



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

DEPARTAMENTO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN ESPECIAL

**“LAS FUNCIONES EJECUTIVAS Y SUS IMPLICACIONES EN
EL APRENDIZAJE EN NIÑOS DEL TERCER AÑO DE
EDUCACIÓN BÁSICA. ANÁLISIS EN DOS ESCUELAS
FISCALES DE LA CIUDAD DE AZOGUES”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN ESPECIAL.**

AUTORA: Lic. Eva Tene Neira

DIRECTORA: Mgst. Elisa Piedra M.

CUENCA – ECUADOR

2013

DEDICATORIA

A mis padres por estar conmigo
y apoyarme siempre.

Para ellos mi gratitud y
reconocimiento.

AGRADECIMIENTO

A la magíster Elisa Piedra mi más sincero agradecimiento por la colaboración brindada en la dirección y coordinación del presente trabajo.

A los señores directores, profesores, alumnos y padres de familia de las respectivas escuelas de la ciudad de Azogues por su colaboración prestada.

A todos ellos mis agradecimientos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
FUNCIÓN EJECUTIVA Y APRENDIZAJE.....	3
1.1. Neuroanatomía de los lóbulos frontales.....	3
1.1.1. La corteza motora	5
1.1.1.1. Área motora primaria	5
1.1.1.2. Corteza premotora.....	6
1.1.1.2.1. El córtex premotor	6
1.1.1.2.2. El área motora suplementaria.....	6
1.1.1.2.3. Los campos visuales de los ojos	6
1.1.2. Área de broca	6
1.1.3. El área prefrontal.....	6
1.1.3.1. La corteza prefrontal dorsolateral (CPFDL)	7
1.1.3.2. Corteza prefrontal medial o corteza fronto – medial (CFM)	8
1.1.3.3. Corteza prefrontal orbital o corteza órbita frontal (COF)	9
1.2. Neuropsicología de las funciones ejecutivas.....	9
1.2.1. Las funciones ejecutivas	9
1.3. Componentes de las funciones ejecutivas	11
1.3.1. Memoria de trabajo.	11
1.3.2. Atención.....	12
1.3.3. Flexibilidad mental	14
1.3.4. Fluidez verbal.....	14
1.3.5. Planeación	15
1.3.6. Control de la interferencia e inhibición.....	15
1.3.7. Metacognición.....	16
1.4. Función ejecutiva y aprendizaje en la escuela	16
1.4.1. Observación de la función ejecutiva en el aula.....	17
1.5. Taxonomía de las funciones ejecutivas y habilidades relacionadas con el aprendizaje.	18
1.5.1. Planeación.....	18

1.5.2. Control conductual	18
1.5.3. Flexibilidad Mental	19
1.5.4. Memoria de trabajo	19
1.5.5. Atención.....	19
1.6. Patología neuropsicológica del área prefrontal	20
1.6.1. El Síndrome disejecutivo (SD)	20
1.6.2. Trastornos cognitivos asociados al síndrome disejecutivo	21
1.6.2.1. Trastornos de inteligencia	21
1.6.2.2. Trastornos de la atención	21
1.6.2.3. Alteraciones de la flexibilidad cognitiva y conductual: perseveración.....	22
1.6.2.4. Alteraciones del comportamiento dependiente del campo.....	22
1.6.2.5. Alteraciones de la memoria de trabajo.....	22
1.6.2.6. Alteraciones de la memoria de contexto.....	23
1.6.2.7. Déficit en la programación motora	23
1.6.2.8. Reducción de la fluidez verbal y no verbal.....	23
1.7. Trastornos emocionales y de personalidad en el síndrome disejecutivo.....	23
1.7.1. Trastornos pseudopsicopáticos	23
1.7.2. Trastornos pseudodepresivos	24
1.7.3. Manifestaciones diferenciales	24
1.8. Síndrome disejecutivo en la infancia.	25
1.8.1. Manifestaciones del síndrome disejecutivo en la infancia	26
1.8.1.1. Trastornos de procesamiento cognitivo (Portellano, 2005b)	26
1.8.1.2. Trastornos de comportamiento Afectivo – Social (Portellano, 2005b).....	26
CAPÍTULO II.....	29
DIAGNÓSTICO DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
2.1. Método	30
2.1.1. Sujetos.....	30
2.1.2. Procedimiento	30
2.2. Instrumentos.....	31
2.2.1. ENFEN. (Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños)....	31
2.2.2. Encuesta	32
2.2.3. Calificaciones de rendimiento académico.....	33
2.3. Resultados	33
2.3.1. Algoritmos genéticos (área de matemática).....	37
2.3.2. Modelo de clasificación KNN (área de matemática)	40

2.3.3. Interpretación de resultados (área de matemática).....	42
2.4. Resultados (área de lengua y literatura)	43
2.4.1. Algoritmos genéticos (área de lengua y literatura)	44
2.4.2. Modelo de clasificación KNN (área de lengua y literatura).....	47
2.4.3. Interpretación de resultados área de lengua y literatura.....	49
2.5. Discusión.....	50
CAPÍTULO III.....	53
PROGRAMA DE REHABILITACIÓN Y ENTRENAMIENTO COGNITIVO.....	53
3.1. Programa de estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica de las funciones ejecutivas.....	54
3.2. Objetivos de la estimulación cognitiva y la rehabilitación neuropsicológica.	54
3.3. Consideraciones generales en rehabilitación neuropsicológica	55
3.4. Ejercicios para la estimulación y la rehabilitación de las funciones ejecutivas	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	109
ANEXOS	115
ANEXO 1: Artículo científico	116
Referencias bibliográfica	131
ANEXO 2: Encuesta aplicada a los padres de familia.....	136
ANEXO 3: Técnicas de análisis multivariante de datos	139
ANEXO 4: Esquema de Tesis.....	153

RESUMEN

Las funciones ejecutivas se pueden definir como un proceso de alta jerarquía que permite adaptarnos a situaciones nuevas, controlar nuestra conducta y realizar actividades dirigidas a una meta. La presente investigación analiza la relación entre funciones ejecutivas (FE) y aprendizaje en niños de tercer grado de educación primaria. Se exploró los aspectos teóricos relativos a los componentes de la FE y sus implicaciones en el aprendizaje. Además se ha utilizado la técnica de análisis multivariante de datos obteniendo como resultado que el bajo rendimiento académico está relacionado con las alteraciones en varios componentes de las FE. Los hallazgos enfatizan la importancia y necesidad de implementar programas de estimulación cognitiva, en particular, tendientes a mejorar los procesos básicos para el aprendizaje y conducta social.

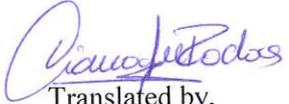
Palabras clave: Función ejecutiva y aprendizaje escolar.

ABSTRACT

The executive functions can be defined as a high hierarchy process that allows us to adapt to new situations, control our behavior, and perform activities in order to achieve a goal. The present research analyzes the relationships between the executive functions (EF) and learning in children of the third level of basic education. We explored the theoretical aspects related to EF and their implications in the learning process. In addition, we employed the multivariate analysis of the data, which showed that low academic performance is related to the alterations of several EF components. The results emphasize the importance and necessity of implementing programs for cognitive stimulation to improve the basic processes of learning and social behavior.

Key Words: Executive function and school learning.




Translated by,
Diana Lee Rodas

INTRODUCCIÓN

El avance de las neurociencias en general y de la neuropsicología, en particular, ha ido acompañada de un creciente interés por comprender los fundamentos de las funciones neurales de los procesos cognitivos complejos.

Una persona independiente tiene capacidad de autogobernarse, escoger y decidir por sí misma, para ello debe ser capaz de controlar y coordinar de forma consciente sus pensamientos, acciones y emociones. Estas habilidades que permiten al individuo perfeccionar varios subprocesos cognitivos son las funciones ejecutivas.

Son muchos los aspectos que contribuyen al buen aprendizaje y logro escolar de un estudiante. El factor en el cual se centra esta investigación tiene que ver con las funciones ejecutivas y su relación con el rendimiento académico.

Los componentes elementales de las funciones ejecutivas en relación con el éxito escolar son: atención, indispensable para el aprendizaje, las memorias de: trabajo, prospectiva, temporal, contextual que son necesarios para un buen rendimiento escolar, si no están bien desarrolladas afectan al estudiante teniendo problemas para recordar contenidos y lecturas de las diferentes asignaturas y procesos matemáticos.

Los defectos en la función ejecutiva tienen sus consecuencias en la cognición, sobre todo en lo que se refiere en actividades cotidianas como demuestran los resultados de esta investigación que presentan dificultad en memoria, atención, motivación, regulación de la conducta y su incidencia en el aprendizaje.

En la primera parte de esta exploración se realiza una aproximación al lóbulo frontal como sede de las funciones ejecutivas (FE), sus componentes básicos e implicaciones en el aprendizaje. Se hace referencia al síndrome disejecutivo la afectación funcional de sus componentes, la incidencia en las habilidades cognitivas que permiten resolver problemas y alcanzar metas.

La segunda parte enfatiza el análisis de resultados obtenidos a través de un test de las funciones ejecutivas y una encuesta aplicada a los padres de familia de

los estudiantes del tercer año de educación de dos escuelas fiscales de la ciudad de Azogues.

