

62 11222



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION  
REGION NORTE



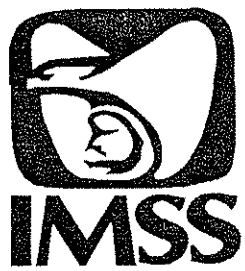
## CORRELACION DE POTENCIALES COGNITIVOS, COEFICIENTE INTELLECTUAL Y RENDIMIENTO ESCOLAR EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

### TESIS DE POSTGRADO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACION

PRESENTA:  
DRA. MARIA ELISA ZAMUDIO ABREGO.



MEXICO, D.F

UNIDAD DE MEDICINA FISICA REGION NORTE  
RECIBIDO  
Enero 12 1999  
EDUC. MED. E INV.

1999

2002



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.

## **INVESTIGADOR RESPONSABLE:**

**Dra. María Elisa Zamudio Abrego.**

Médico Residente del tercer año de la  
especialidad en Medicina de Rehabilitación  
de la U.M.F R R.N.—I M S.S.

## **ASESORES:**

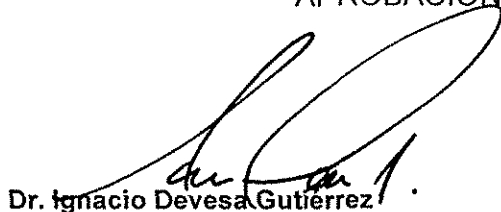
**Dra. María de la Luz Montes Castillo**

Jefe del Laboratorio de Electrodiagnóstico  
de la U.M F R R.N —I M S S

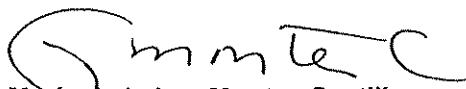
**Dra. Doris B. Rivera Ibarra**

Jefe de Educación e Investigación Médica  
de la U M,F R R N.—I M.S.S

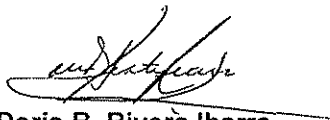
APROBACION DE LA TESIS.



**Dr. Ignacio Devesa Gutiérrez**  
Profesor Titular del Curso Universitario de la Especialidad en  
Medicina de Rehabilitación del IMSS-UNAM  
Director de la U.M.F.R.R.N.—I.M.S.S.



**Dra. María de la Luz Montes Castillo**  
Asesor de tesis  
Jefe del Laboratorio de Electrodiagnóstico de la U.M.F.R.R.N.—I.M.S.S.



**Dra. Doris B. Rivera Ibarra**  
Asesor de tesis  
Jefe de Educación e Investigación Médica de la U.M.F.R.R.N.—I.M.S.S.

Este proyecto de investigación  
fue financiado por el  
Fondo para el Fomento de la Investigación  
F O F O I  
del Instituto Mexicano del Seguro Social.

México, D.F.

1999.

## ***DEDICATORIAS.***

***A DIOS:*** Por dejarme estar aquí, hoy, siempre y por siempre  
Por amarme eternamente

***A MIS PADRES:*** Quienes me han apoyado durante toda la vida y a  
quienes la vida misma les debo

***A MIS HERMANOS:*** Betzabel, Cristian, Félix por su Amor a mí  
Y en especial a CARLOS<sup>†</sup> a quien nunca olvidaré y  
siempre en mi corazón está.

***A MIS SOBRINOS:*** Cristian y Carlitos simplemente porque los amo

***A MIS ABUELITOS:*** Elisa y Félix por sus enseñanzas y ser el pilar en mi vida

***A BERTRAND***

***Y A MA. ELENA:*** Por su apoyo, amistad incondicional y compañía

***A DORIS:*** Por permitirme ser su amiga

## **AGRADECIMIENTOS**

**DR. IGNACIO DEVESA GUTIÉRREZ**  
Director de la U.M.F.R.R.N.

**DRA. GUADALUPE GARCÍA VÁZQUEZ**  
Subdirector de la U.M.F.R.R.N.

**DRA. DORIS B. RIVERA IBARRA**  
Jefe de Educación e Investigación Médica de la U.M.F.R.R.N.

**DRA. MARÍA DE LA LUZ MONTES CASTILLO.**  
Jefe del Laboratorio de Electrodiagnóstico de la U.M.F.R.R.N.

Por todo su apoyo durante mi formación profesional.

