



Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Medicina

**Departamento de Psicología Médica,
Psiquiatría y Salud Mental**

INSTITUTO NACIONAL DE PSIQUIATRIA
Ramón de la Fuente Muñiz

TÍTULO:

CORRELACION ENTRE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS Y EL APROVECHAMIENTO
ESCOLAR.

TESIS QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA
EN PSIQUIATRÍA PRESENTA:

ALUMNO: VICTOR HUGO OBREGON GARCIA

Asesores:

Asesor Teórico: Dr. Lino Palacios

Asesor Metodológico: Ing. José Francisco Cortés Sotres

México, D. F. : 04, 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Contenido

AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS	IV
ABREVIATURAS	V
RESUMEN	VI
<u>INTRODUCCIÓN.....</u>	<u>1</u>
MARCO DE REFERENCIA Y ANTECEDENTES	1
JUSTIFICACIÓN.....	11
OBJETIVOS	13
OBJETIVO GENERAL	13
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
HIPÓTESIS.....	13
<u>MATERIAL Y MÉTODOS.....</u>	<u>13</u>
TIPO DE ESTUDIO	13
POBLACIÓN EN ESTUDIO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA	13
CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN	13
VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICIÓN.....	14
RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	15
IMPLICACIONES ÉTICAS DEL ESTUDIO	17
<u>RESULTADOS.....</u>	<u>17</u>
<u>DISCUSIÓN.....</u>	<u>26</u>
<u>CONCLUSIONES.....</u>	<u>28</u>
<u>REFERENCIAS</u>	<u>29</u>
<u>ANEXOS</u>	<u>32</u>
I. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	32

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la participación y el asesoramiento de parte de la Dra Silvia Ortiz León, y de la Psicóloga Aurora L. Jaimes Medrano

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1 datos sociodemograficos.....	17
Tabla 2 personas excluidas de la investigación.....	17
Tabla 3 correlaciones entre el BRIEF versión maestros y las calificaciones.....	18
Tabla 4 correlaciones entre el BRIEF versión padres y las calificaciones.....	19
Grafica 1a 1a inhibición versión maestros y su correlación con la edad y sexo.....	20
Grafica 1b inhibición versión padres y su correlación con la edad y sexo.....	20
Grafica 2a Cambio versión maestros y su correlación con la edad y sexo.....	20
Grafica 2b Cambio versión padres y su correlación con la edad y sexo.....	20
Grafica 3a Índice de Control del comportamiento versión maestros y su correlación con la edad y sexo.....	21
Grafica 3b Índice de Control del comportamiento versión padres y su correlación con la edad y sexo.....	21
Grafica 4a Iniciativa versión maestros y su correlación con la edad y sexo.....	21
Grafica 4b Iniciativa versión padres y su correlación con la edad y sexo.....	21
Grafica 5a Memoria de trabajo versión maestros y su correlación con la edad y sexo.....	22
Grafica 5b Memoria de trabajo versión padres y su correlación con la edad y sexo.....	22
Grafica 6a Planeación/organización versión maestros y su correlación con la edad y sexo.....	22
Grafica 6b Planeación/organización versión padres y su correlación con la edad y sexo.....	22
Grafica 7a Organización de materiales versión maestros y su correlación con la edad y sexo.....	23
Grafica 7b Organización de materiales versión padres y su correlación con la edad y sexo.....	23
Grafica 8a Monitoreo versión maestros y su correlación con la edad y sexo.....	24
Grafica 8b Monitoreo versión padres y su correlación con la edad y sexo.....	24
Grafica 9a Índice de Metacognición versión maestros y su correlación con la edad y sexo.....	24
Grafica 9b Índice de Metacognición versión padres y su correlación con la edad y sexo.....	24

ABREVIATURAS

ESP=Español

MAT=Matemáticas

CN=Ciencias naturales

EC=Educación cívica

EA= Educación Artística

EF= Educación física

HIS=Historia

GEO=Geografía

PROM= promedio

BRIEF= Behavior Rating Inventory of Executive Function

EPDA= Escala dimensional de psicopatología para adolescentes

DSRS= Depression Self Rating Scale

TDAH= Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad

TBP= Trastorno Bipolar

FE= Función Ejecutiva

RESUMEN

Las funciones ejecutivas son habilidades mentales necesarias para la obtención de metas por los sujetos.

Las funciones ejecutivas se han definido como habilidades mentales que se encargan de los procesos de asociación de ideas, movimientos y acciones simples que orientan a la resolución de conductas complejas de forma eficaz, creativa, y aceptadas socialmente.

Estas funciones son agrupadas en cuatro dominios principalmente:

-Control de la atención: Es la habilidad que incluye la capacidad de seleccionar y atender a un estímulo específico además de inhibir respuestas y la habilidad para mantener la atención por un periodo prolongado de tiempo. Incluye la regulación y el monitoreo de las acciones, así los planes son ejecutados en un correcto orden.

-Proceso de información: Se refiere a la fluidez, eficiencia y velocidad de salida. Refleja la integración de los sistemas frontales y pueden ser evaluadas por la velocidad, cantidad, y calidad de salida.

-Flexibilidad cognitiva: Se refiere a la habilidad para cambiar la respuesta ante eventos distintos, aprender de sus errores, avisar estrategias alternativas, dividir la atención y procesar múltiples fuentes de información de manera simultánea. En este modelo la memoria de trabajo como un elemento de la flexibilidad cognitiva.

-Ajuste de la meta: incorpora la habilidad para desarrollar nuevas iniciativas y conceptos así como la capacidad para planear acciones en ventaja y aprovechando tareas en eficiencia y estrategias de diferentes maneras.

Estas capacidades van emergiendo desde la niñez temprana, y van desarrollándose conforme a como los niños van creciendo, con un aumento importante entre los 9 a los 10 años aunque propiamente terminan su maduración a finales de los 15 años.

Los niños que se encuentran dentro de los rangos de edad de los 9 a los 10 años se encuentran cursando en México la educación básica, por lo que es importante entender como las funciones ejecutivas ayudan al escolar en los diferentes problemas dentro del aula de clases, y como podrían afectar su aprovechamiento escolar.

Razón por la cual se acudió a una escuela primaria donde se valoraron las funciones ejecutivas por medio de la escala BRIEF (versión maestros y padres), se busco las posibles correlaciones con las calificaciones de las materias de español, matemáticas, educación cívica, historia geografía, ciencias naturales, educación física y con el promedio general, obtenidas por los niños, además de valorar los cambios en los puntajes en las escalas con respecto a tres grupos de edad (8-9 años, 10-11 años, 12-13 años) además de ser agrupados por sexo

Durante el análisis se encontró una correlación significativa ($p < 0.0005$) entre las subescalas de inhibición, control emocional, iniciativa, planeación/organización, organización de materiales, monitoreo y los índices de metacognición, y de control de la conducta, con la mayoría de las calificaciones de las materias. Sobresaliendo el índice de control de la conducta como la subescala que se correlaciono con las mayorías de las materias.

En el análisis de varianza por grupos de edad, aquellos niños que tenían entre 10 a 11 años, con respecto a las subescalas de inhibición, memoria de trabajo, y el índice de metacognición, se encontró de forma significativa un mejoramiento en los puntajes, con respecto a las niñas.

INTRODUCCIÓN

Marco de referencia y antecedentes

En las últimas décadas, se ha profundizado en el estudio de las regiones frontales, en las cuales se hallan implicadas en la ejecución de operaciones cognitivas específicas, tales como la memorización, metacognición, aprendizaje, razonamiento y resolución de problemas.¹⁴ Estas funciones se agrupan en el constructo denominado funciones ejecutivas.

Las funciones ejecutivas se han definido como los procesos de asociación de ideas, de movimientos y acciones simples que orientan a la resolución de conductas complejas, el constructo ha variado desde que Luria, quien fue el primero en mencionar sobre funciones que se encargaban en el procesamiento de las respuestas aunque propiamente fue Lezac, el primero en ocupar el termino de funciones ejecutivas de definir las como las capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente.²⁰

Las funciones ejecutivas son las capacidades mentales necesarias para la obtención de metas por los sujetos, para las cuales se necesitan ciertas habilidades, tales como la inhibición, el planteamiento, el desarrollo de estrategias, la persistencia, y la flexibilidad de acción. Basado en estudios analíticos y en los conocimientos de la clínica neuropsicología Alexander y Stuss conceptualizaron un modelo, consistente en cuatro dominios, a) control atencional, b) proceso de información, c) flexibilidad cognitiva, d) y el ajuste de la meta, los cuales son considerados funciones discretas y relacionadas con el sistema frontal, sin embargo ellos operan de una manera integradora.⁴

-Control de la atención: Incluye la capacidad de seleccionar y atender a un estímulo específico e inhibir respuestas y la habilidad para mantener la atención por un prolongado periodo. También incluye la regulación y el monitoreo de las acciones, así los planes son ejecutados en un correcto orden, los errores son identificados y las metas son archivadas. Los individuos con impedimentos en este dominio tienden a ser impulsivos, con falta de autocontrol, fallan al momento de terminar tareas, cometen errores en la ejecución, haciéndolos susceptibles a equivocarse y responder de una forma inapropiada.

-Proceso de información: Se refiere a la fluidez, eficiencia y velocidad de salida. Refleja la integración de sistemas frontales, y pueden ser evaluados por la velocidad, cantidad y

calidad de salida. Las deficiencias de este dominio incluyen disminución del tiempo de respuesta, respuestas atrasadas, vacilación, y lentitud en el tiempo de respuesta.

-Flexibilidad cognitiva, se refiere a la habilidad para cambiar la respuesta ante eventos distintos, aprender de sus errores, avisar estrategias alternativas, dividir la atención y procesar múltiples fuentes de información de manera simultánea. En este modelo, la memoria de trabajo es también un elemento importante en la flexibilidad cognitiva, el fallo en este dominio se asociara a comportamiento perseverante, con individuos que constantemente comenten el mismo error o rompen la misma regla repetidamente.

-Ajuste de la meta: incorpora la habilidad para desarrollar nuevas iniciativas y conceptos así como la capacidad para planear acciones en ventaja y aprovechando tareas en eficiencia y estrategias de diferentes maneras, la deficiencia en este dominio traerán como consecuencia una pobre habilidad para resolver problemas las cuales se reflejaran en una inadecuada planeación, desorganización, dificultad en el desarrollo de estrategias eficientes, debido a que tienen confianza en las estrategias previamente escogidas.

Por lo anterior es que las funciones ejecutivas son consideradas como procesos mentales mediante los cuales resolvemos deliberadamente problemas internos y externos.

Los problemas internos son el resultado de la representación mental de actividades creativas y conflictos de interacción social, comunicativos, afectivos y motivacionales nuevos y repetidos. Mientras que los problemas externos son el resultado de la relación entre el individuo y su entorno. La meta de las funciones ejecutivas es solucionar estos problemas de una forma eficaz y aceptable para la persona y la sociedad.