Se utiliza una técnica de análisis multivariante de datos que se engloba dentro de una ciencia denominada Quimiometría. Se convirtió la variable continua (notas) de las áreas de matemática, lengua y literatura en una variable discreta de tres clases: clase 1 rendimiento bajo, clase 2 rendimiento medio y clase 3 rendimiento alto. Se aplica el proceso de algoritmo genético para seleccionar las variables para cada área. Los datos reportan estadísticas importantes sobre el rendimiento educativo y su relación con las funciones ejecutivas.

En la última parte presentamos objetivos de la estimulación cognitiva, las consideraciones generales que el maestro debe tener presente antes de aplicar los ejercicios y un programa de actividades recopilados de varios autores. Las actividades permiten estimular los diferentes componentes de las funciones ejecutivas y obtener éxitos en el aprendizaje escolar y la vida cotidiana.

CAPÍTULO I

FUNCIÓN EJECUTIVA Y APRENDIZAJE

Los lóbulos frontales se hallan implicados en la secuenciación de los actos motores necesarios para ejecutar efectivamente una acción.

Tirapu (2011), manifiesta que en las últimas décadas se ha profundizado el papel que juegan los lóbulos frontales y cómo su función se extiende hacia el control de los procesos cognitivos superiores como: la inteligencia, pensamiento, lenguaje, atención, memoria y funciones ejecutivas. Siendo la corteza prefrontal esencial para el desempeño de las FE que consiste en una serie de operaciones mentales que nos permiten resolver problemas tales como: la inhibición, memoria de trabajo verbal y no verbal, autorregulación del estado de alerta emocional y motivacional, planeamiento y ordenamiento.

Por lo tanto, las alteraciones en el funcionamiento ejecutivo impiden planificar y resolver problemas complejos a través de una visión integrativa; en este capítulo se aborda los fundamentos conceptuales del lóbulo frontal, la neuropsicología de las funciones ejecutivas, sus implicaciones en el aprendizaje y el síndrome disejecutivo.

1.1. Neuroanatomía de los lóbulos frontales

El lóbulo frontal se encuentra situado en la parte central y anterior de la corteza cerebral, delimitado por el polo anterior del cerebro, la cisura central de Rolando, y llega hasta la cisura de Silvio. Las cisuras frontal superior y frontal inferior delimitan de arriba abajo, las circunvoluciones frontal superior, frontal media y frontal inferior. Su cara medial está formada por la fracción anterior del cuerpo caloso y se limita por una línea imaginaria que es el surco central y el cuerpo caloso; la superficie inferior se encuentra situada encima de la porción orbital del hueso frontal.

El lóbulo frontal es el de mayor extensión, ocupa la tercera parte de la superficie total del cerebro, y el de mayor importancia funcional en la especie humana, en virtud de que regula todas las funciones cognitivas superiores (Portellano, 2005).

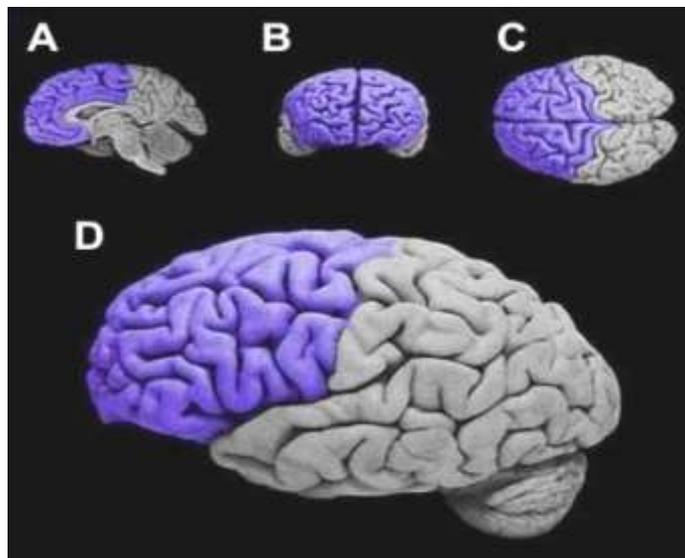


Figura 1. Lóbulo frontal. De izquierda a derecha: A. Corte Sagital, B. Plano Frontal, C. Plano Dorsal, D. Plano Sagital. (Ardilla y Ostrosky, 2012).

Dentro de la corteza frontal, la zona prefrontal ocupa la porción más extensa (Kaufer y Lewis, 1999), estas áreas del cerebro contribuyen en mayor forma a los aspectos cognitivos y conductuales del humano.

El lóbulo frontal programa y regula todos los procesos cognitivos, de manera especial, los de mayor complejidad, siendo su trascendental competencia el funcionamiento ejecutivo que permite programar, desarrollar, secuenciar, ejecutar y supervisar cualquier acción dirigida al logro de objetivos concretos y a la toma de decisiones.

La corteza frontal se encuentra estrechamente relacionada con otras áreas del sistema nervioso central como: el tálamo, ganglios basales, el sistema límbico, la formación reticular y las áreas asociativas del resto de la corteza cerebral; debido a estas relaciones, la corteza frontal recibe información sobre los diversos cambios que se producen en el organismo, y participa directamente en la regulación de los estados del mismo. Los cambios que se producen no sólo se debe a la aparición de nuevos

estímulos que provocan reacciones de orientación, sino también a causa de la actividad de respuesta del propio organismo coordinada por los lóbulos frontales, los cuales relacionan la información acerca del mundo exterior con la información interna; se constituye en un sistema que permite regular la conducta del organismo basándose en la estimación de ambos parámetros (Luria, 1974).

El lóbulo frontal se divide en dos zonas funcionales diferenciadas: la corteza motora y el área prefrontal.

1.1.1. La corteza motora

Diseña y planifica las actividades motoras voluntarias, se encarga de adquirir, archivar, programar, secuenciar y ejecutar los movimientos intencionados incluyendo los requeridos en el lenguaje expresivo y la escritura. Se divide en tres áreas anatomofuncionales diferentes: área motora primaria, corteza premotora y el área de Broca (Portellano, 2009).

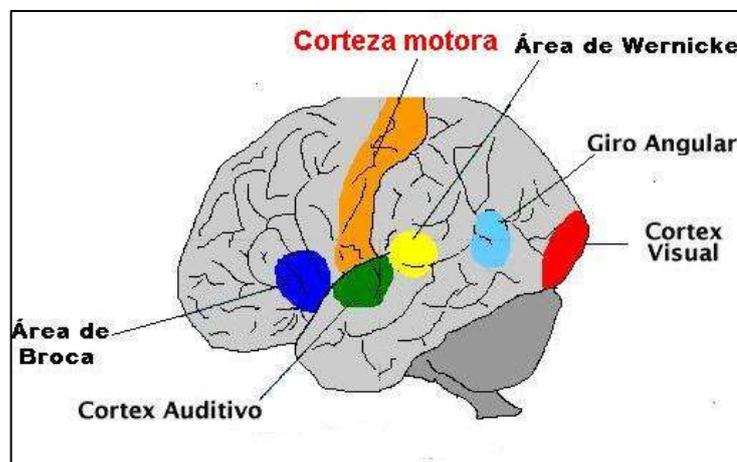


Figura 1.2 corteza motora (Boerce, G, 2011).

1.1.1.1. Área motora primaria

Situada en la circunvalación frontal ascendente, por delante de la cisura de Rolando, correspondiente al área 4 de Brodmann. El área motora primaria tiene un mayor control sobre la actividad de los dedos de las manos, pies, los músculos faciales y los fonatorios.

1.1.1.2. Corteza premotora

Situada delante del área motora primaria, es la responsable de programar las secuencias que componen cada una de las acciones motoras intencionales: la planeación, organización y ejecución secuencial de movimientos y acciones complejas. Dentro de la corteza premotora se encuentran tres áreas funcionales (Portellano, 2009).

1.1.1.2.1. El córtex premotor se localiza en la cara externa de la zona anterior de los lóbulos frontales, se muestra más activo durante el aprendizaje y la ejecución de modelos motores aprendidos.

1.1.1.2.2. El área motora suplementaria situada en las caras internas de ambos lóbulos frontales por encima del cíngulo anterior, tiene mayor activación cuando realiza evocación mental y aprendizajes motores implícitos.

1.1.1.2.3. Los campos visuales de los ojos situados en la cara interna de la zona anterior de los lóbulos frontales son responsables del reflejo de correlación binocular, así como de los movimientos visuales voluntarios necesarios para el seguimiento y la búsqueda visual de objetos.

1.1.2. Área de broca

Se localiza en el territorio del opérculo frontal sobre la circunvolución frontal inferior izquierda; es el principal centro del lenguaje expresivo responsable de controlar los aspectos fonológicos del habla, así como de coordinar los movimientos bucofonatorios implicados en el lenguaje oral.