**A MIS PROFESORES:**

**DRA. MARIA ELENA MAZADIEGO GONZÁLEZ.**

**DRA. GEORGINA MALDONADO JIMÉNEZ.**

**Dr. David Alvaro Escobar Rodríguez.**

**Dra. María Teresa Sapiens Méndez.**

**Dra. Romina Alejandra Alanis Velázquez.**

**Dra. María Concepción Navarro Contreras.**

**Dr. Adrián Carreón Onofre.**

**Dr. Emilio Martínez Cruz.**

**Dra. Blanca Lidia Pérez Chávez.**

**Dra. Marisela Andrade González.**

**A todos ustedes por las horas dedicadas a mi formación profesional, por sus enseñanzas dentro del aula y en los consultorios.**



**A MIS AMIGOS:**

*Dra. Gabriela Borrayo Sánchez.*

*Dra. Artemisa del Carmen Avalos Ramirez.*

*Dra. Adriana Patricia Castillo Peña.*

*Dra. Adriana Lorena Montelongo Serrano.*

**A TODOS MIS COMPAÑEROS RESIDENTES:**

*En especial a Susana, Irma, las Glos, Juan Carlos, Residentes de primer año y Julio por su compañía, por los buenos y malos momentos que pasamos juntos.*

*Un agradecimiento muy especial a la Dra. Lilia Valtierra compañera y amiga, quien me salvó la vida.*

*A todo el personal de enfermería: Por sus atenciones otorgadas.*

*A Ame, Bibl. Miguel Ibañez y Juan Carlos por su amabilidad.*

## AGRADECIMIENTO ESPECIAL

*Lic. Elena Martínez Hernández.*

*Lic. en Psicología de la U.M.F.R.R.N.*

*Por su valiosa colaboración para la realización de las pruebas psicométricas requeridas para la elaboración de éste trabajo.*

## **INDICE**

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
<i>Justificación.</i>	<b>1</b>
<i>Antecedentes Científicos.</i>	<b>2</b>
<i>Objetivos.</i>	<b>8</b>
<i>Hipótesis.</i>	<b>9</b>
<i>Material y Métodos.</i>	<b>10</b>
<i>Resultados.</i>	<b>14</b>
<i>Discusión.</i>	<b>20</b>
<i>Conclusiones.</i>	<b>23</b>
<i>Anexos.</i>	<b>24</b>
<i>Bibliografía.</i>	<b>26</b>

## ***JUSTIFICACION:***

En la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte se realizó una estandarización de la latencia y amplitud de la onda P300 (potenciales cognitivos), en 210 sujetos sanos, estratificados por décadas de edad, determinando la latencia P300 para niños de 10 a 16 años entre 256 a 372 ms. y amplitudes de 3.51 a 12.60  $\mu\text{V}$ <sup>9</sup>

Existen pocos estudios de potenciales cognitivos en niños de bajo rendimiento escolar, por lo que es de importancia valorar si existen diferencias entre la latencia y amplitud de la P300 en éste grupo escolar, así como determinar el coeficiente intelectual y si se correlacionan todas estas pruebas, para verificar su nivel de atención, comparando los resultados con alumnos de alto rendimiento escolar

## **ANTECEDENTES CIENTIFICOS**

Los potenciales cognitivos son potenciales de latencia larga que aparecen a los 300 milisegundos y cuyos posibles generadores neurales son el hipocampo y las amígdalas cerebelosas y representan el registro del grado de atención que se presta a eventos mentales tales como, el escribir, contar, etc.

La palabra cognitivo proviene del latín *cognitio* que quiere decir "acción y efecto de conocer" <sup>1</sup>

La P300 como también se conoce, puede proporcionar un registro continuo de los eventos cerebrales durante el transcurso de las operaciones cognitivas, de ésta manera, se obtiene información acerca del orden y tiempo en que ocurren tales operaciones, lo cual puede ser difícil de obtener a partir de experimentos puramente conductuales

Se han estudiado distintos componentes de los potenciales asociados a diferentes partes en el procesamiento de la información de los que se encuentran N100, P200 y P300 <sup>2</sup>

En el caso de la P200 algunos autores han encontrado que responde únicamente a los cambios físicos del estímulo, por lo que se le consideraría un componente exógeno <sup>3</sup>.

El registro básico de los potenciales cognitivos es la obtención de la P300 que es un componente endógeno de latencia larga y polaridad positiva que ocurre aproximadamente a los 300 milisegundos (ms) después de que se presente el

estímulo, su máximo voltaje se registra en las regiones posteriores principalmente en Pz. Existe evidencia de que refleja eventos de procesamiento de información asociados fundamentalmente con operaciones de la memoria, como la atención <sup>3,4</sup>.

