLITUD P300	
	<2.4mV	>2.4mV
Dígitos en Progresión	5 (62.5%)	3 (37.5%)
Cubos en Progresión	2 (100%)	0
Detección Visual Aciertos	2 (40%)	3(60%)

Tabla núm. 11  
 Porcentaje de sujetos con puntuación “Normal Alta” y punto de corte del valor  
 de la Amplitud de P300 en las tareas de Funciones Ejecutivas

	<b>AMPLITUD P300</b>	
	<b>&lt;2.4mV</b>	<b>&gt;2.4mV</b>
<b>Funciones Ejecutivas</b>		
Formación de Categorías	3 (60%)	2 (40%)
Fluidez Verbal Semántica	2 (50%)	2 (50%)
Fluidez Verbal Fonológica	1 (20%)	4 (80%)
Fluidez no Verbal	3 (60%)	2 (40%)
Stroop Tiempo Interferencia	3 (60%)	2 (40%)

## **XII. DISCUSIÓN**

La mayoría de autores refieren que las personas tienen limitaciones en la cantidad de información que es posible procesar, dicha limitación implica que para un buen funcionamiento debe existir una manera de filtrar la información. Esta capacidad de procesamiento se denomina "Atención". Existen diversas publicaciones en relación con la evaluación de las funciones cognitivas en sujetos tanto normales como patológicos e incluidos en estos instrumentos está el Mini Mental; WISC-R; Test de Matrices progresivas de Raven(18); STROOP no estandarizados en población mexicana, mientras que el NEUROPSI Atención y Memoria 6 a 85 años, si se encuentra estandarizado éste en población mexicana.

Así mismo existen publicaciones que refieren la evaluación neurofisiológica de la actividad cerebral implícita en los procesos cognitivos como el Mapeo Cerebral, la Resonancia Magnética Funcional entre otras, sin embargo la Onda P300 es un potencial endógeno generado a partir de una tarea de discriminación entre un estímulo habitual y otro no habitual que permite evaluar específicamente la atención.

La latencia de la onda P3 o P300 de este potencial es un indicador de la velocidad de procesamiento cortical. La misma se retarda progresivamente con la edad y muestra una franca prolongación en los cuadros de deterioro cognoscitivo. (2)

Existe controversia con el rango de puntajes considerados para sujetos normales en relación con la latencia y la amplitud. Mientras unos autores mencionan la latencia entre 260 y 600ms posterior al estímulo auditivo en respuesta a un evento esperado(5) otros autores describen que ésta aparece mas allá de los 300ms después de producirse un estímulo asociado a un evento cognitivo. (16) En la experiencia institucional utilizando el equipo Nicolet con el programa Nic Vue se han obtenido valores entre 230 y 350ms en sujetos adultos jóvenes y sanos.

Por otra parte se refiere en la literatura una amplitud de dicha onda de 12mV en sujetos normales, sin embargo la experiencia en la realización de este estudio en el Instituto Nacional de Rehabilitación con el equipo Nicolet, programa Nic Vue los resultados son menores a esa cifra en sujetos normales.

En base a estos puntajes, los sujetos evaluados en el presente estudio presentaron un rango en la latencia entre 233ms y 377ms con una media de  $301.8 \pm 38.5$ ms. y en la amplitud los valores estuvieron entre 0.1mV y 8.5mV con una media de  $2.77 \text{mV} \pm 2 \text{mV}$  considerados dentro de las cifras normales para sujetos adultos jóvenes y sanos.

La medición de habilidades cognitivas específicas con una prueba psicométrica como el Neuropsi Atención y Memoria, nos permitió ubicar a nuestros sujetos en el puntaje total como normal y normal alto. En las áreas de Atención y Concentración se ubicaron 5(12.7%) sujetos como puntuación leve a moderada y en Funciones Ejecutivas 1(2.5%) leve a moderado y 3 (7.6%) en un nivel severo en Fluidez Verbal y Funciones Motoras respectivamente.

Finalmente de los 4(10%) sujetos que puntuaron como Normal Alto 3 (75%) sujetos se encontraron por arriba del percentil 50 para la latencia de la onda P300 y por debajo de la amplitud 3(75%) se encontraron por arriba del percentil 50.

### **XIII. CONCLUSIONES**

Los resultados del presente trabajo muestran que existe poca correlación entre los resultados de la prueba neuropsicológica Neuropsi para medir Atención y los resultados neurofisiológicos del Potencial Cognitivo relacionado a eventos P300 en población adulta joven normal.

Es importante continuar con la realización de este tipo de estudios para aumentar la población de sujetos normales y detectar posibles errores en el presente estudio.