1.1.3. El área prefrontal

Es la zona anterior al lóbulo frontal siendo el centro más importante para la regulación de los procesos cognitivos del ser humano. Las conexiones córtico-frontales permiten al área prefrontal recibir información de los restantes lóbulos

cerebrales, integrándola y preparando el plan de actuación a seguir. Las conexiones córtico-subcorticales se establecen con el tálamo, el sistema límbico y los ganglios basales; las conexiones fronto-talámicas regulan procesos cognitivos como la memoria o el lenguaje; las conexiones fronto-límbicas se realizan a través de las áreas orbitarias y permiten dotar de un adecuado componente emocional a los procesos cognitivos. Las relaciones que se constituyen entre el sistema límbico y el área prefrontal permiten integrar información interna y externa, permiten la emisión de respuestas emocionales y afectivas adecuadas a cada contexto. Las conexiones fronto- basales entre la corteza prefrontal y los ganglios basales están implicadas en la preparación, ejecución y de control de los movimientos.

El área prefrontal es la máxima expresión de la inteligencia humana; asume la responsabilidad de coordinar los procesos cognitivos como proyectar la conducta para lograr la toma de decisiones.

La corteza prefrontal (CPF) se divide anatómicamente y funcionalmente en tres regiones: CPF Dorsolateral, CPF Cingulada y CPF Orbitaria (Flores, Ostrosky-Solís, 2008).

1.1.3.1. La corteza prefrontal dorsolateral (CPFDL)

Situada en la zona rostral externa del lóbulo frontal bajo el hueso frontal, es la estructura cerebral más compleja y más desarrollada funcionalmente en los humanos; siendo este extenso desarrollo y su organización funcional una característica propia de la especie (Stuss y Levine, 2002). Es un área rica en conexiones con disposiciones asociativas parietales, occipitales y temporales, está involucrada en funciones como: razonamiento, memoria operativa, organización temporal del comportamiento, razonamiento, formación de conceptos, generación de acciones voluntarias, flexibilidad mental, fluidez, estrategias de trabajo, seriación y secuenciación, etc.

La corteza prefrontal dorsolateral es la porción más nueva de la corteza prefrontal está relacionada con los procesos cognitivos de mayor complejidad.

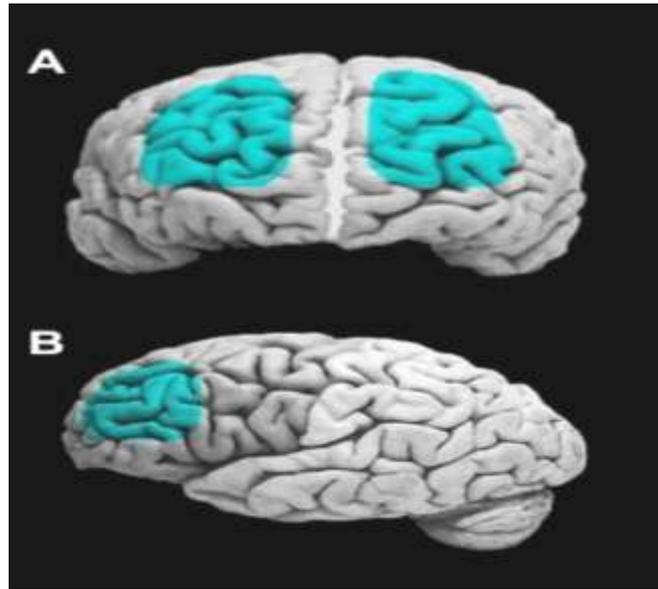


Figura 1.3 localización de la CPFDL. **A** Plano frontal, **B**. Plano sagital (Ardilla y Ostrosky, 2012)

1.1.3.2. Corteza prefrontal medial o corteza fronto – medial (CFM)

Se localiza en las caras internas de las áreas prefrontales sobre la mitad anterior del fascículo cingulado. Incluye áreas pertenecientes al córtex promotor, prefrontal y límbico. Su función se centra en los procesos motivacionales, inicio de la actividad y el control de la atención sostenida, inhibición, regulación de la agresión.

Una función significativa de esta zona se da durante los procesos de adaptación y aprendizaje, que mantiene consistencia temporal durante las respuestas conductuales, así como la integración de las respuestas atencionales relacionadas con el flujo de los procesos afectivos.

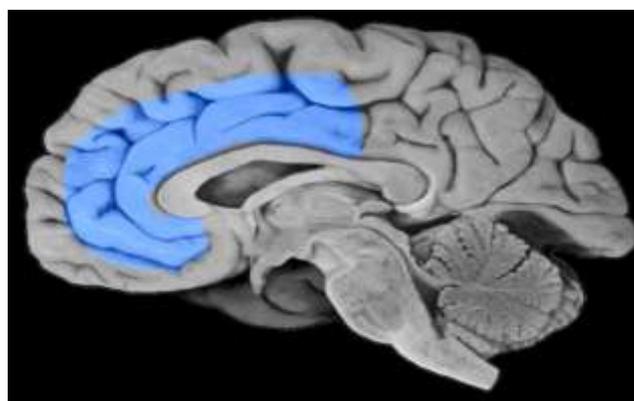


Figura 1.4 localización de la CFM. Corte sagital (Ardilla y Ostrosky, 2012).

1.1.3.3. Corteza prefrontal orbital o corteza óbito frontal (COF)

Se sitúa en la base de ambos lóbulos frontales por encima de las órbitas oculares. Participa activamente en la selección de objetivos y especialmente en el control de los procesos emocionales, gracias a las conexiones que establecen con el sistema límbico. También está implicada en la regulación del comportamiento ético y la autoconciencia (Portellano, 2009).

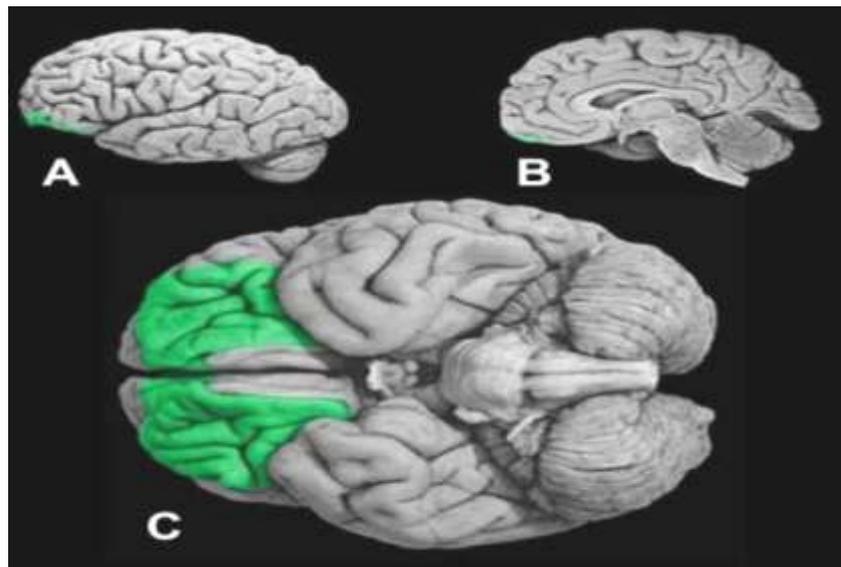


Figura 1.5 localización de la COF. A. Plano sagital, B. Corte sagital y C. Plano ventral (Ardilla y Ostrosky, 2012).

1.2. Neuropsicología de las funciones ejecutivas.

1.2.1. Las funciones ejecutivas

Las funciones ejecutivas se han definido como los procesos que asocian ideas, movimientos y acciones simples que orientan hacia la solución de situaciones complejas (Tirapu, 2002).

Luria (1974) fue el primer autor que, sin pronunciar el término, conceptualizó las funciones ejecutivas como una serie de trastornos en la iniciativa, la motivación, la formulación de metas, planes de acción y en la automonitorización de la conducta

asociada a lesiones frontales; destacó la importancia del área prefrontal como superestructura capaz de controlar las restantes actividades del cerebro.

Muriel Lezak (1983) es considerada como la primera autora que acuñó el término funciones ejecutivas; quien las definió como las capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y socialmente aceptada (Muñoz, 2004).

Así el término de funciones ejecutivas es utilizado para hacer referencia a un amplio conjunto de habilidades cognitivas que permiten la anticipación y establecimiento de metas, formación de planes, inicio de actividades, autorregulación y la habilidad de llevarlas a cabo eficientemente. De forma resumida podemos admitir a estas como un conjunto de procesos cognitivos que actúan en aras de la resolución de situaciones novedosas para las que no tenemos un plan previo de resolución.

Por su parte Sholberg y Mateer (1989), consideran que abarcan una serie de procesos cognitivos entre los que destacan la anticipación, la elección de objetivos, la planificación, la selección de la conducta, la autorregulación, el autocontrol y uso de retroalimentación. Mateer, en esta misma línea cognitivista, refiere los siguientes componentes de la función ejecutiva: dirección de la atención, reconocimiento de los patrones de prioridad, formulación de la intención, plan de consecución o logro, ejecución del plan y reconocimiento del logro.

Tirapu (2008) manifiesta:

En la actualidad podemos plantear que las funciones ejecutivas integran diferentes componentes que consideramos pueden ser los siguientes: velocidad de procesamiento, memoria de trabajo (actualización, mantenimiento y manipulación), inhibición verbal y motora (control de interferencia), ejecución dual (capacidad para trabajar con el bucle fonológico y la agenda visoespacial para que actúen de forma simultánea), acceso al almacén mnésico (fluidez verbal), flexibilidad cognitiva, planificación y toma de decisiones (p.251).