Uno de los paradigmas más usados para la P300 es el denominado "Odd-Ball" que se ha usado tanto en muestras de sujetos normales, como en los que se presume alguna deficiencia en el procesamiento de información. En este paradigma se presentan a los sujetos dos estímulos diferentes de frecuencia, en donde uno (estímulo blanco), ocurre con baja probabilidad en relación con otro (estímulo estándar), que es más frecuente. Generalmente se pide a los sujetos que ejecuten alguna tarea asociada con la aparición del estímulo blanco (contar, oprimir un botón) obteniendo una P300 en respuesta a éste estímulo <sup>5</sup>.

Existen numerosas investigaciones que han puesto de manifiesto la utilidad de la P300 para evaluar la integridad y la capacidad de la memoria a corto plazo <sup>6</sup>, concluyéndose que guarda una estrecha relación con la capacidad de la memoria, encontrando mayores latencias en la P300 asociadas a un menor número de dígitos recordados en el subtest de retención de dígitos del WAIS.

Otros autores lo han utilizado para estudiar la integridad del sistema de memoria y las alteraciones cognitivas que se presentan en padecimientos tales como la demencia, esquizofrenia y dislexia <sup>7</sup>. Encontrando casi siempre una disminución en su amplitud y/o aumento de su latencia en estos pacientes.

De esta manera, la latencia de la P300 se ha tomado como un índice del tiempo que tarda el cerebro en la evaluación de un estímulo y su amplitud como una medida de la actividad neuronal generada por el proceso de actualización de la memoria. Un ejemplo de esto se da en el ambiente cuando ocurren estímulos inesperados que llaman nuestra atención, modificando momentáneamente el ambiente obligado, así que el cerebro hace una nueva representación de éste, lo cual se refleja en la amplitud de P300. A mayor edad mayor amplitud de P300, según se ha propuesto.

Hoy en día se conceptualiza a la P300 como una suma de las actividades de varios generadores en diferentes áreas: lóbulo frontal, corteza de asociación auditiva en la unión temporo - parietal y las estructuras del lóbulo temporal medial incluyendo el hipocampo, la amígdala y el giro parahipocampal<sup>8</sup>.

Los valores de normalidad de los potenciales cognitivos referidos en la literatura van desde los 256 a los 372 ms. En México se reportan latencias en niños de 10 -14 años de  $314.0 \pm 29.54$  ms y una amplitud de  $8.73 \pm 3.52$   $\mu$ V<sup>9,10</sup>.

En los niños existen evidencias de que la latencia de P300 disminuye con la edad, mientras que la amplitud va aumentando y comienza a decrecer con la edad adulta<sup>11</sup>.

En el caso de los problemas de lectura la mayoría de los estudios sobre la P300 se han realizado en niños disléxicos.

Holcomb y cols. en 1985 estudiaron P300 visuales en la muestra de 24 niños disléxicos tenían menores amplitudes de P300 a estímulos alfabéticos que no alfabéticos, mientras que los niños del grupo control mostraron iguales amplitudes a ambos tipos de estímulos <sup>12</sup>

Posteriormente Taylor y Keenan (1990), encontraron latencias prolongadas en la P300 a estímulos visuales en tareas con distintos grados de dificultad en un grupo de niños disléxicos en comparación de un grupo control.

En las tareas de mayor dificultad el grupo control mostró mayor amplitud que el grupo de niños disléxicos en las regiones centrales indicando que los generadores de P300 en cada grupo pudieran ser diferentes

Por lo expuesto anteriormente, podemos decir, que existe evidencia de que los potenciales cognitivos pueden aportar datos acerca de las anomalías *electrofisiológicas presentes en los niños con trastornos en la lectura*

En otro estudio realizado en niños de 8 -14 años con discapacidad de aprendizaje, se realizaron pruebas convencionales y audiológicas incluyendo P300 los cuáles tenían desórdenes del lenguaje expresivo (dificultad para hablar y/o escribir)

La respuesta de la P300 comparada con niños control, presentó significativamente una latencia larga <sup>14</sup>

**RENDIMIENTO ESCOLAR** se define como los logros académicos más altos obtenidos de un número de estudiantes Estos logros proporcionan datos



acerca de la capacidad de los alumnos de enfrentar tareas, manejo de materiales, sus áreas y preferencias en cuanto a actividades de aprendizaje.

Existen muchos factores que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para fines del presente estudio únicamente tomaremos como referencia el promedio escolar, como bajo menor de 8 y alto igual o mayor a 8 de calificación

La atención es el sentido de la selectividad, como el mecanismo que rechaza parte de la información y recibe otra (ya sea que la última entre en la conciencia o no), atención selectiva o enfocada.