A fin de solucionar los problemas a los que se enfrenta los sujetos, las funciones ejecutivas inhiben los problemas internos y externos irrelevantes, la influencia de las emociones y las motivaciones, pone en estado de alerta máxima el sistema de atención selectivo y sostenido antes, durante y después de tomar una acción. Acto seguido se informa de si el problema es nuevo o ha ocurrido anteriormente y sobre la solución y sus resultados, se busca la información almacenada en la memoria remota y reciente. Si el problema es nuevo, se vale de la información en las memorias de trabajo verbal y no verbal, analiza las consecuencias de resultados de acciones previas similares, toma en consideración riesgos contra beneficios, se plantea, planea, toma una decisión y actúa interna o externamente.

Disfunciones ejecutivas han sido reportadas en numerosos estudios pediátricos y de paidopiquiatría, en distintos trastornos como: en el trastorno por déficit de atención e hiperactividad donde se han reportado deficiencias en planeación y organización y en la

memoria de trabajo, en especial sobre la atención, usando los reportes de los maestros con la escala BRIEF se reporta una disminución en la inhibición, planeación, organización, mientras que los padres reportan más problemas con la inhibición, la memoria de trabajo la planeación y la organización como deficiencias sugerentes para el diagnóstico de Trastorno de déficit de atención e hiperactividad¹⁶; otro trastorno estudiado es el trastorno bipolar donde se han reportado disminución en la atención, en la memoria y en los procesos viso espaciales, estudios donde valoran estas deficiencias ocupando escalas como el BRIEF reportan disminución en el control para inhibir respuestas, en la flexibilidad mental, en el control de emociones, en la planeación, y organización y en la memoria de trabajo²²; otros padecimientos donde se han encontrado alteraciones en las funciones ejecutivas son: el autismo y la dislexia, o en patologías como en la meningitis de tipo bacteriana, heridas en la cabeza, lesiones de lóbulo frontal, hidrocefalo, diabetes mellitus dependientes de insulina, y en la fenilcetonuria¹⁴.

Valoración de las funciones ejecutivas:

Los test más comunes para evaluar las funciones ejecutivas, son complejas y demandantes y con tareas multifacéticas que a veces no evalúan las funciones ejecutivas como tales, sino aspectos separados, además hay que tomar en cuenta que la mayoría de estas pruebas fueron realizadas inicialmente para usarlas en población adulta.

El término función ejecutiva incluye varios componentes de la conducta, imposibles de evaluar con sólo una prueba neuropsicológica, la capacidad de planeación y la flexibilidad conceptual y el autocontrol se pueden medir con pruebas como la prueba de clasificación de tarjetas de Wisconsin, la prueba de categorización, y la pirámide de México, la formación de conceptos y la iniciativa verbal se pueden ocupar pruebas como la subprueba del WISC y las pruebas de fluidez verbal. El aspecto atencional, la impulsividad y el autocontrol se evaluaría además con pruebas atencionales como la de ejecución continua, la de colores y palabras de Stroop, la de rastreo. Sin embargos estas pruebas por su complejidad operativa son poco útiles al aplicarlas en poblaciones abiertas, debido al tiempo de realización y al tipo de capacitación que se necesita para aplicarla²⁴.

El BRIEF es un cuestionario auto aplicable reciente desarrollado para padres, maestro y niños, y aporta un perfil de las funciones ejecutivas en casa, escuela y en un ambiente social, tiene las características de evaluar control de la atención, los procesos de información, la flexibilidad cognitiva, y el establecimiento de un objetivo.

El BREIF es una escala diseñada para evaluar el funcionamiento ejecutivo en el hogar y en la escuela, y que sirve para explorar 8 áreas de las funciones ejecutivas, y es aplicable de los niños de los 5 años a los 18 años.

1. *Inhibición*: habilidad para resistir a los impulsos y detener una conducta en el momento apropiado.

2. *Cambio (shift)*: habilidad para hacer transiciones y tolerar cambios, flexibilidad para resolver problemas y pasar el foco atencional de un tema a otro cuando se requiera.

3. *Control emocional*: refleja la influencia de las FE en la expresión y regulación de las emociones.

4. *Iniciativa*: habilidad para iniciar una tarea o actividad sin ser incitado a ello. Incluye aspectos tales como la habilidad de generar ideas, respuestas o estrategias de resolución de problemas de modo independiente.

5. *Memoria de trabajo*: capacidad para mantener información en la mente con el objeto de completar una tarea, registrar y almacenar información o generar objetivos. La memoria de trabajo sería esencial para llevar a cabo actividades múltiples o simultáneas, como puede ser el caso de cálculos aritméticos, o seguir instrucciones complejas.

6. *Organización y planificación*: son componentes importantes para la resolución de problemas. Organización implica la habilidad para ordenar la información e identificar las ideas principales o los conceptos clave en tareas de aprendizaje o cuando se trata de comunicar información, ya sea por vía oral o escrita. Planificación involucra plantearse un objetivo y determinar la mejor vía para alcanzarlo, con frecuencia a través de una serie de pasos adecuadamente secuenciados.

7. *Orden*: otro aspecto de la organización es la habilidad para ordenar las cosas del entorno, e incluye mantener el orden en los elementos de trabajo, juguetes, armarios, escritorios u otros lugares donde se guardan cosas, además de tener la certeza de que los materiales que se necesitarán para realizar una tarea estén efectivamente disponibles.

8. *Control (monitoring)*: comprende dos aspectos; el primero, se refiere al hábito de controlar el propio rendimiento durante la realización de una tarea o inmediatamente tras finalizar la misma, con el objeto de cerciorarse de que la meta propuesta se haya alcanzado apropiadamente; el segundo aspecto, que los autores llaman autocontrol (*self-monitoring*), refleja la conciencia del niño acerca de los efectos que su conducta provoca en los demás.

Sustrato neuroanatómico de las funciones ejecutivas

Las funciones ejecutivas tienen un sustrato neuroanatómico y se encuentran en los lóbulos frontales y más concretamente las regiones prefrontales, donde se permite el control, la organización y la coordinación de diversas funciones cognitivas, respuestas emocionales y comportamientos, mediante un amplio conjunto de funciones de autorregulación denominadas funciones ejecutivas donde una extensa red de conexiones permite que la corteza prefrontal monitorice la información a diferentes niveles de complejidad a fin de controlar y regular nuestros comportamientos.^{18, 27,}

El sistema neuronal de apoyo de las funciones ejecutivas es numerosa, compleja e interrelacionada con la corteza prefrontal la cual tiene conexiones: aferencias y eferencias con las demás áreas del cerebro como lóbulo occipital, temporal, y parietal, así como sistema límbico y regiones subcorticales.

A principios de los noventa Alexander, describieron la existencia de cinco circuitos frontosubcorticales organizados de forma paralela y segregados, tanto desde el punto de vista funcional como estructural. Tres de estos circuitos resultan particularmente relevantes para el control ejecutivo: el prefrontal dorsolateral, orbitofrontal y el cíngulo anterior. El circuito dorsolateral interviene en la conducta ejecutiva, el orbitofrontal en la conducta social, y el cíngulo anterior en los aspectos más motivacionales¹.

Los lóbulos frontales y más concretamente las regiones prefrontales permiten el control, la organización y la coordinación de diversas funciones cognitivas, respuestas emocionales y comportamientos, mediante un amplio conjunto de funciones de autorregulación denominadas funciones ejecutivas donde una extensa red de conexiones permite que la corteza prefrontal monitorice la información a diferentes niveles de complejidad a fin de controlar y regular nuestros comportamientos.^{7,}

Funciones ejecutivas y desarrollo cerebral

Dado que los procesos ejecutivos dependen en la integridad de los sistemas del lóbulo frontal, es probable que estas habilidades dependen del desarrollo neuropsicológico de la corteza prefrontal. El cual no termina hasta la adultez.²

El desarrollo de los lóbulos frontales son de reciente filogenia, y su maduración es tardía en el desarrollo del individuo. Al momento del nacimiento la diferenciación celular está incompleta y se considera que incluso a los cuatro años, aún no se ha terminado la división en capas las diversas aferencias en las láminas corticales. La piramidización de las áreas 9 y 10 de Brodmann están incompletas.

Los primeros años de la vida son cruciales. En ellos acontecen cambios en la estructura y el funcionamiento del lóbulo frontal y en el córtex prefrontal, relacionados con la mielinización, el crecimiento dendrítico y celular, las nuevas conexiones sinápticas y la activación de sistemas neuroquímicos. Estos cambios estructurales y funcionales del cerebro se relacionan con ganancias relevantes en las primeras competencias cognitivas, en las funciones ejecutivas y en la organización lógica de la acción y del conocimiento.

El neonato dispone de un bagaje inicial, preformado. Este equipamiento tiene sus raíces en el período fetal (a partir del sexto mes de gestación) y está constituido de funciones como: la atención, la percepción, la memoria, la imitación, la lógica y las funciones ejecutivas, así como por diversos dominios de conocimiento: numérico, lingüístico, físico, biológico y psicológico. Sus aplicaciones están relacionadas con la sucesiva corticalización y maduración del córtex frontal y prefrontal durante los primeros años de la vida.

Al nacimiento sólo unas pocas áreas del cerebro están completamente mielinizadas, como los centros del tallo cerebral que controlan los reflejos. Una vez mielinizados sus axones, las neuronas pueden alcanzar su funcionamiento completo y pueden presentar una conducción rápida y eficiente. Los axones de las neuronas de los hemisferios cerebrales presentan una mielinización particularmente tardía, a pesar de que este proceso de mielinización se inicia en un período postnatal temprano.

La maduración morfológica sólo se alcanza alrededor de la pubertad incluso más tarde, se distinguen tres zonas mieloarquitectónicas en el cerebro: la zona paramediana o límbica, que comienza su mielinización después del nacimiento y la completa exactamente antes de la pubertad 2) la zona mediana, que termina la mielinización después de la primera década de vida, 3) la zona supralímbica que presenta una maduración tardía, mostrando una mielinización lenta pero continua que se extiende hasta la segunda década dentro de esta zona se encuentra la corteza prefrontal²¹

Las áreas primarias sensoriales y motrices inician sus procesos de mielinización antes que las áreas de asociación frontales y parietales; estas últimas solamente alcanzan un desarrollo completo hacia los 15 años. Se supone que este proceso de mielinización es paralelo al desarrollo cognoscitivo en el niño.

El cambio cortical más prominente entre el segundo año de vida, época de iniciación del lenguaje, y los 12 años, edad a la que se logra la adquisición completa del repertorio lingüístico (fonología, léxico, gramática), es el número creciente de interconexiones

neuronales, durante este período se reduce el número de sinapsis y se incrementa la complejidad de las arborizaciones dendríticas.