1.3. Componentes de las funciones ejecutivas

1.3.1. Memoria de trabajo.

La memoria es un proceso cognitivo complejo en el cual están implicadas diversas regiones cerebrales; sin embargo, el área prefrontal resulta imprescindible para la correcta programación mnésica. Varias modalidades de memoria dependen del área prefrontal citamos las siguientes: contextual, temporal, prospectiva y memoria de trabajo.

Baddeley y Hitch (1974) la definen como un sistema que mantiene y manipula temporalmente la información; entonces interviene en la realización de importantes tareas cognitivas como comprensión del lenguaje, lectura, pensamiento, etc.

Baddeley (2000) desarrolló un modelo donde fragmenta la memoria de trabajo o memoria a corto plazo (MCP) en tres componentes diferenciados: el bucle fonológico, agenda visuoespacial y el sistema ejecutivo central.

El bucle fonológico incluye un almacén a corto plazo asistido por un proceso de control basado en el repaso articulatorio; actúa como sistema de almacenamiento que permite utilizar el lenguaje subvocal para mantener información durante el tiempo deseado. El bucle fonológico se halla involucrado en la adquisición del lenguaje especialmente en la adquisición del vocabulario y sintaxis, el déficit en este sistema no se asocia con problemas de comprensión. De este modo, el bucle fonológico se utilizaría para el almacenamiento transitorio del material verbal y para mantener el habla interna implicada en las tareas de la MCP (Tirapu, 2011).

El segundo sistema postulado por el modelo de memoria de trabajo es la agenda visuoespacial, su cometido es fundamental para crear y manipular imágenes visuoespaciales, opera de forma similar al bucle fonológico, sólo que su cometido se centra en mantener y manipular imágenes visuales. Este sistema puede alimentarse directamente de la percepción visual o indirectamente mediante la generación de una

imagen visual; la agenda visoespacial participa en funciones relacionadas con la planificación y ejecución de tareas espaciales, la estabilidad y permanencia de la percepción visual, la orientación en el espacio y la direccionalidad de los movimientos espaciales.

La agenda visoespacial puede dividirse en un componente de almacenamiento pasivo que retiene la información visual y espacial tal como ha sido codificada y un componente de procesamiento activo encargado de transformar, manipular o integrar los contenidos almacenados.

El sistema ejecutivo central (SEC) es el sistema a través del cual se llevan a cabo tareas cognitivas en las que intervienen la memoria de trabajo; y realiza operaciones de control y selección de estrategias. A este sistema se le atribuyen funciones como la activación de representaciones en la memoria a largo plazo, la inhibición activa de estímulos irrelevantes, la monitorización del contenido de la memoria operativa, el marcado temporal y la codificación contextual de la información entrante.

1.3.2. Atención

La regulación atencional es el sensor de las funciones ejecutivas, ya que la atención voluntaria permite que se puedan llevar a cabo todos los procesos cognitivos. El lóbulo frontal se responsabiliza de los procesos de atención sostenida y selectiva, siendo fundamental en los procesos de control voluntario de la atención y evitando la distracción frente a los estímulos irrelevantes. Las áreas dorsolaterales y cinguladas del área prefrontal están más activamente implicadas en el control y regulación de la atención.

Lubrini, G., y Periañez. (2004) han definido la atención como:

La habilidad mental de generar y mantener un estado de activación tal que permite un adecuado procesamiento de la información. La atención permite la elección de información específica entre múltiples fuentes disponibles, incluye estimulación interna y externa, memorias, pensamientos e incluso acciones motoras. En este sentido la atención es

considerada como un complejo sistema de sub-procesos especializados que proporcionan precisión, velocidad y continuidad a la conducta (p.36).

Norman y Shallice (1986) presentan un modelo de atención, donde el comportamiento humano se mediatiza por ciertos esquemas mentales que especifican la interpretación de las entradas o inputs externos y la subsiguiente acción o respuesta.

Así este modelo de atención consta de tres subcomponentes: los esquemas de acción, el dirimidor de conflictos, y el sistema atencional supervisor (SAS). A continuación los abordaremos.

Esquemas de acción: Son conductas rutinarias y automáticas producto del aprendizaje y de la práctica dirigida a un fin, estos esquemas pueden encontrarse en tres estados posibles: desactivados, activados o seleccionados. El esquema seleccionado determina el tipo de acción que se lleva a cabo y se encuentra determinado por el grado de activación presente en un momento dado.

El Dirimidor de Conflictos (DC): Evalúa la importancia respectiva de distintas acciones y ajusta el comportamiento rutinario; puede realizar acciones de rutina complejas. Cada conducta puede desencadenarse por un estímulo ambiental y mediante un sistema de inhibición recíproca la acción más activada se lleva a cabo, mientras que el resto se suprime temporalmente. Este sistema es capaz de realizar conductas provocadas por un estímulo, en ausencia de señales ambientales se mantendrá inactivo (Tirapu, 2002).

El Sistema Atencional Supervisor (SAS): Se activa ante tareas novedosas donde no existe una solución conocida; es necesario planificar y tomar decisiones o es preciso inhibir una respuesta habitual; es decir, las tareas en las que la selección rutinaria de operaciones no resultan eficaces. Este sistema puede impedir una conducta persistente, suprimir las respuestas a los estímulos y generar acciones nuevas en situaciones donde no se desencadena ninguna acción rutinaria. Los autores de este modelo Norman y Shallicen indican que dicho sistema supervisor participaría en al menos ocho procesos diferentes, entre los que se incluiría la memoria operativa, la

monitorización, el rechazo de esquemas inapropiados, la generación espontánea de esquemas, la adopción de modos de procesamiento alternativos, el establecimiento de metas, la recuperación de información episódica y el marcador para la realización de intenciones demoradas. Por lo tanto el SAS es esencial para asegurar la flexibilidad de la conducta, pues su función consiste en responder ante situaciones novedosas o altamente complejas donde la selección de esquemas no es suficiente para satisfacer las demandas de la tarea (Ríos-Lago, M. et al., 2009).

1.3.3. Flexibilidad mental

Es un atributo funcional imprescindible porque permite adaptar las respuestas a las nuevas eventualidades o estímulos, generando nuevos patrones de conducta. Esta capacidad para cambiar un esquema de acción o pensamiento en relación a los cambios en las condiciones del medio y en que se realiza una tarea específica, y requiere de la capacidad para inhibir las respuestas que resultan inadecuadas, y poder cambiar de estrategia. También implica la generación y selección de nuevas habilidades de trabajo dentro de las múltiples opciones que existen, para desarrollar una tarea o labor en nuestras actividades diarias. Estas situaciones son cambiantes y los parámetros y criterios de respuesta no dependen de una lógica inflexible y generalizable a todas las circunstancias, sino que se subordinan del momento y el lugar en donde se desarrollen. La excesiva fijación de un criterio, una hipótesis o una estrategia de acción afectan de forma importante a la solución de problemas.

1.3.4. Fluidez verbal

La velocidad y precisión en la búsqueda y actualización de la información, así como en la producción de elementos en un tiempo eficaz es un importante atributo de la Corteza Prefrontal (CPF) y se relaciona con la función ejecutiva de productividad (Lezak, 2004).

Es decir, la fluidez verbal no solo depende del área de Broca se relaciona con la zona prefrontal quien da órdenes para el inicio del lenguaje expresivo oral o escrito, y el área de Broca programa el lenguaje expresivo de modo satisfactorio.

1.3.5. Planeación

Tsukiura, Fujii y Takahashi (2001), definen la planeación como la capacidad para integrar, secuenciar, y desarrollar pasos intermedios para lograr metas a corto, mediano o largo plazo.

La planeación es una de las capacidades más importantes de la conducta humana, conceptualizada como una función ejecutiva compleja, específica y en la que participan diversas áreas. La generación de objetivos, la elaboración de secuencias de pasos, y el desarrollo de planes de acción, basados en la anticipación de consecuencias, son funciones asociadas con el polo frontal, los ganglios basales y el cerebelo. Por medio de estudios de neuroimagen funcional se ha encontrado que las porciones dorsolaterales de la corteza prefrontal, son las áreas que se encuentran involucradas en los procesos de planeación (Flores y Ostrosky, 2008).

1.3.6. Control de la interferencia e inhibición

Se trata de un mecanismo cognitivo que permite el control de la tendencia de respuestas automáticas o sobreaprendidas procedentes tanto de fuentes internas como externas, cuando llevamos a cabo una actividad cognitiva. Un alto umbral de distractibilidad maximiza las posibilidades de éxito, pues al recoger los puntos clave de información es más fácil que se demuestre una respuesta adecuada a la demanda.

La activación del giro cingulado anterior izquierdo se ha relacionado con la detección de errores, el cambio atencional y los procesos de inhibición sobre material verbal; mientras que a la región derecha de esta estructura se le atribuye funciones similares para material no verbal. La capacidad para identificar y alternar criterios cognitivos de respuesta se ha asociado especialmente al funcionamiento de áreas frontales dorsolaterales. Si bien los estudios indican que juegan un papel importante áreas como el giro frontal inferior, el giro supramarginal y el cingulado anterior (Tirapu, 2011).