La atención como algún límite superior para la cantidad de procedimientos que pueda realizarse con la información que entra en un momento dado capacidad de la atención o atención dividida.

El aprendizaje es un constructor hipotético, es decir, no se puede observar de manera directa sino que sólo es posible inferirlo a partir de conductas observables

El aprendizaje implica normalmente un cambio bastante permanente en el desempeño conductual de una persona. Las fluctuaciones temporales en la conducta pueden ocurrir como resultado de fatiga, drogas, cambios de temperatura y demás.

Sin embargo, los cambios permanentes en la conducta, también pueden ser el resultado de cosas que no tienen nada que ver con el aprendizaje, por ejemplo:

los efectos del daño cerebral sobre la conducta a cambios asociados con la pubertad y otros procesos de maduración<sup>15</sup>

La inteligencia constituye un estado de equilibrio hacia el cual tienden todas las adaptaciones sucesivas de naturaleza sensorial, motora y cognoscitiva. Así tenemos también que la inteligencia es una característica de los individuos que se puede medir a través de pruebas, tal como el WISC-RM (escala de inteligencia en el adolescente Wechsler para la población mexicana), es una prueba de inteligencia elaborada por Wechsler, utilizada en niños de 5-15 años de edad. Desde 1964 se estandarizó esta prueba para la población mexicana, por el equipo de investigación del INCCAPAC (Instituto Nacional de Ciencias del Comportamiento y de la Actitud Pública, Asociación Civil).

El WISC-RM se compone de dos subescalas verbal y de ejecución y mide la inteligencia y actitudes.

Esta prueba sólo debe ser administrada individualmente se requiere de 50 a 75 minutos para su aplicación. Las normas para el WISC-RM son presentadas en coeficiente intelectual de desviación, considerando una media de 100 y una desviación estándar de 15 puntos<sup>16,17</sup>.

## **OBJETIVOS:**

- Determinar si existen diferencias en la latencia y amplitud de P300 en estudiantes de secundaria con bajo rendimiento escolar en comparación con los de alto rendimiento escolar
- Conocer el coeficiente intelectual en alumnos de bajo y alto rendimiento escolar.
- Determinar el grado de correlación de los potenciales cognitivos y el coeficiente intelectual

## HIPOTESIS

Los alumnos de secundaria con bajo rendimiento escolar tienen latencia y amplitud de la onda P300 y coeficiente intelectual diferente a los alumnos con alto rendimiento escolar.

## ***MATERIAL Y METODOS.***

El presente estudio es comparativo, observacional, prospectivo, transversal y ciego (ya que quienes llevaron a cabo las pruebas no tenían conocimiento del rendimiento escolar de los alumnos), se realizó en el laboratorio de Electrodiagnóstico de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación 1 Noroeste del Distrito Federal en el período de mayo a noviembre de 1998

Los criterios de inclusión fueron alumnos de secundaria, mayores de 11 años, de bajo rendimiento escolar los que tenían menos de 80 de promedio y de alto rendimiento escolar los que tuvieran igual o más de 80, inscritos en una escuela secundaria del norte de la Ciudad de México y que quisieran participar en el estudio de manera voluntaria. Todos tuvieron autorización por escrito de sus padres.

Se excluyeron niños que presentaran disminución de la agudeza auditiva (hipoacusia tanto sensorial como conductiva), que tomaran antipsicóticos, antidepresivos y anticonvulsivantes.

Los criterios de eliminación fueron niños que abandonaran una parte del estudio (prueba psicológica).

A todos los alumnos se les captó edad, género, grado escolar, número de materias reprobadas, materias que más le gustaran y que más se les dificultaran, horas de estudio y promedio general, por una persona ajena al estudio

Se utilizó un electromiógrafo marca Nicolet modelo compact four de dos canales, con un programa para potenciales cognitivos con estimulación binaural con el paradigma auditivo "ODD-BALL CLASICO " de tonos de 750/2000 Hz , unos audífonos audiológicos ajustables, 4 electrodos de superficie de copa de plata Para los potenciales cognitivos se tomó como latencia y amplitud normal de P300 la estandarización en población mexicana<sup>9</sup>.