Alrededor de los 12 años de edad, el cerebro de los niños tiene el tamaño y peso, que el del adulto. Sin embargo reportes muestran cambios desde los 5 hasta los 20 años, en especial relacionados a la materia gris, en los cuales se aprecia un cambio en la distribución que inicia en regiones occipitales a regiones frontales, dichos cambios se ve que aparecen más tempranos en niñas que en los niños, dicho cambio presupone el inicio de la maduración de las funciones ejecutivas.

El aumento del volumen de la CPF es lento hasta la edad de 8 años, posteriormente aumenta rápido su volumen entre los 8 y los 14 años de edad y en adelante se estabiliza hasta adquirir los valores del adulto hacia los 18 años.

La mejoría del proceso de inhibición con la edad se debe a la maduración secundaria de la corteza prefrontal (lateral dorsal y medial orbital), parte anterior del cíngulo y cuerpo estriado y el tálamo, mientras que la memoria de trabajo comienza a manifestarse entre los 7 meses a los 12 meses de edad, y mejora entre los 4 y los 8 años de edad.

Sin embargo a pesar de haber mencionado el desarrollo morfológico de las regiones prefrontales, también es importante mencionar el desarrollo cognitivo, el cual es posible que funcione mediante el despliegue de las competencias preformadas, entre las que destacan la protológica, las funciones ejecutivas y la interacción social. La protológica permite, desde el inicio de la vida, la organización de la acción sobre el entorno y la información significativa, dando lugar al saber práctico propio de los primeros años.

El control cognitivo se desarrolla gradualmente desde el nacimiento y sus ganancias a lo largo de la infancia son esenciales para el funcionamiento cognitivo superior. Se relaciona con la maduración progresiva del córtex prefrontal hasta la adolescencia, como muestran las medidas sobre mielinización, reducción de la materia gris, sinaptogénesis y resto de metabolismo.⁷

Aunque la mayoría de las habilidades cognoscitivas emergen en la niñez temprana, un periodo significativo de desarrollo ocurre antes de que esté completamente funcional, Dennis propone que es en este período del desarrollo que las habilidades del individuo emergen en tres etapas secuenciales, (primero tiempo de la adquisición y no todavía de la función) y establecer (capacidad completamente madura), Solamente las habilidades funcionales son valorables (las habilidades en convertirse y la etapas establecidas)¹⁰

Diversos estudios se han realizado para valorar el desarrollo de las funciones ejecutivas, estos estudios se han hecho con poblaciones de distintos países obteniendo resultados similares, para sus estudios se han ocupado pruebas neuropsicológicas siendo más comunes: para medir el control de la atención se han ocupado pruebas como test de secuencia de dígitos, test de Codes, test de tareas de ejecución-no ejecución como tareas de Día/Noche, para la flexibilidad cognitiva, test de contingencia nominal, test de fluencia verbal, para el establecimiento de un objetivo pruebas como pirámide de Londres, y el test de la figura de rey, sin embargo otros ocupan pruebas como construcción de torres (torre de Hanoi, torre de Londres, pirámide de México) con la cual midiendo no solo el tiempo, los aciertos miden tanto la concentración como el proceso de información, los resultados para la obtención de la meta. Los resultados con las diferentes pruebas han sido consistentes en los siguientes resultados.

La eficacia de la actividad lógica y de sus productos reclama la pertinencia del funcionamiento ejecutivo en la planificación, control y flexibilidad en la génesis y aplicación de los esquemas de resolución. Sus componentes más destacados son tres:

- *Control de la atención*: atención selectiva, atención sostenida e inhibición.
- *Establecimiento de un objetivo*: iniciativa, planificación, organización y estrategias de resolución.
- *Flexibilidad cognitiva*: memoria de trabajo, cambio atencional, automonitorización, transferencia entre datos y autorregulación.⁷

Control de la atención

Los jóvenes Infantes de 9 meses de edad tienen dificultad inhibiendo respuestas previamente aprendidas, pero a los 12 meses de edad la mayoría de los niños pueden inhibir ciertos comportamientos y cambiar a un nuevo sistema de respuesta. A los 3 años de edad los niños inhiben de manera “instintiva” comportamientos razonablemente bien, aunque continúen cometiendo el mismo error ocasionalmente, las mejoras en la velocidad y en el control de impulsos se pueden observar hasta los 6 años de edad, los niños a los 9 años tienden a supervisar y a regular sus acciones mejor, y aunque por un periodo corto a los 11 años aumente la impulsividad.¹

Proceso de información

Al inicio de la infancia se observa un incremento en la velocidad de respuesta y la fluidez verbal. Especialmente entre los 3 y 5 años de edad, el proceso de la velocidad y la fluidez continua mejorando a mediados de la infancia, con aumentos en el proceso de velocidad

entre los 9 y 10 años y 11 a 12 años. El mejoramiento de la eficiencia y fluidez ocurren durante la adolescencia, mínimos incrementos se dan después de los 15 años¹

Flexibilidad cognitiva

En general el comportamiento perseverante es común en la infancia, durante la edad preescolar y es rara en la adolescencia, la capacidad para cambiar rápido entre dos simples respuestas emerge entre los 3 y 4 años de edad, pero en niños en este rango de edad tiene dificultad para cambiar de reglas cuando las reglas se vuelven más complejas, a los 7 años de edad luchan cuando el cambio contiene múltiple dimensiones, sin embargo la habilidad para hacer frente a este tipo de cambios lo logran entre los 7 y 9 años, esta habilidad en el niño va mejorando hasta llegar a la adolescencia.. la capacidad para aprender de los errores y de divisar estrategias alternativas se inicia en etapas tempranas de la niñez hasta mediados de esta. ¹

Establecimiento de un objetivo

Habilidades de planeación simples son exhibidas a los 4 años de edad, pero los niños pequeños tienen dificultades para establecer un plan y organizar las acciones a realizar. El razonamiento de conceptos simples es muy difícil de lograr a la edad de 3 años, sin embargo a los 4 años el niño es capaz de generar nuevos conceptos. Habilidades como la planeación y la organización, se desarrollan de una manera fácil entre los 7 a los 10 años, y gradualmente durante la adolescencia, los niños jóvenes, utilizan estrategias simples las cuales usualmente son ineficientes, casuales o fragmentadas, pero entre los 7 y 11 años de edad el comportamiento estratégico y las habilidades de razonamientos se vuelven más organizadas y eficientes. A pesar de el acceso a un mayor repertorio de estrategias, la regresión de estrategias conceptuales a las estrategias fragmentarias pueden ocurrir alrededor de los 12 – 13 años de edad, lo cual sugiere un período de desarrollo en el cual se prefieren las estrategias cautelosas y conservadoras, el refinamiento de las estrategias continua hasta la adolescencia. ¹

Diferencias de género

La mayoría de las investigaciones indican que los niños y las niñas desarrollan los procesos ejecutivos de forma similar. Diferencias marginales han sido identificadas en tareas específicas, los cuales no han sido replicado en otros estudios, aéreas donde los niños han demostrado una mayor resultado en la fluidez verbal, proceso de la información y organización espacial. En contraste los niños presentan un mejor aprovechamiento en tareas donde el razonamiento espacial, y la memoria de trabajo son más importantes. ¹

Situación escolar

En los niños para su aprovechamiento escolar es necesario que tengan una madurez no solo física sino también cognitiva, como hemos mencionado las funciones ejecutivas son habilidades que el niño necesita para poder responder a las exigencias que de su medio ambiente, en especial en el ámbito escolar.

Autores como Feinstein, han hallado una alta correlación entre la existencia o no de disfunciones del desarrollo y el nivel intelectual alcanzado durante los primeros 5 años de vida con el nivel intelectual de los 10 años y durante la adultez. Lo mismo sucede con la investigación en bebés y niños con factores de riesgo de sufrir dificultades cognitivas debidas a factores genéticos, dificultades perinatales, lesiones o malformaciones cerebrales, o factores ambientales. Todo ello redunda en la necesidad de comprender sólidamente el desarrollo cognitivo y el aprendizaje tempranos mediante la investigación psicológica, genética, neurofisiológica y neuroimagen que permita conocer su soporte estructural y funcionalidad.³

Petersen realizó un estudio con estudiantes universitarios valorando las funciones ejecutivas y los métodos de estudio, en su análisis relacionan aquellos que presentan problemas en los procesos atencionales con aquellos que presentan malos hábitos de estudio. Este es el primer artículo que intenta relacionar las funciones ejecutivas con el desempeño escolar, en niños hasta el momento no se han realizados estudios similares, e incluso el mismo autor propone que la relación que pueda haber entre estos dos conceptos puede apreciarse mejor, si se relacionara el desarrollo de las funciones ejecutivas y el desempeño escolar¹⁹.

En México, para el ciclo escolar 2006-2007, la matrícula del sistema educativo nacional escolarizado se conforma por 33.0 millones de alumnos, equivale al 31.4% de la población, del cual el 77.0% de la población se ubica en la educación básica que comprende la educación preescolar, primaria y secundaria. La educación media superior representa el 11.3% de la matrícula²⁹.

El Distrito Federal cuenta con 1 780 984 alumnos en la educación básica en 8 610 planteles, de 25 380 505 alumnos y 217 561 planteles que existen en todo el país²⁸.

Dentro del currículo que establece la Secretaría de Educación Básica es en la enseñanza básica, donde los alumnos adquieren los conocimientos y las habilidades intelectuales

fundamentales, con el propósito de facilitar la sistematización de los procesos de aprendizaje y el desarrollo de valores que el alienten su formación integral como personas, además es donde se inicia a los educando en el conocimiento científico y las disciplinas sociales (durante los cursos impartidos en la primaria).

En México se encuentran repartidos en los siguientes porcentajes la educación básica: el 57.5% asiste a la educación primaria, 24.0% a la educación secundaria²⁸.

Para la Secretaria de Educación Pública, define el aprovechamiento escolar como el promedio obtenido de las calificaciones, y estas se obtienen por las evaluaciones que dan los profesores a los niños.

La educación primaria y secundaria son servicios obligatorios por la ley. El 88.3% de los alumnos de educación básica asiste a escuelas públicas. De las cuales en el distrito federal se encuentran 3 360 primarias con una población infantil de 954 941 alumnos (485 491 son hombres y 469 450 mujeres), y 1 385 secundarias con 490 050 alumnos (247 923 son hombres y 242 127 mujeres), lo que representa de un 7% de niños en primaria y un 8% de niños en secundaria del global a nivel federal²⁹.

El cómo las funciones ejecutivas facilitan el proceso de aprendizaje, es algo que no está reportado en la literatura médica, el tener un completo entendimiento de cómo el desarrollo continuo de las funciones va afectando el aprovechamiento escolar, como funciones tan importantes como el control de la atención y los procesos de información ayuden al infante a tener un aprovechamiento adecuado.

Justificación

Justificación

Las funciones ejecutivas representan funciones necesarias para la realización de actividades básicas como: la atención, la flexibilidad de pensamiento, proceso de información, y el establecimiento de metas.