#### **XIV. BIBLIOGRAFIA**

- 1) Micheli S., Fumagalli A., Corea F., et al. La onda P300 en el Síndrome de la Apnea Obstructiva del Sueño. Anuario Fundación Dr. J. R. Villavicencio. 2005 N° XIII. Pág. 027-031
- 2) Prost J.O., Romero H., Morikone A.M., et al. Compromiso cognitivo en pacientes con enfermedad de Chagas en estadio crónico Evidencias electroneurofisiológicas de compromiso cerebral obtenidas por medio del potencial P 300 y de electroencefalografía cuantificada.
- 3) Oken BS. Endogenous event-related potentials. In: Chiappa KH, ed. Evoked Potentials in Clinical Medicine. Philadelphia: JB Lippincott Company; 1999:529–563.
- 4) Kececi H. MD y Cols. Habituation and dishabituation of P300. Cog Behav Neurol 2006;19:130–134
- 5) Registro electrofisiológico para el diagnóstico de la patología de la comunicación humana pag 219 Cap XVII, Mexico 1997. INR
- 6) García J., Pascual A., Almárcegui C., Morales I., et al. Potenciales evocados endógenos P300 en el trastorno de somatización: un estudio controlado. Actas Esp Psiquiatr 2007; 35 (1):52-58
- 7) Polich J, Romine JS, Sipe JC, et al. P300 in multiple sclerosis: a preliminary report. Ind J Psychophysiol. 1992;12: 155–163.
- 8) Porjesz B, Begleiter H. Effects of alcohol on electrophysiological activity of the brain. In: Begleiter H, Kissin B, eds. Alcohol and Alcoholism, The Pharmacology of Alcohol and Alcohol Dependence. Vol.2. New York: Oxford Univ Press; 1996:207 247.

- 9) Luria AR. Atención y memoria. Barcelona: Martínez Roca; 1984)
- 10) Ostrosky-Solis, F, Gomez, E., Matute, E., Roselli, M., Ardila, A. (2003). Neuropsi atencion y memoria 6 a 85 años. México: American Book Store.
- 11) Fúster JM. Memory in the cerebral cortex. Cambridge, Mass.: Bradford Book/MIT Press; 1995.
- 12) De Bortoli M., Barrios P., Azpiroz R. Relaciones entre los potenciales evocados cognitivos auditivos y el Test de Matrices Progresivas de Raven. RIPC/S/IJCHP, Vol. 2, Nº 2
- 13) Idiazábal-Alecha M.A., Rodríguez-Vázquez S., D. Guerrero-Gallo, X. Utilidad de los potenciales evocados cognitivos en la valoración de la efectividad del tratamiento con metilfenidato en niños con trastorno de déficit de atención con hiperactividad. Rev. Neurol 2005; 40 (Supl 1): S37-S42
- 14) Potenciales Evocados Relacionados con eventos Cognoscitivos. *F. Ramírez S. F. Hernández José, Pág. 1-7 Cap 20* <http://www.acdn.org/gguia/g7cap20.pdf>
- 15) Rebollo M.A., Montiel S. Atención y funciones ejecutivas. Rev. Neurol. 2006; 42 (Supl 2): S3-S7
- 16) Faure Videal A., Rubalcaba Fernández C., Colmero M., Onda P300. Normas para el uso en afecciones neuropsiquiátricas. Ver. Hosp. Psiatrico de La Habana 2005;2(1)
- 17) J. R. Aquino-Cías, R. Aneiros-Riba, A. M. Gómez. Estudio normativo de la onda P300 a estímulos visuales. Revista electrónica de psiquiatría. Vol. 3, No. 2, Junio 1999

18) De Bortoli M., Barrios P., Azpiroz R. Relacion entre los potenciales evocados cognitivos auditivos y El Test de Matrices Progresivas de Raven. International Journal of Clinical and Health Psychology Vol. 2, No.2

## **XV. ANEXOS**

### **Consentimiento Informado**

Por medio de la presente, autorizo de forma libre y voluntaria mi participación en la investigación titulada ““POTENCIAL COGNITIVO P300 Y SU RELACION CON LA PRUEBA NEUROPSI ATENCION Y MEMORIA EN UNA MUESTRA DE MEDICOS RESIDENTES DEL I.N.R.”. En donde se me ha explicado de forma clara y sencilla el procedimiento a realizar, se me ha explicado que es un procedimiento no invasivo.

Autorizo la publicación de los resultados de mi estudio a condición de que en todo momento se mantenga el secreto profesional y que no se publicará mi nombre o revelará mi identidad.

Con fecha \_\_\_\_\_, habiendo comprendido lo anterior y una vez que se me han aclarado todas las dudas que surgieron con respecto a mi participación en el proyecto, acepto participar en éste protocolo de estudio.

Nombre del paciente \_\_\_\_\_

Firma del paciente \_\_\_\_\_

Atentamente:

\_\_\_\_\_

Dra. Griselda Fernández Hernández

Médico Residente de la Especialidad Comunicación, Audiología y Foniatría