Para la realización de los potenciales cognitivos, se le explicó a cada niño sobre el procedimiento Se puso al alumno en sedestación y se realizó el montaje de electrodos utilizando el sistema internacional 10-20 de electroencefalografía, para el registro de los potenciales cognitivos se colocaron los electrodos de captación a nivel cefálico sobre las siguientes referencias: electrodo activo a nivel de apófisis mastoides (izquierda M1, derecha M2), el electrodo de referencia a nivel de Cz y la tierra en Fz, se colocaron los cables de entrada al amplificador utilizando 2 canales, se verificó que la impedancia fuera menor de 5000 ohms

Se calibró el aparato con las siguientes especificaciones técnicas: estimulación binaural tipo tono, polaridad tipo condensación, intensidad 70 dB nHL, duración 20 ms, rampa de 2 ms, tonos frecuentes de 750 Hz con una tasa de presentación de 0.7seg. con una probabilidad de presentación de 80%.

Tonos infrecuentes frecuencia de 2000 Hz, con una presentación al azar y con una probabilidad de presentación de 20%, con 300 estímulos promediados en dos canales diferentes, uno para los tonos frecuentes y otro para los infrecuentes, filtros de escotadura activados para frecuencias de 60 Hz, una banda de paso de 1 a 30 Hz, rechazador automático de artefactos activado Una sensibilidad de 100 uV, con un tiempo de análisis de 800 ms.

Posteriormente se colocó al niño en decúbito dorsal en la mesa de exploración y se ajustaron los audífonos, explicándole la tarea a realizar en cada secuencia de estímulos, así como que se mantuviera tranquilo, relajado, y que no realizara movimiento de sus extremidades, fijando la mirada en un punto o bien cerrara los ojos para evitar movimientos oculares, o evitar el parpadeo que pudiera contaminar las respuestas promediadas

De inicio se les presentó una secuencia de estímulos para que los niños fueran capaces de diferenciar los tonos infrecuentes de los frecuentes, posteriormente, se inició de nuevo la secuencia de estímulos y se indicó que realizaran la cuenta mental de los tonos infrecuentes, los cuáles deberían reportar al final de la prueba Se realizaron las mediciones de las latencias absolutas a su pico de los componentes N1 y P2 en respuesta a ambos tonos frecuentes como infrecuentes y la latencia de P300, así como su amplitud, grabando en el diskette los trazos para su análisis posterior y anotando lo encontrado en las hojas de registro de cada niño.

A todos los niños estudiados se les otorgó otra cita para pasar al Departamento de Psicología de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte para la evaluación de las pruebas de inteligencia de Wechsler para niños mexicanos modificada (WISC-RM) La cual se dividió en subtest para valorar la atención en escala verbal, basada en conocimientos o información, comprensión, aritmética, semejanza, vocabulario y repetición de objetos o retención de dígitos Y 6 subtest para la escala de ejecución basada en figuras incompletas o dibujos, diseños con cubos, ordenación de dibujos, composición de objetos, dígitos y símbolos claves y laberintos para evaluar la agilidad mental

Todos los datos de los niños se registraron en una hoja de captación de datos (ZAMU, Anexo 1)

El análisis estadístico se realizó por medio de pruebas de tendencia central (promedio), pruebas de dispersión (rango y desviación estándar) En variables escalares t de Student para diferencia de medias, y para correlación de variables (edad-promedio, edad-CI, promedio-latencia, promedio-CI, edad-latencia, edad-amplitud) el coeficiente de correlación de Pearson, con un nivel de significancia de 0.05



## **RESULTADOS**

Aceptaron participar en el estudio 52 alumnos de los cuáles 28 fueron masculinos y 24 femeninos, con edades entre 11 y 17 años presentando un promedio de  $13 \pm 1.57$ . ( $p > 0.05$ ).

Alumnos con grado escolar de primer año fueron 20, de segundo año 20 y de tercer año 12. Todos cumplieron con los criterios de inclusión, de estos se eliminaron a siete por no cumplir con la segunda fase del estudio, la prueba psicológica.

Se dividieron en dos grupos. **grupo uno de bajo rendimiento escolar** constituido por 21 alumnos, 4 femeninos y 17 masculinos de diferentes grados escolares y **el grupo dos de alumnos de alto rendimiento escolar** con 24 alumnos, 17 femeninos y 7 masculinos también de diferente grado escolar (tabla 1 y 2).

Dentro del grupo uno de bajo rendimiento escolar tenemos que el promedio de materias reprobadas fue de  $3.0 \pm 1.68$ , la materia que más reprobaron fue matemáticas, seguida de química y biología. Dentro de las materias que más les gustan tenemos geografía y la que más se dificulta matemáticas, introducción a la física y química.

Un rubro investigado fueron las horas de estudio, para corroborar si los alumnos con mejor promedio escolar estudiaban más tiempo que los que tenían bajas calificaciones, no se encontraron diferencias. Tabla 3.