Estas funciones son necesarias no solo para obtener un aprovechamiento académico, si no para poder responder a las demandas que se generen en el medio ambiente en el que se desarrolle el sujeto, carencias en estas áreas podría traer consecuencias en el niño y adolescente en su funcionalidad escolar. Psicopatologías como: Esquizofrenia, TDAH, TBP entre otras se han correlacionado como parte sino de la etiología de estos trastornos sí como características que ayudan al clínico a establecer diferencias entre estas patologías, es por esta razón que es necesario caracterizar en nuestra población esas funciones, para poder tener una mayor confianza en los instrumentos que valoran estas funciones y mejorar el diagnóstico.

Las funciones ejecutivas son parte de los procesos mentales que desarrolla el ser humano, el comprender saber el grado de maduración ayudara a establecer programas que favorezcan no solo el apropiado desarrollo de las funciones mentales, sino en una probable detección de retraso en el desarrollo neurológico del niño de forma precoz, con el fin de en un futuro poder establecer programas de rehabilitación neuropsicológica temprana.

Tanto el niño como en el adolescente pasan la mayor parte del día en la escuela, siendo las calificaciones un punto de preocupación para los padres, es posible que estas se vean afectadas debido a que el niño al no poder inhibir los estímulos externos o internos no pueda poder la atención requerida, al tener inmadurez en el momento de procesar la información no entienda conceptos, o el tener una flexibilidad cognitiva baja le dificulte resolver distintos problemas con distintas herramientas, incluso el no poder tener metas fijas sea la razón por la cual su promedio ha disminuido, deberíamos estudiar el impacto que produce las funciones ejecutivas ya nos ayudaran no solo a entender mejor una habilidad mental sino que nos puede a tener un signo más que podamos detectar en nuestros jóvenes.

Las investigaciones que se han realizado hasta el momento son provenientes de poblaciones del primer mundo, las cuales cuentan con características biopsicosociales muy distintas en poblaciones de países en vías de desarrollo en especial en México, las cuales en la última década se han visto un cambio en las estadísticas poblacionales, un cambio en cuanto a la distribución de las riquezas, variables que tiene un impacto tanto positivo como negativo en la sociedad.

Este tipo de estudios también ayuda a formar grupos de control libres de patología dentro de una población abierta, el cual para estudios comparativos puede ser fundamental contar con este tipo de grupos.

Objetivos

Objetivo General

Correlacionar las funciones ejecutivas en niños que acuden a la escuela primaria con el aprovechamiento escolar

Objetivos Específicos

- 1.-Describir las funciones ejecutivas en niños y adolescentes por grupo de edad (por año o por grupo de años: es decir 8-9 años, de los a 10 – 11 años, y de los 12-13 años).
- 2.-Describir las funciones ejecutivas en niños y adolescentes por género

Hipótesis

Debido a que el estudio es de tipo descriptivo no se realiza una hipótesis

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio

El estudio se considera del tipo: Observacional, transversal, y de proceso.

Población en estudio y tamaño de la muestra

Se obtendrá por conveniencia de una escuela primaria pública ubicada en la delegación Venustiano Carranza,, se agruparan en rangos de edad que van 8-9 años, 10-11 años, 12-13 años, N=609.

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

Criterios de inclusión; aquellos que decidieran participar por medio de dar un consentimiento informado de los padres de los niños que desearan participar en el proyecto. Que no estuvieran bajo un tratamiento psicológico o psicofarmacológico por lo menos 3 meses antes de la aplicación de las escalas.

Criterios de exclusión: aquellos padres, maestros y alumnos que no deseen participar
Niños y/o adolescentes que tengan trastornos del desarrollo, Retraso mental
Niños y/o adolescentes que no sepan leer y escribir

Criterios de eliminación: aquellos cuestionarios de padres y maestros estén incompletos

Variables y escalas de medición

Las variables a considerar serán: La edad y sexo de los niños, para la valoración de las funciones ejecutivas se ocupara la escala BRIEF la cual tiene 10 subescalas (inhibición, cambio, control emocional, índice de control de la conducta, iniciativa, memoria de trabajo, planeación/organización, organización de materiales, índice de metacognición), para valorar psicopatología se ocuparan pruebas como EPDA para valorar trastorno externalizados e internalizados, además de ocupar para valorar síntomas depresivos se utilizara la escala DSRS así como el EPDA, para valorar la variable de las calificaciones se revisaran las calificaciones obtenidas en el año escolar, se tomara el promedio de las calificaciones individuales divididas en las siguientes categorías: matemáticas, español, educación cívica, educación artística, historia, geografía, y ciencias naturales.

Descripción de las escalas

El inventario de Funciones Ejecutivas (BRIEF): Es un instrumento que evalúa las funciones ejecutivas dentro de casa y en el ámbito escolar, a través de dos cuestionarios, uno para los padres o tutores y el otro para los maestros. Cada uno de ellos consta de 86 reactivos. Se aplica a los padres y maestros de niños y adolescentes de edades entre 5 hasta y 18 años. Consta de 8 escalas clínicas que son de inhibición, cambio, control emocional, iniciativa, memoria de trabajo, planificación y organización, organización de materiales, monitoreo. Dos escalas de validez: Escala de Inconsistencia la cual fue diseñada para detectar respuestas poco usuales o frecuentes, de acuerdo a las inconsistencias de las respuestas promedio. Y la escala de Negatividad, que se diseñó para identificar un patrón poco frecuente de altos puntajes sugiriendo la posibilidad de excesivas respuestas negativas. Asimismo tiene el índice de Regulación Conductual que está constituido por las escalas clínicas: inhibición, cambio y control emocional. El índice de Metacognición está conformado por las escalas de iniciación, memoria de trabajo, planificación y organización, organización de materiales y monitoreo. Y la Composición Ejecutivo Global se forma con la suma de las 8 escalas clínicas. El instrumento está diseñado en una escala tipo Likert que arroja como resultado puntuaciones brutas que se convierten a puntajes T.

Escala de Birleson DSRS (Depression Self Rating Scale): Primera escala validada en México con población adolescente, realizado en la clínica de adolescentes del IMP

(Instituto Mexicano de Psiquiatría). La utilización del DSRS como prueba diagnóstica presento una sensibilidad de 87% y una especificidad del 74% cuando el punto de corte fue 14. El valor alfa de Cronbach fue de 0.85. Esta escala puede ser utilizada de manera amplia en investigaciones clínicas y epidemiológicas para la evaluación de la depresión en niños y adolescentes.

EDPA versión adolescente: La escala dimensional de psicopatología para adolescentes, es un instrumento diseñado por la Clínica de Adolescentes del Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente. Está diseñada para evaluar de forma dimensional las principales manifestaciones de problemas internalizados (ansiedad y depresión), así como de los problemas externalizados (TDAH, disocial y desafiante oposicionista) además de problemas de funcionamiento y consumo de drogas. Se integra por 66 reactivos que se presentan como afirmaciones que se deben calificar de tipo Lickert cuando los síntomas se hayan manifestado durante las últimas dos semanas. Los estudios de validación del instrumento señalan que la consistencia interna en su conjunto obtuvo un valor alfa de Cronbach de 0.92, al diferenciar los síntomas internalizados y los externalizados los valores alfa de Cronbach fueron de 0.89 y 0.85 respectivamente. La confiabilidad temporal (test-retest) de ambas versiones fue de $r = 0.87$. las diferencias de las puntuaciones medias en los instrumentos para la versión de los padres fueron: 88.8 (+12.2) vs 115.7 (+13.2), $F = 75.99$, $P=0.0001$; la diferencias de las puntuaciones medias en los instrumentos para la versión de adolescentes fueron: adolescentes sanos vs adolescentes pacientes 99.3 (+- 11.9) vs 112.4 (+17.9), $F= 75.99$, $P=0.0001$.

Recolección de datos y análisis de los resultados

Metodología:

- 1.-Se contactó una primaria de la delegación Venustiano Carranza, donde se invitó al director a participar en la investigación.
- 2.-Se realizó una junta con los maestros de la escuela primarias donde se les invito a participar con la investigación “correlación entre las funciones ejecutivas y el aprovechamiento escolar de los niños. En dicha junta se les informo los objetivos del estudio y en qué consistió su participación, (la cual consistió en contestar la escala BRIEF versión maestros de los niños cuyos padres dieran su permiso).
- 3.-Debido a que la investigación se realizo al inicio del año escolar, se excluyeron a los niños de 1° y 2° año por considerar que tenían problemas en la lectoescritura. Por lo que para el estudio se selecciono a los niños de 3°, 4°, 5° y 6° años de ambos sexos con edades entre los 8 a 13 años que acuden a la escuela primaria. Para lo cual se solicitó el consentimiento por parte del padre ó tutor del niño.

4.-Se obtuvo el consentimiento informado por parte de los padres y una junta que se realizó con ellos, donde se les explicó los objetivos del estudio, y en qué consistió la participación del padre o tutor. Los padres y/o tutores contestaron la escala BRIEF versión padres, y una cédula de identificación, personal (la cual se les preguntaba sobre psicopatología infantil). Además se les explicó que sus hijos contestarían dos escalas (escalas EPDA, DSRS), además de solicitar permiso para revisar las calificaciones a los maestros de sus hijos, se les habló de los probables beneficios, y los probables riesgos. De que la investigación no tendría costos para los sujetos y que la información obtenida será confidencial.

5.- Se excluyó a aquellos niños cuyos padres no desearon participar, así como aquellos que no sepan leer o escribir.

6.- Al final de la plática se repartió un sobre a aquellos padres que aceptaron participar, el cual contenía los siguientes documentos: escala BRIEF versión para padres, y cédula de identificación del padre y el niño, se les dio una 48 hrs para contestar las escalas con la cédula.

7.-Se realizó dos visitas en los salones de clases a los niños. En la primera se aplicarán la escala EPDA, dicha visita tuvo una duración no mayor a 30 minutos, en la segunda se aplicó la escala DSRS, hubo una diferencia entre las visitas de 4 días, para motivar a los niños a contestar las escalas se les dio un caramelo a los 15 minutos de haber iniciado la aplicación de la escala y al finalizar se les dio otro, durante la primera entrevista se recogió los sobres entregados a los padres.

8.- Durante la 2ª visita al salón de clase se le entregó a los maestros, la escala BRIEF con el nombre del niño que correspondía, se les dio un máximo de 2 semanas para contestarlas.

9.- Se realizó una visita más con los maestros con la finalidad de recoger las escalas a las dos semanas, así como para solicitarles las calificaciones de los niños que estaban participando.

10.- se solicitó apoyo a los maestros del equipo de USAER para localizar aquellos niños que tuvieran detectados con retraso mental.

11.-Una vez calificadas las escalas, se excluyeron del análisis aquellos que obtuvieron puntajes mayores a 14 para el DSRS y para el EPDA menor a 99 puntos en el global. De igual forma se excluyeron a aquellos niños cuyos padres quienes informaron en la cédula de identificación que si hijo tenía alguna psicopatología.