1.3.7. Metacognición

La metacognición se define como. La capacidad para monitorear y controlar los propios procesos cognitivos (Shimamura, 2000). Hace referencia al conocimiento sobre nuestra propia memoria, lo que implica aspectos tan complejos como: la estimación de la capacidad de nuestro aprendizaje, la selección de estrategias de memorización, la evaluación o monitorización del aprendizaje, la conciencia de lo que conozco y no conozco o las creencias sobre nuestra memoria. El área prefrontal es la encargada de esta función, porque guarda estrecha relación con la autoconciencia y la identidad personal. Gracias a este proceso, relacionado con el funcionamiento ejecutivo, somos capaces de comprender nuestra realidad, tomar conciencia de nuestros logros y ser conscientes de nuestras limitaciones.

1.4. Función ejecutiva y aprendizaje en la escuela

Las funciones cognitivas son fundamentales para tener éxito escolar y enfrentarse sin dificultad a las exigencias que trae consigo el aprendizaje. Desde su nacimiento, cada individuo aprende de los sucesos cotidianos que lo rodean, pero es hasta que ingresa a la escuela en donde el aprendizaje se vuelve formal. La adquisición de la lectura y escritura, así como los conocimientos básicos sobre matemática y ciencias requieren de atender, comparar, diferenciar y buscar semejanzas para lograr asociar e integrar las nuevas ideas con las ya existentes. (Aronen, Vountela, Salmi, y Carlson 2005). Durante la niñez, la atención selectiva y sostenida, la memoria de trabajo y las funciones ejecutivas tienen un rápido desarrollo, que comienza desde edades tempranas y continúan estables hasta la adolescencia; la escolaridad juega un papel importante para el perfeccionamiento de estos procesos cognitivos, debido a que requieren de un proceso de aprendizaje a través de los continuos y constantes haceres en el transcurso de la vida, facilitando una existencia con sentido y significado.

Es por ello, que funciones ejecutivas forman parte de las funciones cognitivas más complejas, la actividad de estas cumplen un papel fundamental en el funcionamiento cognitivo, ya que contribuyen al aprendizaje, la autonomía, toma de decisiones, la

proyección, planificación, programación, entre otras habilidades importantes para el desempeño cotidiano.

Esta involucra una serie de factores organizados, que si bien tienen rasgos comunes en todos los humanos, adoptan formas particulares en cada persona a partir de su propia historia. Es decir, la función ejecutiva se refiere a la posibilidad de percibir, recordar y actuar inteligentemente. Actuar inteligentemente no es sólo contar con más información sino de poder hacer una síntesis ordenada entre los datos provenientes del mundo y los generados por nosotros mismos, los cuales se vinculan tanto con nuestra historia como con nuestras metas. Es decir es una construcción que, una vez establecida, posibilita la programación temporal de los estímulos, el aprendizaje asociativo, la búsqueda y mantenimiento de la información, la cognición y la reflexión. Una información que haya sido procesada con fallas en la etapa perceptiva, especialmente en la memoria sensorial, carecerá de organización, planificación, o pensamiento reflexivo estará ausente o será incorrecto. El adecuado ordenamiento temporal implica secuenciación y simultaneidad en el manejo de los estímulos recibidos, es condición del procesamiento de la información para la lecto-escritura (Risueño y Motta, 2007). Las dificultades para atender, anticipar resultados y resolver problemas son producto de la falta de autorregulación, provocando una apropiación deformada de la realidad.

1.4.1. Observación de la función ejecutiva en el aula

La función ejecutiva es extremadamente compleja, debido que es un proceso de control y regulación; sus efectos se ven en todos los procesos cognitivos que se pongan en marcha. Los déficits en las funciones ejecutivas se presentan en:

1. Habilidades académicas específicas tales como: escribir ensayos, recordar lo que lee, memorizar información, resolver problemas complejos y
2. Habilidades esenciales relacionadas como la capacidad de organizarse, empezar y terminar trabajos, recordar tareas, completar en tiempo asignaciones y proyectos de largo plazo, procesar información de forma eficiente y puntual, tener buena

noción y administración del tiempo, internalizar el lenguaje para dirigir el propio comportamiento, usar reportes semanales y planear tareas(Chris, Zeigler, Dendy, 2011)

En el aula de clases se pueden observar las siguientes conductas:

1. Dificultades principales, cuando comienzan los aprendizajes basados en razonamiento.
2. Mayor infantilismo en la personalidad que el resto de sus compañeros.
3. No comprende el doble sentido de las frases ni la ironía.
4. Le cuesta organizar lo que tiene que hacer de una manera lógica,
5. Cuando cambian las preguntas con respecto a cómo estudió, no sabe lo que le están preguntado.
6. Es más impulsivo que el resto de los niños.
7. Tiende a tener una atención dispersa.
8. Dificultades en la adquisición de aprendizajes escolares: lectura, escritura, cálculo.
9. Le cuesta revisar y corregir errores.

1.5. Taxonomía de las funciones ejecutivas y habilidades relacionadas con el aprendizaje.

1.5.1. Planeación: Es la función que permite organizar las conductas de tal forma que alcancen una meta. Por ej. Para la realización de una tarea de ciencias naturales, el niño lleva acciones como: preparar un espacio para realizar la tarea, ubicar el texto guía, desarrollar la tarea punto por punto, buscar la supervisión de un adulto para la revisión de la tarea. Si tiene dificultades en planeación puede perder su meta en alguna parte del procedimiento u olvidar parte de procedimiento.

1.5.2. Control conductual: Permite dilatar las tendencias a dar respuestas impulsivas, siendo esta función reguladora primordial para la conducta y la atención. Es también conocido como inhibición o control inhibitorio; en el aula de clase es una habilidad que puede observarse cuando los niños logran controlar

su conducta. Los niños con dificultades en la capacidad de inhibición presentan problemas para respetar turnos dentro del juego, controlar respuestas agresivas o evitar la realización de conductas disruptivas en clase.

1.5.3. Flexibilidad Mental: Capacidad para cambiar un esquema de acción o pensamiento que no es eficiente. Conocida también como flexibilidad cognitiva, está asociada al antónimo de terquedad. Los niños con buena flexibilidad cognitiva pueden encontrar diferentes soluciones a un problema, esto facilita la comprensión y adquisición de conceptos como las leyes matemáticas, entre otras. Un niño con poca flexibilidad pueden tener dificultades en la realización de operaciones matemáticas al entenderla como problemas de solución única (Riaño, 2010).

1.5.4. Memoria de trabajo: Tener un déficit en la memoria de trabajo y capacidad para recordar puede afectar negativamente a los estudiantes en varios aspectos: al recordar y seguir instrucciones, memorizar datos matemáticos, el deletreo de palabras, realizar cálculos mentales, completar problemas matemáticos complejos, recordar parte de una tarea mientras se trabaja en otra sección de la misma, parafrasear o resumir, organizar y escribir ensayos (Chiris et al., 2011).

1.5.5. Atención: Los estudiantes con problemas de atención tienen dificultad para escribir ensayos, retener información, organizar ideas, hacer uso de reglas de gramática, pronunciación y puntuación almacenadas en la memoria de largo plazo, manipular información, recordar ideas para escribir, organizar material en secuencias lógicas, revisar y corregir errores, entre otros. Los niños con Trastorno por déficit de atención (TDA) presentan deficiencias en la memoria de trabajo y algunos incluso una lenta velocidad de procesamiento, los mismos que son elementos característicos de las funciones ejecutivas. Estas habilidades son indispensables para escribir ensayos y resolver problemas matemáticos (Zeigler, C. et al., 2011).

1.6. Patología neuropsicológica del área prefrontal

1.6.1. El Síndrome disejecutivo (SD)

Los defectos en la función ejecutiva tienen sus efectos en la cognición, sobre todo en lo que refiere a las actividades cotidianas, memoria, atención, motivación y la regulación de la conducta.

Romero (2004) manifiesta desde el punto de vista neuropsicológico, que el daño del lóbulo prefrontal está implicado en las funciones ejecutivas y su resultado es el deterioro a nivel de las habilidades cognitivas superiores que permiten conductas dirigidas a alcanzar metas.

Las alteraciones en las funciones ejecutivas se han considerado prototípicas de la patología del lóbulo frontal, fundamentalmente de las lesiones o disfunciones que afectan a la región prefrontal dorsolateral, así se ha acuñado el término “síndrome disejecutivo” para definir las dificultades que exhiben algunos pacientes con marcados problemas para centrarse en la tarea y finalizarla sin un control ambiental externo; además en el establecimiento de nuevos repertorios conductuales, falta de habilidad para utilizar estrategias operativas, limitaciones en la productividad y creatividad, falta de flexibilidad cognitiva, incapacidad para la abstracción de ideas, etc. Es difícil anticipar las consecuencias de su comportamiento, lo que provoca una mayor impulsividad o incapacidad para posponer una respuesta.