Los potenciales cognitivos reportaron un promedio de 300.04 ms en la latencia con una desviación estándar de  $\pm 26.93$  y amplitud con promedio de 8.01 con una desviación estándar de  $\pm 3.92$ .

Las pruebas psicológicas (WISC-RM) en la cual se aplicó una escala de ejecución y una verbal dando como total lo que es el coeficiente intelectual el cual reportó un promedio de 109.52 con una desviación estándar de  $\pm 11.53$ .



Dentro del grupo número dos de alto rendimiento escolar no existió ningún alumno que tuviera materias reprobadas. La materia que más se les dificultó es física y civismo. La que más les gustó fue matemáticas. El promedio de horas de estudio fue de 1.58 con una desviación estándar de  $\pm 1.17$ .

Los potenciales cognitivos presentaron un promedio de 294.76 de latencia con una desviación estándar de  $\pm 23.00$  y un promedio de amplitud de 7.11 con una desviación estándar de  $\pm 2.34$ .

La prueba psicológica (WISC-RM) se aplicó con las mismas escalas que en el grupo uno, dando como coeficiente intelectual global un promedio de 123 con una desviación estándar de  $\pm 9.57$ . Tabla 3.

Llama la atención el hecho de que cinco niños del grupo uno presentaron latencia de la onda P300 más corta de lo normal y ocho del grupo dos y todos ellos con un coeficiente intelectual normal superior, dentro del grupo dos la mayoría de los niños se encontraron con coeficiente intelectual en la escala superior. Tabla 4.

Tabla 1: Distribución por género y grado escolar.

Grupo	Género		Total	Grado			Total
				I	II	III	
Uno	17	4	21	7	11	3	21
Dos	7	17	24	11	9	4	24
Total	24	21	45	18	20	7	45

Fuente ZAMU/98

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Tabla 2: Distribución por promedios de edad y de calificación.**

Grupo	Promedio de edad	Promedio de calificación
Uno	13.3 ± 0.8	7.00 ± 0.3
Dos	13.0 ± 1.23	8.98 ± 0.5
*	p > 0.05	p < 0.0001

\* t de Student, nivel de significancia de 0.05

Fuente ZAMU/98

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Tabla 3: Promedio de horas de estudio, potencial cognitivo y coeficiente intelectual.**

Grupo	Horas de estudio	Promedio de calificación	Latencia	Amplitud	Coeficiente intelectual Global
Uno	1.16 ± 0.9	7.01 ± 0.31	300.04 ± 26.93	8.01 ± 3.92	109.52 ± 11.53
Dos	1.58 ± 1.17	8.97 ± 0.50	294.76 ± 23.00	7.11 ± 2.34	123 ± 9.57
*	p > 0.05	p < 0.0001	p > 0.05	p > 0.05	p < 0.001

\* t de Student, nivel de significancia 0.05

Fuente Zamu/98.

**Tabla 4: Relación de latencia de P 300 y coeficiente intelectual en niños de alto y bajo rendimiento escolar.**

Coef. intelec.	Grupo Uno*			Grupo Dos**		
	Lat corta	Lat normal	Total	Lat corta	Lat normal	Total
Muy superior	0	0	0	2	3	5
Superior	2	3	5	4	7	11
Normal sup.	0	4	4	2	5	7
Normal	3	8	11	0	1	1
Normal bajo	0	1	1	0	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>21</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>24</b>

Correlación de Pearson

Fuente ZAMU/98

\*  $r = -0.25$

\*\*  $r = -0.19$

## **DISCUSION**

El presente estudio se realizó para evaluar si los problemas de atención tienen relación con problemas en el rendimiento escolar y correlacionar los resultados con el coeficiente intelectual en niños normales, sin problema aparente de aprendizaje.

No se encontró bibliografía sobre estudios de potenciales cognitivos en niños escolares normales, sólo en niños escolares con problemas para la lectura, o con dificultad para el aprendizaje y desórdenes del lenguaje expresivo, en los cuáles se encontraron una latencia prolongada y amplitud disminuida <sup>10,16,19</sup>

Con relación al promedio de calificaciones existió diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.0001$ ) siendo mayor el promedio en el grupo de alto rendimiento escolar.