12.-Se excluyeron aquellas escalas que los padres entregaron incompletas.

13.- Se realizó el análisis metodológico con el resto de las escalas que cumplieron los criterios de inclusión

14.- para el análisis estadístico se utilizó una correlación Pearson entre las calificaciones y los puntajes T del BRIEF versión padres y maestros, así como análisis de varianza univariante entre la edad y sexo vs puntaje T del BRIEF versión para padres y maestros.

Implicaciones Éticas del Estudio

La investigación cuenta tanto la aprobación del comité de ética como del comité de investigación del Instituto Nacional de Psiquiatría “ Ramón de Fuente Muñiz”.

Con respecto a las implicaciones éticas del estudio, la investigación se considera con riesgo mínimo debido a que el objetivo del estudio es valorar las habilidades cognoscitivas que influyen en el aprovechamiento escolar, más no encontrar psicopatología, Durante la investigación sólo se aplicarán escalas con la finalidad de valorar las funciones ejecutivas. No se tomarán muestras de tejidos o se probaran medicamentos con los sujetos del estudio, sin embargo se aplicaran escalas, las cuales pueden sugerir la existencia de psicopatología en cuyo caso de que en estas valoraciones, fueran sugerentes de psicopatología, se les ofrecerá una referencia al Hospital Psiquiátrico Infantil Juan N. Navarro y los mayores de 13 años al Instituto Nacional de Psiquiatría con el fin de que se les realice una valoración psiquiátrica completa.

RESULTADOS

Se acudió a una escuela primaria, la cual tenía una población de 609 alumnos, a los cuales se les invito a participar en el estudio. De la población global el 34.08% decidió no participar, el restante 65.02% que decidieron participar, el 48.11% no cumplieron con los criterios de inclusión, al final solo participo el 19.91% de la población infantil.

Los datos socio demográficos se especifican en la tabla 1

	Hombres	Mujeres	Total
Población general	284	325	609
Consentimiento Informado	199	197	396
Excluyeron	148	145	293
Total	51	52	103

Tabla 1 Datos socio demográficos.

De los 293 alumnos que fueron excluidos para el análisis por no cumplir con los criterios de inclusión, el 72.6% se excluyeron por no saber leer o tener dificultad para la lectura, el 4.77% por presentar un puntaje mayor a 90 puntos en EPDA y el 3.75% por presentar puntajes mayores a 14 en el DSRS debido a que son sugerentes a psicopatología; y solo el 18.77% fueron eliminados por entregar incompletos las escalas.

Las cantidades de alumnos eliminados se especifican en la tabla 2

	Hombres	Mujeres
Analfabetas	82	131
EPDA	8	6
DSRS	5	6
Incompletos	23	32

Tabla 2 personas excluidas del análisis

De los 103 alumnos que cumplieron los criterios de inclusión, se realizó el análisis metodológico por medio del programa estadístico SPSS versión 15, primero se buscó una correlación de Pearson para las diferentes subescalas del BRIEF con las calificaciones obtenidas por los niños, además se agregó correlaciones con la edad y el sexo.

En un primer paso se analizaron los puntajes obtenidos de las valoraciones obtenidas por los maestros en la escala BRIEF con las calificaciones, de este análisis se apreció con una correlación significativa ($p < 0.005$) a las siguientes subescalas con las calificaciones: A la subescala de inhibición, para las calificaciones de geografía; para la subescala de control emocional con las calificaciones de matemáticas, geografía y para el promedio general; para la subescala de iniciativa con las calificaciones de geografía y para el promedio general; para la subescala de planeación/organización con la materia de geografía; para la subescala de organización de materiales con las materias de matemáticas, ciencias naturales, historia, geografía, y en el promedio general; la subescala de monitoreo de matemáticas, geografía, y en el promedio general; por último de índice de control de conducta con las materias de español, matemáticas, educación cívica, educación artística, historia, geografía y en el promedio general; y el índice de metacognición con las materias de matemáticas, y geografía.

Estas correlaciones se aprecian en la tabla 3

Función ejecutiva	ESP	MAT	CN	EC	EA	EF	HIS	GEO	PROM
Inhibición	-.046	-.140	-.097	-.034	-.086	-.076	-.043	*-.202	-.131
Cambio	-.134	-.171	-.122	-.046	-.054	-.055	-.070	-.166	-.140
Control emocional	-.175	-.228	-.176	-.090	-.092	-.057	-.072	*-.250	*-.190
Índice de control de conducta	* -.315	* -.289		* -.255	* -.265	* -.206	* -.301	* *-.266	* *-.314
Iniciativa	-.178	-.202	-.207	-.091	-.155	-.086	-.132	*-.239	*-.213
Memoria de trabajo	-.069	-.123	-.096	.047	-.015	-.031	.024	-.168	-.082
Planeación/Organización	-.114	-.172	-.122	-.085	-.075	-.099	-.093	*-.197	-.158
Organización de materiales	* *-.291	* -.313	* -.183		* *-.213		* -.236	* *-.292	* *-.301
Monitoreo	-.154	-.238	-.165	-.061	-.095	-.043	-.093	*-.233	*-.193
Índice de metacognición	-.116	-.212	-.134	-.016	-.077	-.058	-.041	*-.224	-.158

ESP=Español, MAT=Matemáticas, CN=Ciencias naturales, EC=Educación cívica, EA= Educación Artística, EF= Educación física, HIS=Historia, GEO=Geografía, PROM=promedio

*correlación significativa <0.005

Tabla 3: correlaciones entre el BRIEF versión maestros con las calificaciones

Posteriormente se realizó el análisis de las valoraciones que dieron los padres para la escala BRIEF con las calificaciones, donde se encontró las siguientes correlaciones significativas con una $p < 0.005$ las siguientes subescalas: la subescala de inhibición con las materias de matemáticas, geografía y para el promedio general; para la subescala de cambio con la materia de español; para la subescala de control emocional con las materias de español, matemáticas, historia, geografía y para el promedio general; para las subescalas de iniciativa y memoria de trabajo con la materia de geografía; la subescalas de planeación/organización y organización de materiales con las materias de español, matemáticas, historia, geografía, y en el promedio general; y el índice de control de conducta con las materias de español, matemáticas, geografía y en el promedio general; el índice de metacognición, con las materias de español, matemáticas, historia, geografía, y en el promedio general, estas correlaciones se aprecian en la tabla 4

Función ejecutiva	ESP	MAT	CN	EC	EA	EF	HIS	GEO	PROM
Inhibición	-.140	*-.196	-.140	-.112	-.126	.010	-.159	-.238	*-.185
Cambio	*-.198	-.115	-.080	-.091	-.058	.002	-.118	-.137	-.134
Control emocional	*-.209	*-.221	-.104	-.108	-.141	-.027	*-.180	*-.219	*-.200
Índice de control de conducta	*-.194	*-.194	-.124	-.116	-.117	-.001	-.167	*-.222	*-.190
Iniciativa	-.133	-.172	-.127	-.021	-.057	.038	-.114	*-.186	-.143
Memoria de trabajo	-.115	-.143	-.120	-.050	-.094	.032	-.127	*-.235	-.152
Planeación/Organización	*-.209	*-.248	-.172	-.155	-.105	.009	*-.207	*-.221	*-.228
Organización de materiales	*-.204	*-.257	-.169	-.122	-.149	-.017	*-.219	*-.248	*-.238
Monitoreo	-.067	-.115	-.090	-.040	-.057	-.030	-.068	-.172	-.120
Índice de meta cognición	*-.199	*-.240	-.160	-.121	-.141	-.016	*-.199	*-.254	*-.227

ESP=Español, MAT=Matemáticas, CN=Ciencias naturales, EC=Educación cívica, EA= Educación Artística, EF= Educación física, HIS=Historia, GEO=Geografía, PROM=promedio

*correlación significativa <0.05

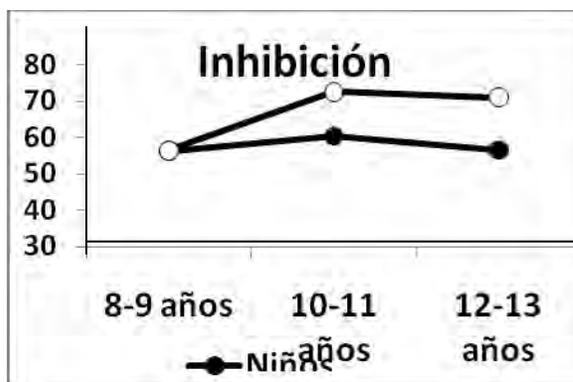
Tabla4: correlaciones entre el BRIEF versión padres con las calificaciones

Después de realizar las correlaciones se realizó un análisis de varianzas, para las distintas subescalas del BREIF (versión padre y maestros) con las variables de edad y sexo, solo se

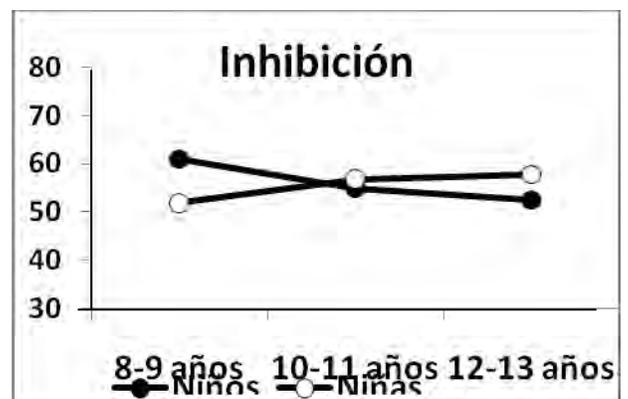
aprecio significancia estadística con una $p < 0.005$ a las subescalas de inhibición, índice de meta cognición, y de memoria de trabajo, de la versión para los maestros del BRIEF. Para las valoraciones realizadas por los padres de la escala BRIEF solo se aprecio una significancia estadística para la subescala de monitoreo con el sexo

A continuación se muestran las gráficas de los distintos análisis de varianza para las diferentes subescalas con las variables de sexo y edad.

En las gráficas 1a se aprecio que las niñas de 10 a 11 años obtuvieron un mayor puntaje que para los niños de la misma edad, mientras para la edad de 12 a 13 años se aprecia un descenso en los puntajes, aunque las niñas continúan con un puntaje superior al de los niños en las valoraciones realizadas por los maestros. Para las valoraciones que realizaron los padres (gráfica 1b) se aprecio que mientras los niños de 8-9 años inician con puntajes mayores que las niñas de la misma edad y para la edad de 10 a 11 años disminuye esta diferencia, y a la edad de 12 a 13 años son las niñas las que tienen un puntaje mayor.