Las lesiones del lóbulo frontal provocan alteraciones en el control del pensamiento, lentificación de los procesos cognitivos, motores y alteraciones en la capacidad para regular las respuestas emocionales. Los efectos que produce la lesión van a depender de la zona afectada, aunque genéricamente el síndrome disejecutivo produce las siguientes manifestaciones:

- a) Pérdida de la capacidad para planificar, anticipar, monitorizar.
- b) Dificultad para realizar las tareas de modo concentrado, déficit atencional y distractibilidad frente a estímulos externos.

- c) Incapacidad para establecer categorías o abstraer ideas.
- d) Pérdida de flexibilidad cognitiva.
- e) Alteraciones en la personalidad, humor y emociones, con incremento de la impulsividad y desinhibición del comportamiento (Portellano, 2005).

1.6.2. Trastornos cognitivos asociados al síndrome disejecutivo

Las lesiones prefrontales dorsolaterales están asociadas con disminución de la excitación general. También con deterioro de la atención, tanto selectiva como excluyente y de la conducta que en consecuencia es extremadamente vulnerable a la interferencia. También manifiestan apatía, cambios depresivos, indiferencia afectiva, hipoespontaneidad verbal, apatía e inercia motriz, falta de iniciativa para la acción, desinterés por el mundo exterior.

La característica más notable del comportamiento de la lesión prefrontal dorsolateral es una incapacidad para iniciar y terminar cualquier comportamiento de iniciación y de terminación (Ardilla, 2008).

Manifestaciones típicas de los trastornos cognitivos

1.6.2.1. Trastornos de inteligencia

Las lesiones prefrontales causan pérdida de inteligencia fluida, perseveración y trastornos de la metacognición; no se produce una disminución sensible del cociente intelectual, sino un descenso en las pruebas de inteligencia fluida, donde la influencia de los factores culturales es menor. Las pruebas de inteligencia fluida se ven afectadas por el daño prefrontal como consecuencia de la pérdida de capacidad de abstracción, categorización y formación de nuevos conceptos.

1.6.2.2. Trastornos de la atención

Las lesiones prefrontales alteran varias modalidades atencionales, especialmente la atención sostenida y la alternante, ya que el último responsable de dirigir el foco atencional hacia objetivos concretos es el área prefrontal.

Las personas con daño en esta área presentan un aumento de la distraibilidad con dificultad para cambiar su atención de un estímulo a otro. En la realización de cualquier actividad dispersan su atención por la presencia de estímulos irrelevantes, perdiendo vigencia cognitiva en la tarea propuesta.

1.6.2.3. Alteraciones de la flexibilidad cognitiva y conductual: perseveración

Una de las principales manifestaciones del síndrome prefrontal dorsolateral es la perseveración, que es una forma de pérdida de la flexibilidad. La alteración de la flexibilidad se puede expresar como conductas de perseveración (Ardilla, 2008), que provoca fracaso en los procesos de razonamiento puesto que impide utilizar estrategias flexibles para la resolución de problemas.

1.6.2.4. Alteraciones del comportamiento dependiente del campo.

La conducta de utilización es dependiente del campo, y consiste en que el paciente usa lo que encuentra en su medio como reacción primaria al estímulo. Ej. Si encuentra una peinilla se peina, si encuentra un lápiz escribe (Lópera, 2008).

1.6.2.5. Alteraciones de la memoria de trabajo

La corteza prefrontal lateral es la región cerebral más involucrada en la memoria de trabajo. La función esencial de la memoria de trabajo no se considera simplemente como una forma de registrar y almacenar información para futuros propósitos, sino más bien, como un proceso de activación de memorias registradas que se actualizan con los contenidos presentes. La capacidad de saber de la existencia del objeto y retener su localización en su ausencia visual es dependiente de la memoria de trabajo. La perseveración, puede ser también el resultado de una alteración de la memoria de trabajo. (Lópera, 2008)

1.6.2.6. Alteraciones de la memoria de contexto.

Recordar un episodio aprendido implica traer a la memoria detalles acerca del lugar, tiempo y del episodio en sí mismo. Los pacientes tienen capacidad de almacenar información, pero dificultades en las estrategias necesarias para recuperarla.

1.6.2.7. Déficit en la programación motora

Se evidencia al realizar tareas motoras alternadas con las manos. Pueden presentar una disociación entre sus repuestas verbales y motoras, es decir, saber qué es lo que tiene que hacer pero no lo puede realizar correctamente.

Además presentan dificultades en la resolución de problemas y toma de decisiones y ordenación temporal de acontecimientos.

1.6.2.8. Reducción de la fluidez verbal y no verbal, presentan problemas para formar, repetir o indicar palabras y escasa fluidez a la hora de realizar dibujos espontáneos con problemas para copiar figuras complejas.

1.7. Trastornos emocionales y de personalidad en el síndrome disejecutivo

Las alteraciones emocionales y comportamentales que se producen tras un daño prefrontal es variado y se agrupan en dos grandes patologías: trastornos pseudopsicopáticos y trastornos pseudodepresivos.

1.7.1. Trastornos pseudopsicopáticos

Los trastornos pseudopsicopáticos son causados por lesiones de la zona orbitaria anterior.

Portellano (2009) manifiesta que: ‘La presencia de pseudopsicopatía se debe a la pérdida de capacidad inhibitoria ejercida por el lóbulo frontal, como consecuencia de su desconexión con el sistema límbico, que es el centro donde se originan las emociones positivas y negativas’ (p.34).

Estos pacientes pueden ser hiperactivos y tener energía ilimitada, la cual dirigen en forma desorganizada. Son proclives a la conducta imitativa y de utilización (Rains, 2004).

1.7.2. Trastornos pseudodepresivos

Se producen por lesiones cinguladas y con menor frecuencia dorsolaterales. El cíngulo anterior, situado en la profundidad de los lóbulos frontales, hace parte del sistema límbico ayudando a modular las respuestas autonómicas y emocionales pero tiene también un papel importante en tareas de supervisión atencional.

La naturaleza especial de la supervisión atencional del cíngulo radica en que responde principalmente a tareas nuevas, a la novedad. La actividad de este marca el inicio de la nueva tarea. Esta capacidad de discriminar entre novedad y familiaridad está alterada en pacientes con lesiones frontales y es un marcador de disfunción ejecutiva y del sistema de supervisión atencional.

1.7.3. Manifestaciones diferenciales

Trastorno pseudopsicopáticos	Trastornos pseudodepresivos
<ul style="list-style-type: none"> - Cambio de personalidad (desinhibición) - Ausencia de normas sociales - Agresivos - Desinhibición - Impulsividad - Reiterativos - Trastorno de autorregulación - Ecopraxia (repetición involuntaria por imitación de movimientos de otros) - Irritabilidad - Euforia - Moria (bromas continuas y sin motivo, incapacidad para captar el sentido de una broma) 	<ul style="list-style-type: none"> - Abulia (falta de voluntad e iniciativa, disminución de la motivación). - Mutismo acinético: solo responde a sus propios motivos. - Ausencia de respuestas motoras, verbales o emocionales. - Reducción de actividad espontánea - Alexitimia: incapacidad para identificar y expresar emociones. - Hipolalia y restricción del lenguaje. - Laconismo en respuestas verbales, con frecuencia monosilábicas.

1.8. Síndrome disejecutivo en la infancia.

El síndrome disejecutivo puede presentarse en cualquier edad como resultado de un daño congénito, adquirido en el lóbulo frontal o en estructuras con las que éste se encuentre relacionado. Las manifestaciones son más inespecíficas en los niños que en los adultos, ya que la propia dinámica del cerebro infantil hace que las consecuencias del daño produzcan trastornos cognitivos más difusos (Portellano, 2003).

Las lesiones prefrontales en los niños pueden causar graves trastornos atencionales como la disminución en la velocidad de procesamiento cognitivo y motor, junto a dificultades para el control y regulación de las emociones.

Cuando el síndrome disejecutivo origina síntomas similares a los del adulto, la mayor plasticidad de su cerebro puede facilitar la compensación de los déficits, evitando o aminorando la aparición de trastornos cognitivos o de personalidad al llegar a la edad adulta.

Si se producen lesiones prefrontales graves entre los 3 y 10 años el pronóstico a largo plazo suele ser nefasto, existiendo frecuentes manifestaciones de desadaptación social y escolar junto con un aumento de la agresividad, impulsividad y desinhibición. Las alteraciones emocionales y conductuales son más graves cuando la lesión afecta a las áreas orbitarias o cinguladas, mientras que las lesiones dorsolaterales imposibilitan la capacidad de programación, el pensamiento flexible y la resolución de problemas.

En cualquier caso, es necesario ser cauto al valorar el pronóstico del daño cerebral en áreas prefrontales durante la infancia, ya que puede existir una gran variabilidad dependiendo de la edad, extensión, duración y localización de la lesión. Se han descrito lesiones prefrontales infantiles con una evolución satisfactoria, gracias a la acción de la plasticidad cerebral compensatoria. Por esta razón, resultaría más apropiado hablar de síndromes prefrontales en niños, mejor que referirse a un síndrome prefrontal único (Portellano, 2009).