En los niños no se encontraron las diferencias esperadas en la latencia ni en la amplitud de la onda P300 en niños con alto o bajo rendimiento escolar, ya que estas no fueron estadísticamente significativas y tampoco se encontró correlación entre latencia, amplitud y coeficiente intelectual global, entre los dos grupos. Aunque se observó que 33% de los niños de alto rendimiento escolar con coeficiente intelectual de normal superior a muy superior presentaron latencia de P300 más corta del promedio normal para su edad, lo que demuestra que los niños tienen una atención mayor a diferencia del grupo de bajo rendimiento

escolar en donde sólo el 1% de los niños presentó coeficiente intelectual superior y latencia corta.

Respecto al coeficiente intelectual se encontró diferencia entre ambos grupos, ya que el grupo de alto rendimiento escolar, su coeficiente intelectual fue mayor o superior que en los niños con bajo rendimiento escolar, encontrándose su coeficiente intelectual dentro de lo normal, ( $p < 0.001$ ), que fue lo esperado.

Una de las posibles explicaciones de la normalidad encontrada en la P300 en niños de bajo rendimiento escolar y con coeficiente intelectual normal se debe a problemas ambientales y a la falta de capacidad para resolver las exigencias de su entorno y, no a un daño orgánico cerebral, en donde se reporta una P300 alterada tanto en latencia como en amplitud lo que va correlacionado con un coeficiente intelectual que se encuentre dentro de límites normales.

Por otro lado se cree que existen otros factores intra o extraescolares que influyen en el rendimiento escolar de los alumnos, entre ellos podrían ser los métodos y recursos didácticos, el ambiente escolar y familiar, problemas propios de la adolescencia, etc

Se sugiere a todos los padres interactuen en el proceso de enseñanza aprendizaje, con una mejor afectividad y calidad de padres a hijos

Tenemos que si en un niño se detectan problemas del aprendizaje con un coeficiente intelectual por debajo de lo normal podría ser factible la utilización de la realización de potenciales cognitivos para corroborar daño orgánico cerebral



Así también se sugiere a todos los profesores ser facilitadores del aprendizaje autónomo de los alumnos, con mayor énfasis en aquellos con rendimiento escolar bajo, para detectar los factores o problemas que estén interfiriendo en su aprendizaje.

## **CONCLUSIONES**

1. No existen diferencias estadísticamente significativas en la latencia y amplitud de la P300 entre los niños con alto y bajo rendimiento escolar.
2. El coeficiente intelectual de los alumnos de bajo rendimiento escolar fue diferente a los de alto rendimiento, encontrándolo superior o muy superior en el 66% de los alumnos de alto rendimiento escolar contra el 23% en el grupo de bajo rendimiento. Llama la atención que uno de cada 4 niños con bajo rendimiento escolar presentan coeficiente intelectual de categoría superior o muy superior, por lo que se convierten en un grupo al cual se debe de enfocar la atención, para que aumenten su rendimiento escolar.
3. Se observó que los niños con coeficiente intelectual superior y muy superior tienen latencia corta de la onda P300, lo que representa que tienen una mejor atención.
4. No encontramos correlación entre los potenciales cognitivos y el coeficiente intelectual, por lo que podrían existir otros factores ambientales o psicológicos que influyan en la atención del alumno para su rendimiento escolar.

ANEXOS

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACION EN  
PROYECTOS DE INVESTIGACION CLINICA.  
FORMATO PARA NIÑO:

Lugar y fecha: \_\_\_\_\_

Por medio de la presente autorizo que mi hijo(a) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ participe en el proyecto de investigación  
titulado: Correlación de la P300, coeficiente intelectual y rendimiento escolar en  
estudiantes de secundaria. Registrado ante el Comité Local de Investigación con  
el número 673-98-0016.

El objeto de este estudio es correlacionar la P300 y el coeficiente intelectual del  
niño así como su rendimiento escolar y su nivel de atención

Se me ha explicado que su participación consistirá en la realización de un estudio  
de electrodiagnóstico, método no invasivo, para evaluar el grado de atención, así  
como una prueba psicológica para determinar el nivel intelectual de mi hijo(a)

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre alguna molestia que pudiera  
tener posterior a la realización del estudio, así como los beneficios derivados de su  
participación

El investigador principal se ha comprometido a darme información oportuna  
sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso  
para su tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier  
duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevará a cabo, los  
riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con  
su *tratamiento*.