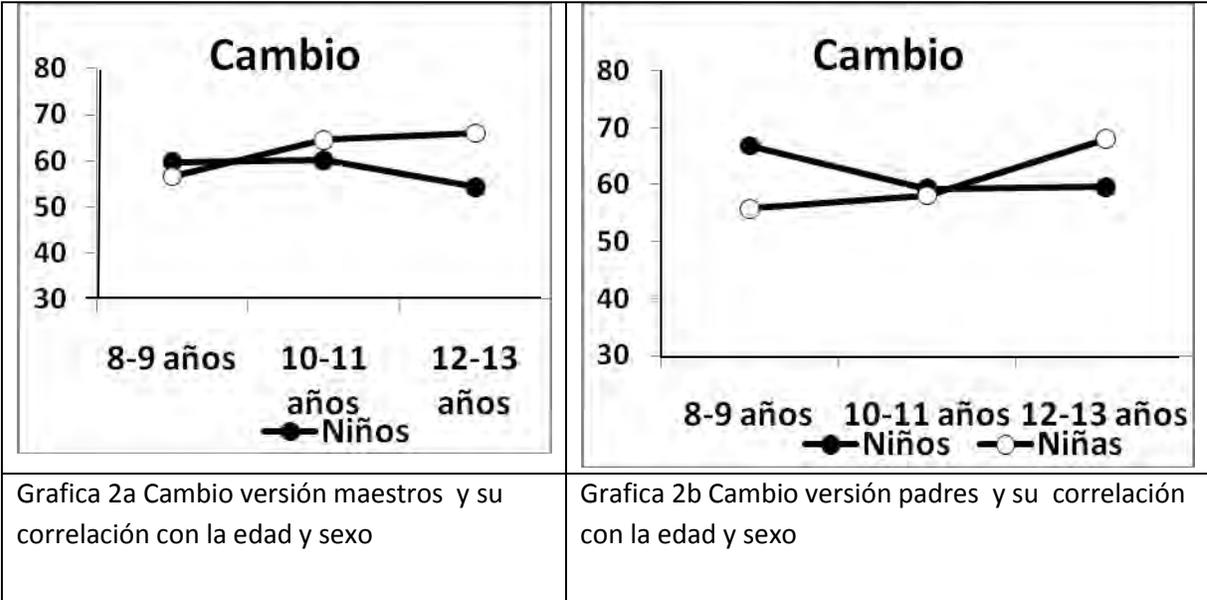
Gráfica 1a inhibición versión maestros y su correlación con la edad y sexo



Gráfica 1b inhibición versión padres y su correlación con la edad y sexo

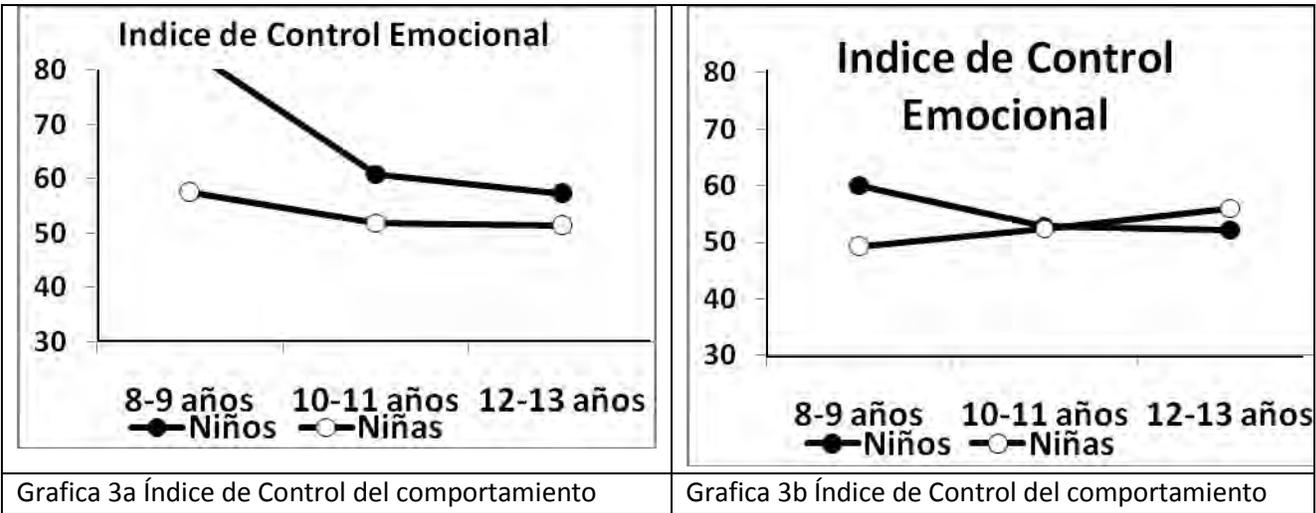
Para la subescala de cambio (gráfica 2^a), se aprecio que en las valoraciones dadas por el maestro los niños disminuyeron sus puntajes como iba incrementándose la edad, de tal forma que el puntaje mayor lo obtuvieron a los niños de las edades de 8-9 años, mientras que las niñas presentan un fenómeno inverso y van disminuyendo de tal forma que el puntaje mayor fue a las edades de los 12 a 13 años.

Para las valoraciones realizadas por los padres (gráfica 2b) para la subescala cambio se aprecia un gráfico similar con la única diferencia, en que los padres dieron un puntaje mayor que las valoraciones dados por los maestros.

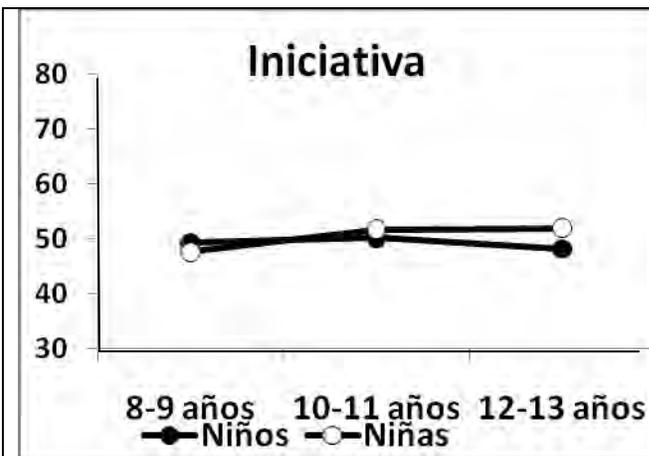


En la gráfica 3a corresponde a la valoración de la subescala correspondiente al índice de control emocional, valorada por el maestro, donde se aprecia que en los niños de menor edad obtuvieron un mayor puntaje y disminuyó como iban aumentando la edad de los niños, situación similar se aprecia con las niñas para edades similares.

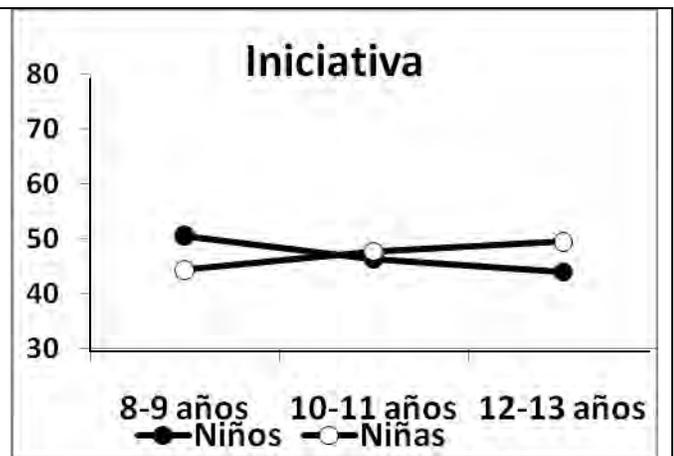
Con las valoraciones realizadas por los padres para la misma subescala (gráfica 3b), se aprecia el mismo fenómeno en las gráficas con los niños, aunque el puntaje dado por los padres es menor que el de los maestros, con respecto a las valoraciones de las niñas se aprecia que se invierte el gráfico ya que el puntaje menor es a las edades de 8 a 9 años y el mayor a los 12 a 13 años.



Para la subescala de iniciativa, en las valoraciones que hicieron los maestros (grafica 4a) se observo un aumento en los puntajes obtenidos para ambos sexos respectivamente, para como aumentaba la edad, obteniendo un mayor puntaje las niñas de las edades de 12 a 13 años. Para las valoraciones obtenidas por los padres (grafica 4b) se aprecio un incremento en los puntajes en los puntajes obtenidos para el BRIEF en la subescala de iniciativa para como aumentaron las edades de las niñas mientras que en los niños el efecto fue el opuesto.



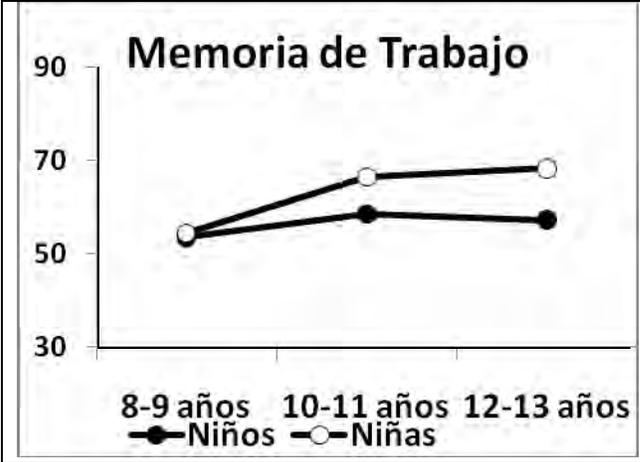
Grafica 4a Iniciativa versión maestros y su correlación con la edad y sexo



Grafica 4b Iniciativa versión padres y su correlación con la edad y sexo

Con para la subescala de memoria en el trabajo, en las valoraciones realizadas por los padres (gráfica 5b) a la edades de 8 a 9 años, los niños tiene un mayor puntaje que las niñas y se aprecio un ligero un entrecruzamiento en los puntajes a las edades de 10 a 11 años, para las edades de 12 a 13 años las niñas terminan con un puntaje mayor que los niños.

Para las valoraciones que asignaron los maestros (grafica 5a) para ambos sexos a la edades de 8 a 9 años los puntajes son muy similares pero a las edades de 10 a 11 años las niñas tienen un mayor puntaje que los niños y esta diferencia continua a las edades de 12 a 13 años



Grafica 5a Memoria de trabajo versión maestros y su correlación con la edad y sexo



Grafica 5b memoria de trabajo versión padres y su correlación con la edad y sexo

En cuanto a los puntajes obtenidos para la subescala de planeación/organización se aprecia una disminución en los puntajes obtenidos por los niños en las valoraciones realizadas por los maestros (grafica 6a) con respecto a cómo aumentaba la edad, en cuanto a las niñas, ellas obtuvieron un puntaje inicial similar a los niños, a las edades de 8 a 9 años pero a la edad de 12 a 13 años obtuvieron un puntaje mayor las niñas.

Para las valoraciones realizadas por los padres (grafica 6b) las niñas, a las edades de 8 a 9 años presenta un aumento a las edades de 10 a 11 años comienza a disminuir para las edades de 12 a 13 años, en cuanto a los puntajes de los niños, la puntuación de las edades de 8 a 9 años son mayores para obtener un puntaje menor a las edades de 12 a 13 años.