1.8.1. Manifestaciones del síndrome disejecutivo en la infancia

1.8.1.1. Trastornos de procesamiento cognitivo (Portellano, 2005b)

- Dificultad para regular el funcionamiento ejecutivo.
- Incapacidad para beneficiarse de la experiencia.
- Incapacidad para integrar información nueva con experiencias pasadas.
- Deterioro de la atención.
- Dificultades para la planificación.
- Pérdida de la flexibilidad y rigidez mental.
- Falta de actividad mental productiva.
- Errores de estimación.
- Fatigabilidad.
- Sobrevaloración de las capacidades personales.
- Desinhibición verbal.
- Desorganización visoespacial.
- Deterioro en la capacidad de autorregulación.
- Pérdida de fluidez fonética.
- Trastornos de razonamiento.
- Alteraciones verbales.

1.8.1.2. Trastornos de comportamiento Afectivo – Social (Portellano, 2005b).

- Irritabilidad.
- Agresividad.
- Impulsividad.
- Baja tolerancia a la frustración.
- Cambios de humor frecuentes.
- Rabietas.
- Conducta sexual inconveniente.
- Conductas autolesivas.
- Labilidad emocional.
- Risa inapropiada.

- Carácter pueril y caprichoso.
- Falta de responsabilidad.
- Falta de capacidad para establecer relaciones interpersonales.
- Ausencia de empatía.
- Despreocupación por los sentimientos ajenos.
- Falta de ansiedad.
- Dificultad para manejar y expresar emociones.
- Tristeza.
- Dificultad para expresar emociones.
- Fugas.
- Dificultad para aprender conductas socialmente adaptadas.
- Problemas laborales.
- Cambios conductuales.
- Descuido personal.

Conclusiones

Los lóbulos frontales son el asiento anatomofisiológico de procesos cognitivos altamente especializados en la especie humana. Presentan una organización neuropsicológica muy heterogénea; debido a esto, su aporte a la conducta y la cognición humana es complejo y diverso. Gracias al funcionamiento cerebral nos convertimos en seres pensantes, siendo la corteza externa el lugar donde tienen origen los procesos mentales más sofisticados. Entonces las funciones ejecutivas son mecanismos o procesos cognitivos de orden superior que permiten resolver problemas gracias a su capacidad de realizar programas para planificar, iniciar, dirigir y supervisar las conductas encaminadas al logro de objetivos.

La capacidad para autorregular nuestras conductas fundamentalmente las de mayor complejidad, sólo se puede llevar a cabo gracias al funcionamiento ejecutivo regulado por el área prefrontal. Una lesión o disfunción en esta área provoca dificultades en las funciones ejecutivas las mismas que son necesarias para el adecuado desenvolvimiento del niño dentro del aula de clase. Precisamente aquellos niños con déficits en las funciones ejecutivas tienen problemas muy variados de

aprendizaje, porque sus distintas subfunciones como la atención, memoria de trabajo, flexibilidad, resistencia a la interferencia, organización del pensamiento han sufrido alteraciones, a pesar de tener una inteligencia normal presentan fracaso escolar por sus dificultades atencionales y no poder coordinar capacidades cognitivas básicas que permitan llevar a cabo con éxito una conducta con propósito determinado.

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El conjunto de capacidades que nos permite transformar nuestros pensamientos en decisiones, planes y acciones, consiguiendo así un mejor grado de adaptación a nuestro entorno son las funciones ejecutivas. Cuando llevamos a cabo una acción para alcanzar un objetivo ponemos en juego varias estrategias como: planificación, organización, inhibición, flexibilidad mental, memoria de trabajo, regulación de procesos atencionales, etc.

Las funciones ejecutivas son decisivas en cuanto al rendimiento académico y social. Dado su papel central, los déficits en algunos aspectos condicionan ciertos trastornos, de ahí la importancia de conocer e identificar los mecanismos subyacentes como la incapacidad de resistir a la interferencia, impulsividad, desorganización que son funciones esenciales para enfrentarse con éxito a las demandas que trae consigo el aprendizaje.

El objetivo de esta investigación fue explorar la posible relación entre funciones ejecutivas y rendimiento escolar, con el fin de aportar nuevos datos referentes a la validez de los procesos ejecutivos en la población escolar.

En este trabajo adoptamos una perspectiva funcional, que consiste en evaluar las funciones ejecutivas no tanto desde un punto de vista anatómico, sino a través de un test que ha demostrado un alto grado de sensibilidad: Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños (ENFEN).

Las tareas destinadas a la evaluación de las funciones ejecutivas son novedosas, exigen esfuerzo y la participación de los procesos ejecutivos para su resolución.

Los resultados obtenidos en la fase experimental de nuestro estudio demuestran el papel que juegan las variables de las funciones ejecutivas en el rendimiento académico, demostrando que las dificultades de aprendizaje dependen del nivel de desarrollo de las mismas; lo que permitió diferenciar los grupos de rendimiento bajo, medio y alto, tanto en el área de matemática, lengua y literatura.

Una buena práctica en funciones ejecutivas llevan al éxito académico, mientras que los niños, con un rendimiento académico bajo, se caracterizan por tener bajos niveles de desempeño en funciones ejecutivas y mayores problemas de aprendizaje, por lo que un aprovechamiento escolar requiere que los niños mantengan un buen desarrollo de los diferentes componentes de estas.

2.1. Método

El estudio es: Observacional, transversal, prospectivo y descriptivo.

2.1.1. Sujetos

Participaron en este estudio 120 alumnos de ambos sexos que cursaban el tercer grado de dos escuelas primarias públicas de la ciudad de Azogues con edades de 7 y 8 años, con diferentes calificaciones en su rendimiento académico y proceden de diferentes estratos sociales.

2.1.2. Procedimiento

Los alumnos fueron seleccionados en dos escuelas fiscales mixtas urbanas de la ciudad de Azogues, se realizó una reunión con los directivos, maestros y padres de familia de los niños evaluados, a quienes se les dio a conocer cuáles eran los objetivos de estudio y en qué consistía la evaluación. Se obtuvo el permiso tanto de los padres de familia como de los directivos de la escuela, así como el compromiso de los profesores para poder realizar las evaluaciones de acuerdo a las fechas y horarios que se establecieron.

La evaluación se realizó en la escuela de forma individual y en una sola sesión, en un lugar libre de ruidos y distractores.

La aplicación del reactivo duró aproximadamente unos 25 minutos por niño. El estudio de la muestra total en las dos escuelas se ejecutó en 2 meses.

Las encuestas a los padres de familia de los niños evaluados fueron enviadas con los estudiantes y entregadas con la información requerida al siguiente día de la evaluación.

2.2. Instrumentos

2.2.1. ENFEN. (Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños). J.A Portellano, R. Martínez, L. Zumárraga, 2009. Evalúa el desarrollo madurativo global de los niños entre 6 y 12 años de edad, incidiendo especialmente en las funciones ejecutivas (FE) controladas por el área prefrontal. La ENFEN permite evaluar la madurez neuropsicológica del niño mediante cuatro pruebas: fluidez, senderos, anillos e interferencia. Todas estas miden diferentes componentes de la FE que forman la esencia de la actividad mental superior del ser humano.

Fluidez. Es una tarea de fluidez verbal y está compuesta por dos partes: fluidez fonológica y fluidez semántica. En cada subtest el sujeto dispone de 1 minuto de tiempo para decir en la primera parte, en voz alta, el mayor número de palabras que empiecen por la letra “M”, mientras en la segunda parte debe decir palabras que pertenezcan a la categoría de animales.

Senderos. Está formado por dos partes: sendero gris y sendero a color. En la primera parte, sendero gris, se pide al sujeto que dibuje un sendero (una línea) uniendo los números del 20 a 1 que aparecen ordenados aleatoriamente en una hoja. En la segunda parte, sendero color, se pide al sujeto que dibuje otro sendero uniendo los números de 1 a 21 que aparecen ordenados aleatoriamente en una hoja, pero alternando los que son de color amarillo y los de color rosa.

Anillos. Consiste en la reproducción, en un tablero con tres ejes verticales de un modelo que se presenta al sujeto en una lámina; para ello debe colocar una serie de anillas en la misma posición y orden que se muestra en la lámina que consta de 14 ensayos (más uno de entrenamiento) y en cada uno de ellos el sujeto debe tratar de conseguir el modelo propuesto en el menor tiempo y con el menor número de movimientos posible.

Interferencia. Consiste en una lista de 39 palabras dispuestas en tres columnas verticales de 13 palabras cada una, que contienen nombres de colores (rojo, verde, amarillo y azul) pero aparecen impresas aleatoriamente en tinta de color verde, azul, amarillo o roja. La tarea consiste en que el sujeto diga en voz alta el color de la tinta en que está impresa la palabra.

La ENFEN proporciona seis puntuaciones diferentes: dos de la prueba de fluidez, dos de la prueba senderos, una de la prueba de anillos, una de la prueba de interferencia.

Se obtienen puntuaciones directas a partir de las respuestas del sujeto a cada una de las pruebas, estas puntuaciones son transformadas a una escala común (puntuaciones típicas) que están expresadas en decatipos. Es una batería que puede utilizarse conjuntamente o independientemente que permite realizar una evaluación del nivel de madurez y del rendimiento cognitivo en actividades relacionadas con las funciones ejecutivas.