Entiendo que conservo el derecho de retirar a mi representado(a) del  
estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte  
la atención médica que recibe del Instituto

El investigador principal ha dado seguridad de que no se identificará a mi  
representado(a) en las presentaciones o publicaciones que se deriven de este  
estudio y de que los datos relacionados con su privacidad será manejados en  
forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información  
actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque ésta pudiera hacerme  
cambiar de parecer respecto a su permanencia en el mismo

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del padre, tutor o represen-  
tante legal

Dra. Ma. Elisa Zamudio Abrego.  
Nombre, matrícula y firma del  
investigador principal

Dra. Ma. de la Luz Montes Castillo  
Nombre y firma del investigador asociado

**ANEXO 1: HOJA DE CAPTACION DE DATOS.**  
**CORRELACION DE LA P300, COEFICIENTE INTELECTUAL Y**  
**RENDIMIENTO ESCOLAR EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA.**

Fecha \_\_\_\_\_ No.progresivo: \_\_\_\_\_

Nombre. \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Nombre de la Escuela: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_

Número de materias reprobadas y en que año \_\_\_\_\_

Materias que más les gustan \_\_\_\_\_

Materias que más se le dificultan; \_\_\_\_\_

Horas de estudio: \_\_\_\_\_

Promedio general \_\_\_\_\_

Promedio en 1, 2, o 3er año. \_\_\_\_\_

Toma de algún medicamento y cual \_\_\_\_\_

Latencia: \_\_\_\_\_ ms      N1 \_\_\_\_\_

Amplitud: \_\_\_\_\_  $\mu$ V.      P2 \_\_\_\_\_

Observaciones:      N2: \_\_\_\_\_

## ***BIBLIOGRAFIA.***

1. Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado de Selecciones del Reader's Digest. Tomo III México Reader's Digest, 1989.
2. Elbert TA. Theoretical approach to the late components of the event-related brain potential, En A Aertsen and V Braintenberg Ed, information processing in the cortex experiments and theory. Berlin Springer verlag heidelberg
3. Harmony T Neurometric assessment of brain dysfunction in neurological patients Hillsdale, New Jersey Lawrence Erlbaum Associates, publisher: 1984.
4. Hillyard SA, Picton TW. Electrophysiology of cognition En F. Plum, Handbook of physiology Washington, DC American Physiological Society, 1987: 519-84
5. Polich C, Burns T. Normal variation of P300 in children: age, memory span head size Int, J, Psychophysiol . 1990; 9: 237-248
6. Duncall Johnson CC, Donchin E. On Quantifying surprise the variation of event-related potentials with subjective probability psychophysiology 1977, 14 156-467.
7. Polich J, Howard L, Starr A P300 latency correlates with digit span . Psychophysiology 1983; 20: 665-669.
8. Maurer K, Dierks T. Topography of P300 in psychiatric cognitive P300 fields in psychosis EEG-EMG-Z. 1998; 19: 21-25.

9. Hernández RC Estandarización de los potenciales evocados cognitivos en el Laboratorio de Electrodiagnóstico de la UMFRRN del IMSS,[Tesis] México DF:Univrsidad Nacional Autónoma de México ,1996.
- 10.Montelongo AL Los potenciales cognitivos y la prueba neuropsicológica WAIS en pacientes con traumatismo craneoencefálico subagudo [Tesis]México D.F Universidad Nacional Autonoma de México,1997.
- 11.Squires K, Hecox KE. Aplicaciones clínicas de los potenciales evocados endógenos En Bogacz J. Los potenciales evocados en el hombre, significación y aplicación clínica Buenos Aires: El Ateneo, 1985: 120-38
- 12.Spehlman R Evoked potential primer visual, auditory and somatosensory evoked potentials in clinical diagnosis Stoneham· Butter Woeth-Heinemann, 1985
- 13 Holamon B,Morris G,Retzlaff P Event related potentials during delayer recognition of wechsler memory scale –r paired associate learning,J Clin Psychol,1995 May ,51:3, 391-5
- 14.Diniz J, Margabeira AP, Munhoz MS. Cognitive potentials in children with learning disabilities , S Paulo Brasil· Universidad federal 1997 Mar,117 2, 211-213
- 15 Gross RD Psicología. La ciencia de la mente y la conducta México: El Manual Moderno, 1990.

16. Wechsler, D. Wisc-Español-Escala de Inteligencia para nivel escolar México El Manual Moderno, 1981
17. Morales, ML. Psicometría aplicada 2ª ed México Trillas, México 1993
18. Squire N, Galbraith G, Aine C Event-related potentials assesment of sensory and cognitive deficit in the mentally retarded. En: Lehmann D, Callaway E Human evoked potentials aplicaciones and problems. New York Plenum 1979 397-413
- 19 Barret G. Clinical aplicaciones of event-related potentials. En Halliday AM Evoked potentials in clinical testing. 2ª ed Edinburgh Churchill Livingstone, 1993: 589-633