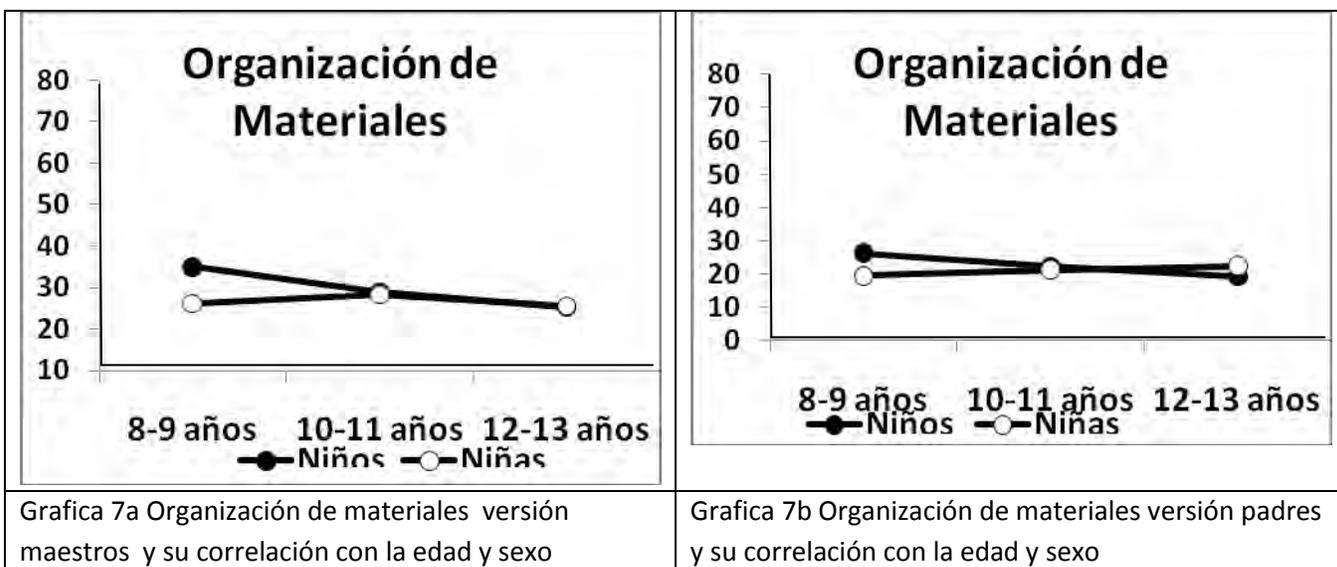
Grafica 6a Planeación/organización versión maestros y su correlación con la edad y sexo



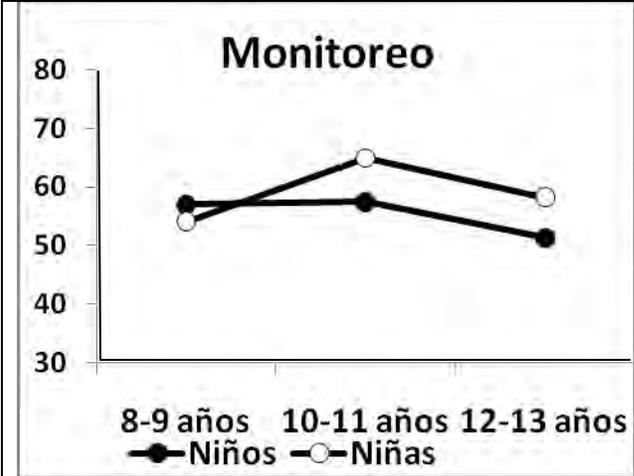
Grafica 6b Planeación/organización versión padres y su correlación con la edad y sexo

En análisis de varianza de la subescala de organización de materiales se observo para las valoraciones obtenidas por los maestros (grafico 7a) que los niños obtienen un mayor puntaje a las edades de 8 a 9 años y van disminuyendo, para las edades de 10 a 11 años obtienen un puntaje similar a la niñas y continúan disminuyendo conjuntamente los puntajes entre ambos sexos.

Con respecto a los puntajes obtenidos por los padres, para la misma escala, el efecto es similar, aunque hay un ligero entre cruzamiento a las edades de 10 a 11 años y las niñas obtienen un mayor puntajes a las edades de 12 a 13 años que los niños de esa misma edad.



En la subescala del monitoreo, en las valoraciones que dieron los maestros (grafica 8a), las niñas tienen un puntaje menor a las edades de 8 a 9 años y supera al obtenido por los niños a las edades de 10 a 11 años y el incremento continua hasta las edades de 12 a 13 años. En las valoraciones que dieron los maestros a las niñas, estas inician con un puntaje menor a la edad de 8 a 9 años y se incrementa a las edades de 10 a 11 años y posteriormente disminuye a las edades de 12 a 13 años, sin embargo termina con un puntaje mayor que los niños de la misma edad. Para las valoraciones obtenidas de los padres (grafica 8b) se aprecia un incremento en las niñas desde las edades de 8 a 9 años hasta los 12 a 13 años, mientras que en los niños disminuye conforme aumenta la edad

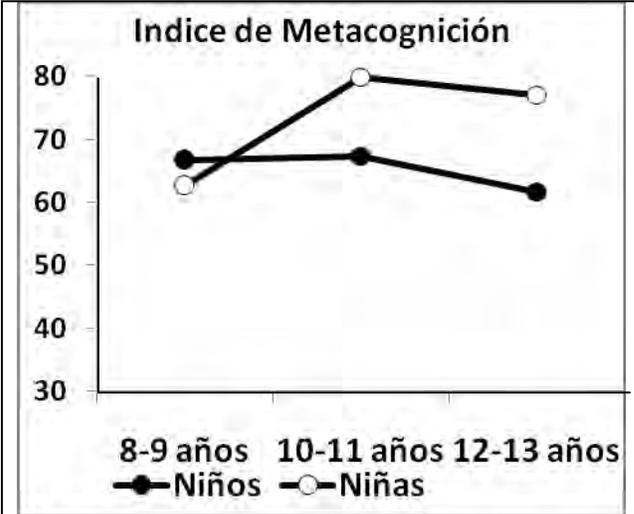


Grafica 8a Monitoreo versión maestros y su correlación con la edad y sexo

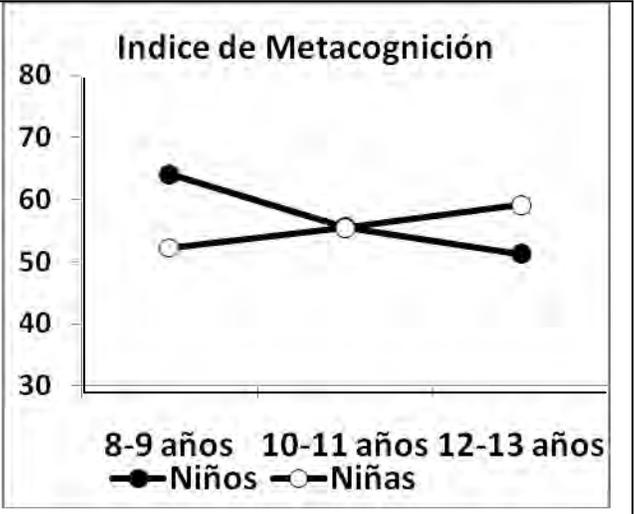


Grafica 8b Monitoreo versión padres y su correlación con la edad y sexo

Con respecto a la subescala correspondiente al índice de metacognición. Los maestros (grafica 9a) dieron un puntaje menor a las niñas a la edad de 8 a 9 años, el cual tuvo un incremento importante para las edades de 10 a 11 años y posteriormente disminuyen para las edades de 12 a 13 años, en los niños se aprecia una disminución desde las edades de 10 a 11 años hasta los 12 a 13 años donde el puntaje es el menor. Mientras que las valoraciones que dieron los padres (grafica9b) se aprecio un fenómeno similar pero con puntajes menores tanto para los niños como para las niñas con respecto a los puntajes de los maestros.



Grafica 9a Índice de Metacognición versión maestros y su correlación con la edad y sexo



Grafica 9b Índice de Metacognición versión padres y su correlación con la edad y sexo

DISCUSIÓN

El objetivo principal del estudio, sobre si hay una correlación entre las funciones ejecutivas con el aprovechamiento escolar, los resultados muestran correlaciones significativas para varias subescalas del BRIEF con las calificaciones;

La subescala del índice de control de conducta, se forma a partir las subescalas de inhibición, cambio y la subescala de control emocional, y se relaciona como un precursor en la resolución de problemas apropiadamente, la regulación de la conducta permite a los procesos metacognitivos dirigir con éxito la solución de problemas activos, y es una de las subescalas que tuvieron una mayor numero de correlaciones con distintas materias (español, matemáticas, educación cívica, educación artística, historia, geografía), lo cual sugiere la importancia de la integridad de esta subescala para solucionar la mayoría de los problemas que se le presentan y por los cuales su aprovechamiento escolar puede verse afectado en el alumno, al momento de valorar la función de esta subescala, se aprecia una explicación plausible de esta relación, al ser la que dirige la solución de problemas.

Otras dos subescalas reportadas por el maestro y en las cuales se encontró con una correlación importante con las subescalas de la inhibición y la organización de materiales. Mientras que la subescala de inhibición reporta la capacidad de resistir impulsos y la capacidad de detener la propia conducta del individuo en el momento oportuno; por otro lado la organización de materiales muestra la capacidad de las personas para mantener sus pertenencias, sus materiales razonablemente bien organizados, y fácilmente disponibles para realizar sus proyectos o tareas, y como ser capaz de encontrar en sus pertenencias las cosas que son necesarias¹², estas subescalas se correlacionaron con las matemáticas, la geografía y mas importante en el promedio general. Lo cual puede sugerir lo importante que es inhibir estímulos y tener organizado su ambiente para poder tener un mejor aprovechamiento escolar principalmente en las materias antes mencionadas.

Analizándolo desde el aspecto de las materias, la geografía pareciera ser la materia que más se correlaciona con la mayoría de las funciones ejecutivas, lo cual podría reflejar la complejidad de la materia para los niños.

Dentro del currículo que asigna la SEP para las primarias, hay dos materias principales, una de ellas es español, y esta se correlaciono por las valoraciones realizadas por los maestros con el índice de control de la conducta, y la organización de materiales, pero

por las valoraciones realizadas por los padres, se correlaciono con varias subescalas como: cambio, control emocional, planeación/organización, y el índice de metacognición. Con respecto a las matemáticas, las valoraciones obtenidas a partir de las valoraciones de los maestros, correlacionaron con las subescalas de control emocional, el índice de control de la conducta, organización de materiales, monitoreo y el índice de metacognición, el que en las valoraciones contestadas por los maestros se correlacione con mas escalas que en la materia de español, sugiere la complejidad de las matemáticas sobre el español.

Con respecto a los objetivos específicos: referente a la descripción de las funciones ejecutivas con respecto a la edad y el sexo, se aprecio las siguientes correlaciones importantes para la edad y el sexo en las escalas con las subescalas de inhibición, índice de metacognición, de memoria de trabajo.

La subescala de inhibición se aprecio que son las niñas cuyos puntajes son más altos que los niños, a la edad de 10-11 años, y posteriormente este puntaje disminuyo a la edad de 12 a 13 años, lo cual refleja que son las niñas las que tienen mayor problema para inhibir su conducta con respecto a los niños, con respecto a la disminución de puntajes a los 11 años también ha sido reportado en otros estudios, lo cual ayuda a colaborar este cambio, al parecer este cambio, se origina principalmente para poder incrementar otras aéreas como son la memoria de trabajo, y el cambio¹¹.

Con respecto a la subescala de memoria de trabajo (es la capacidad para guardar información en la mente con el propósito de complementar una tarea, la codificación de la información, o la generación de metas, planes y pasos secuenciales, que ayuden a alcanzar el objetivo)¹², con respecto a esta área se aprecia una mejoría con respecto a la edad principalmente en los niños de 10 a 11 años, a comparación de las niñas de la misma edad, situación que también es reportada en la literatura⁹.

La subescala del índice de metacognición (refleja la capacidad del niño para iniciar, planificar, organizar y controlarse a sí mismo, valorando la memoria de trabajo, y se puede interpretar como la capacidad cognitiva para auto gestionar las tareas y supervisar su desempeño). Presento un cambio importante a la edad de 10-11 años principalmente en los niños y empeorar en las niñas.

Aunque el resto de las relaciones no son significativas, se aprecia este mismo patrón cambio a la edad de 10 a 11 años. Siendo aparentemente más importante la maduración por parte del sexo masculino con una disminución con respecto al sexo femenino.

CONCLUSIONES

Este es el primer estudio donde se valora las correlaciones entre las funciones ejecutivas con el aprovechamiento escolar.

En los resultados se puede apreciar lo importante que es para las personas, la integridad de la actividad de las funciones mentales en la resolución de problemas, como son aquellos a los que se enfrenta el niño en la escuela para poder obtener un adecuado aprovechamiento escolar.

Pareciera que en materias como matemáticas, español y geografía son aquellas donde el niño necesitara una mayor integridad de las funciones ejecutivas para poder hacerles frente, a los distintos problemas propios de los conceptos de cada materia. Sin embargo más que encontrar una subescala más importante se aprecia más una combinación de varias para el mejor aprovechamiento.

Con respecto al desarrollo de las funciones ejecutivas, solo se apreció una correlación significativa en tres áreas importantes, como son en la inhibición, la memoria de trabajo y en la metacognición, recordando que esta última es un índice de otras 4 funciones ejecutivas, las que sufren un cambio positivo importante a los 11 años, Esta relación ha sido reportada anteriormente en otros países, sin embargo en México es la primera vez que se reporta estos cambios con respecto a la edad, por lo cual será importante continuar valorando estos cambios para posteriormente generalizarlos.

Referencias

- 1.-**Anderson J. P.** Assessment and Development of Executive Function (EF) During Childhood. *Child Neuropsychology* 2002; 2: 71-82
- 2.-**Anderson V. A.** Development of Executive Functions Through Late Childhood and Adolescence in an Australian Sample. *Developmental neuropsychology*, 2001; 20 (1): 385-406
- 3.-**Anderson V. A. Anderson P. Northam E. Jacobs R., Mikiewicz O.** Relationships between cognitive and behavioral measures of executive function in children with brain disease *Child Neuropsychology* 2002; 8 (4) pp. 231-241
- 4.-**Ardila A. Roselli M.** Neuropsicología clínica Ed. Manual Moderno 1º edición (2007)
- 5.-**Brocki K. C. Bohlin G.** Executive Functions in Children Aged 6 to 13: A Dimensional and Developmental Study. *Developmental neuropsychology*, 2004; 26(2): 571–593
- 7.-**Clancy B. Philip D. Z. Mark T. G.** The Measurement of Executive Function in Early Childhood *Developmental neuropsychology*, 2005; 28(2): 561–571
- 8.- **Deave T.** Associations between child development and women’s attitudes to pregnancy and Motherhood. *Journal of Reproductive and Infant Psychology* 2005; 23 (1): 63–75
- 9.- **Davidson M. C., Amso D, Anderson L. C., Diamond A.** Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia* 2006; (44): 2037–2078
- 10.- **Donders J.** The Behavior Rating Inventory of Executive Function: Introduction. *Child Neuropsychology* 2002; 8(4): 229-230
- 11.- **Huizinga M, Dolan C. V., Van der Molen M. W.** Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia* 2006 (44) 2017–2036
- 12.- **Isquith P. K., Gioia G. A.** Behavior Rating Inventory of Executive Function BRIEF Interpretive Report, Psychological Assessment Resources, Inc 2007
- 13.-**Karin C. Bohlin R. Bohlin G.** Executive Functions in Children Aged 6 to 13: A Dimensional and Developmental Study *Developmental Neuropsychology*, 2004;26(2):571-593

- 14.-Mahone E. M. Zabel T A. Levey E. Verda M. Kinsman S.** Parent and self-report ratings of executive function in adolescents with myelomeningocele and hydrocephalus *Child neuropsychology* 2002; 8(4): 258-270
- 15.-Mangeot S. Armstrong K. Colvin A. N. Yeates K. O. Taylor H. G.** Long-term executive function deficits in children with traumatic brain injuries: assessment using the behavior rating inventory of executive *Child Neuropsychology* 2002; 8(4): 271-284
- 16.- Mares D. McLuckie A. Schwartz M.** Executive Function Impairments in Children With Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: Do They Differ Between School and Home Environments? *The Canadian Journal of Psychiatry*, 2007;52 (8): 527-534
- 17.- Matute E. Chamorro Y. Inozemtseva O, Barrios O, Rosselli M, Ardila A** Efecto de la edad en una tarea de planificación y organización („pirámide de México’) en escolares *Rev Neurol* 2008; 47 (2): 61-70
- 18.-Oh S. Lewis C.** Korean Preschoolers’ Advanced Inhibitory Control and Its Relation to Other Executive Skills and Mental State Understanding *Child Dev*, 2008; 79 (1): 80 – 99
- 19.- Petersen R. Lavelle E. Guarino A. J.** The Relationship Between College Students’ Executive Functioning and Study Strategies *Journal of College Reading and Learning*, 2006; 36 (2): 59-67
- 20.- Powell K.** How does the teenage brain work? *Nature* 2006, 442 :24-28
- 21.-Rosselli M. Jurado M. B.** Las Funciones Ejecutivas a través de la Vida *Rev Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 2008, .8, (1). 23-46
- 22.- Sastre-Riba S.** Condiciones tempranas del desarrollo y el aprendizaje: el papel de las funciones ejecutivas *Rev Neurol* 2006; 42 (Supl 2): S143-
- 23.- Shear P. K. Delbello M. P. Rosenberg H. L. Strakowski S. M.** Parental Reports Of Executive Dysfunction in Adolescents with Bipolar Disorder *Child Neuropsychology* 2002; 8 (4): 285-295
- 24.-Smiths D. P. Jacobs R. Anderson V. A.** The Object Classification Task for Children (OCTC): A Measure of Concept Generation and Mental Flexibility in Early Childhood *Developmental Neuropsychology*.2004; 26(1): 385-401

- 25.-**Soprano A. M.** Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. Mesa redonda: avances en metodología clínica pediátrica Rev Neurol 2003; 37 (1): 44-50
- 26.- **Sullivan J. R. Riccio C. A.** An empirical analysis of the BASC Frontal Lobe/Executive Control scale with a clinical sample Archives of Clinical Neuropsychology 21; (2006) :495–501
- 27.- **Tirapu-Ustárroz J. Muñoz-Céspedes J.M. Pelegrín-Valero C.** Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual Rev Neurol 2002; 34 (7): 673-685
- 28.- **Tirapu-Ustárroz J., García-Molina A, Luna-Lario P., Roig-Rovira T., Pelegrín-Valero C.** Modelos de funciones y control ejecutivo (I) Rev Neurol 2008; 46 (11): 684-692
- 29.-**Vázquez M. J. Santibáñez R. J. Freyre M. R.** Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos, principales cifras, ciclo escolar 2006-2007 SEP 2008 1º edición
- 30.- **Zeanah C. H. Boris N. W. Larrieu J. A.** Infant Development and Developmental risk: A Review of the past 10 Years J. Am. Acad, Child Adolesc. Psychiatry, 1997; 36(2):165-176

Anexos

I. Consentimiento informado

I. Consentimiento Informado

Carta de consentimiento

Comparación de las funciones ejecutivas en niños y adolescentes de primaria y secundaria
Instituto Nacional De Psiquiatría RFM

Nombre (padre o tutor): _____

Nombre (hijo): _____

Programa a efectuar

El presente estudio forma parte del estudio “comparación de las funciones ejecutivas en niños y adolescentes de primaria y secundaria”, el cual es iniciativa del Instituto Nacional de Psiquiatría RFM, las funciones ejecutivas, son funciones consideradas como parte de un sistema que implica funciones como: atención, planeación y resolución de problemas, así como la capacidad de fijarse metas, dicho conocimiento se sabe que el desarrollo neurológico esta modificado por factores biopsicosociales.

El objetivo de este estudio es valorar el grado de maduración de las funciones ejecutivas en la población abierta y el impacto que tienen factores biopsicosociales en estas.

Plan del Programa

Si aceptas participar en este estudio se te pedirá que llenes unos cuestionarios, de igual forma un médico residente de psiquiatría tutoriado le aplicara unas escalas a su hijo. Los datos obtenidos en la entrevista te los proporcionara el médico al final de la misma.

Consignas a seguir:

- * Este estudio no tendrá ningún cargo económico
- * Tu participación es voluntaria y podrás retirar tu consentimiento en el momento que lo desees, sin inconvenientes para el futuro de su hijo.

Ventajas y Beneficios posibles:

- * Identificar posibles afecciones que afecten el desarrollo escolar, social, familiar de su hijo.
- * Recibir asesoramiento por médicos especialista en caso de ser necesario.
- * Recibirá información a través de charlas grupales en donde un médico especialista dará asesoría sobre TDAH y aspectos protectores para salud mental
- * Ayudar para que en México se pueda obtener un mejor panorama del desarrollo de los niños y adolescentes

Confidencialidad

Los datos obtenidos a partir de las entrevistas son confidenciales. En ningún momento se hará del conocimiento s de terceros, tu nombre o datos personales que permitan tu identificación, el médico responsable del estudio será el único que tendrá acceso a los resultados de la evaluación

Nombre y firma del padre o tutor
Contacto: droregon@hotmail.es

fecha