2.2.2. Encuesta

Recolecta datos relacionados con: el estado civil de los padres, grado de instrucción del padre, madre, ocupación del padre, madre, ingresos económicos, si existen o no problemas de aprendizaje en los niños, áreas de dificultad, conductas académicas que sus hijos manifiestan al realizar actividades escolares.

2.2.3. Calificaciones de rendimiento académico

Calificaciones individuales de los niños evaluados en las áreas de matemática, lengua y literatura.

2.3. Resultados

Las técnicas de análisis multivariante de datos se engloban dentro de una ciencia denominada Quimiometría. Actualmente los métodos quimiométricos, a diferencia de sus nombres, han superado el ámbito químico y se utilizan como una metodología general en grado de extraer información de datos de cualquier naturaleza: química, farmacología, ciencias ambientales, ciencias económicas, ciencias políticas, ciencias sociales, marketing, economía, etc.

Los métodos quimiométricos se utilizan para la exploración de datos; es decir, abre una ventana a la complejidad con la finalidad de visualizar la estructura de los datos, la relación y correlación existente entre ellos, su congruencia, la relevancia y la redundancia con el cual el problema es descrito. Los datos reales se presentan comúnmente como un conjunto holístico en donde se encuentra información útil y secundaria, error y redundancia se encuentran intrínsecamente mezclados. Separar las diversas fuentes y los diversos efectos es uno de los objetivos en la exploración de los datos.

Antes de efectuar cualquier tipo de análisis quimiométricos se realiza un pretratamiento de datos, que busca controlar y predisponer los datos para análisis sucesivos; primero se verifica que no existan errores de transcripción de los datos, la presencia de datos faltante y que los valores de las variables sean todos iguales para todos los objetos en estudio.

En ciertos casos las muestras disponibles no son homogéneas, es decir pertenecen a clases o categorías diferentes. Para considerar esta característica de un sistema también es necesario considerar la clase de pertenencia de cada objeto.

Se convirtió la variable continua (notas) en una variable discreta de tres clases.

Tabla 1. Notas de matemáticas convertida en clases 1, clase 2, clase 3.

Percentil	Nota matemática	Clase	Rendimiento
33,33	15,67	< 33,33 clase 1	Bajo
		Entre 33,33 - 66,66 clase 2	Medio
66,66	18,42	> 66,66 clase 3	Alto

Utilizando el percentil 33,33 y 66,66 se obtiene tres clases en el área de matemática: clase 1 alumnos con rendimiento bajo a los que obtienen calificaciones que estén por debajo de 15,67, clase 2 rendimiento medio a las calificaciones que estén entre 15,67 – 18,42 y clase 3 rendimiento alto a las calificaciones que sean superiores a 18,42.

Convertida la variable respuesta, se realiza el escalado de variables independientes (resultados de los test) por rango para cada variable con una misma escalada de medida con un valor mínimo cero y el valor máximo uno. Utilizando la fórmula:

$$X'_g = \frac{x_g - L_j}{U_j - L_j}$$

Tabla 2. Número de alumnos de la muestra total que pertenecen a las diferentes clases en el área de matemática de las instituciones educativas que participaron en la investigación.

Escuela	Clase: Matemática			Total
	Clase 1	Clase 2	Clase 3	
José B Pacheco	25	33	32	90
U. N. E.	13	11	5	29
TOTALES	38	44	37	119

Tabla 3. Descripción de las variables analizadas en la base de datos del test de funciones ejecutivas, encuestas a los padres de familia.

Número	Código	Variable
1	X 1	Fluidez fonológica
2	X 2	Fluidez semántica
3	X 3	Sendero gris (funciones ejecutivas)
4	X 4	Sendero color (funciones ejecutivas)
5	X 5	Anillos
6	X 6	Interferencia
7	X 7	Estado civil: soltero
8	X 8	Casado
9	X9	Divorciado
10	X 10	Unión libre
11	X 11	familia completo
12	X 12	familia incompleta
13	X 13	Nivel de instrucción padre: Primaria completa
14	X14	Primaria incompleta
15	X 15	Secundaria completa
16	X16	Secundaria incompleta
17	X 17	Superior completa
18	X 18	Superior incompleta
19	X 19	Nivel de instrucción madre: primaria completa
20	X 20	Primaria incompleta
21	X 21	Secundaria completa
22	X 22	Secundaria incompleta
23	X 23	Superior completa
24	X 24	Superior incompleta
25	X 25	Ocupación del padre: Empleado público
26	X 26	Empleado privado
27	X 27	Desempleado
28	X 28	Ocupación de la madre: empleada pública
29	X 29	Empleada privada

30	X 30	QQDD
31	X 31	Ingreso económico: alto
32	X 32	Ingreso medio
33	X 33	Ingreso bajo
34	X 34	Problemas de aprendizaje
35	X 35	Áreas de dificultad: matemática
36	X 36	Dificultad en lengua y literatura
37	X 37	Dificultad en entorno natural
38	X 38	Dificultad en matemática y lengua y literatura
39	X 39	Dificultad en todas las áreas
40	X 40	Realiza las tareas solo
41	X 41	Realiza las tareas acompañado
42	X 42	Conductas académicas : cansancio
43	X 43	Desinterés
44	X 44	Motivado
45	X 45	Se distrae con facilidad
46	X 46	Dificultad en razonamiento
47	X 47	Se olvida fácilmente
48	X 48	Dificultad en solucionar problemas
49	X 49	Falta de atención
50	X 50	Desorganizado
51	X 51	Falta de planificación
52	X 52	No corrige errores
53	X 53	Impulsivo
54	X 54	Fracasa en tareas nuevas

2.3.1. Algoritmos genéticos (área de matemática)

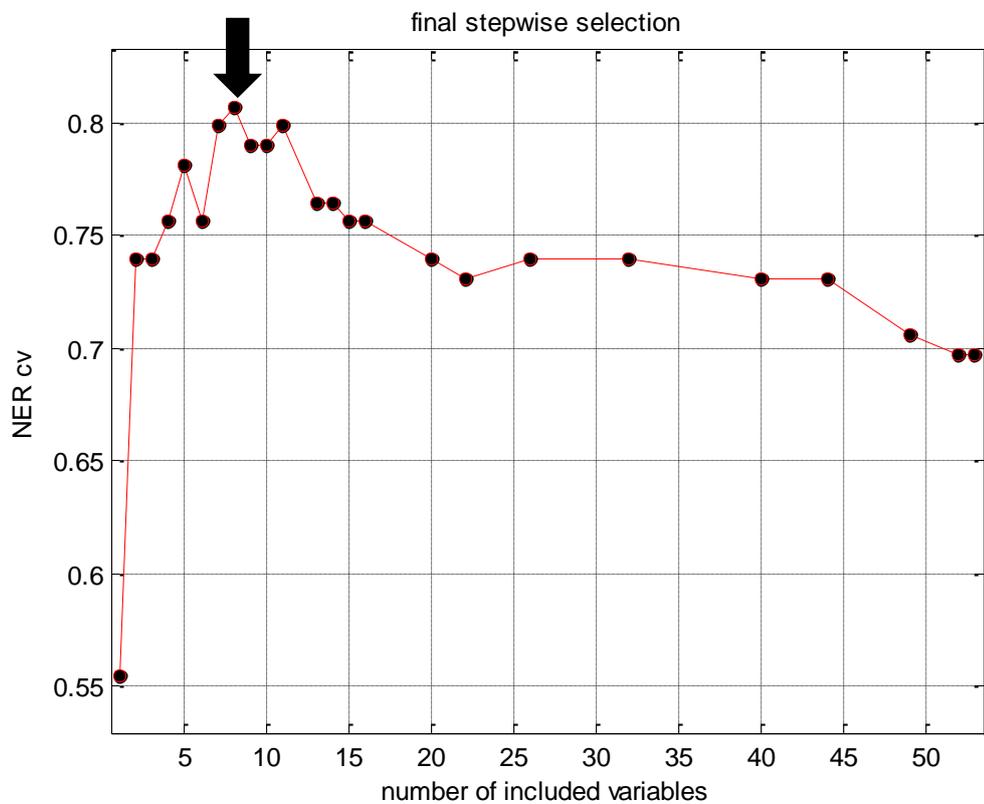
Para seleccionar las variables se aplica el proceso de algoritmo genético (Genetic Algorithms, GA) que fue desarrollado por Toolbox de “Matlab”, que son ideales para la búsqueda de los mejores modelos multivariantes que permiten construir a partir de un cierto número de variables independientes, un modelo capaz de identificar la clase a la cual pertenece un objeto.

Los algoritmos genéticos se basan en la descripción de los valores que cada variable puede asumir mediante un código binario, donde cada término binario constituye un bit; es decir, asume los valores de 0 y 1. En el lenguaje de los algoritmos genéticos cada codificación binaria de un número (variable, parámetro numérico) constituye un gen, o un conjunto de bits, el conjunto de genes (grupos de bits) constituyen un cromosoma. Cada cromosoma es una representación de un punto en el espacio p -dimensional de los parámetros independientes a optimizar, donde cada parámetro es representado de un gen.

Para el algoritmo genético se colocan condiciones iniciales de trabajo:

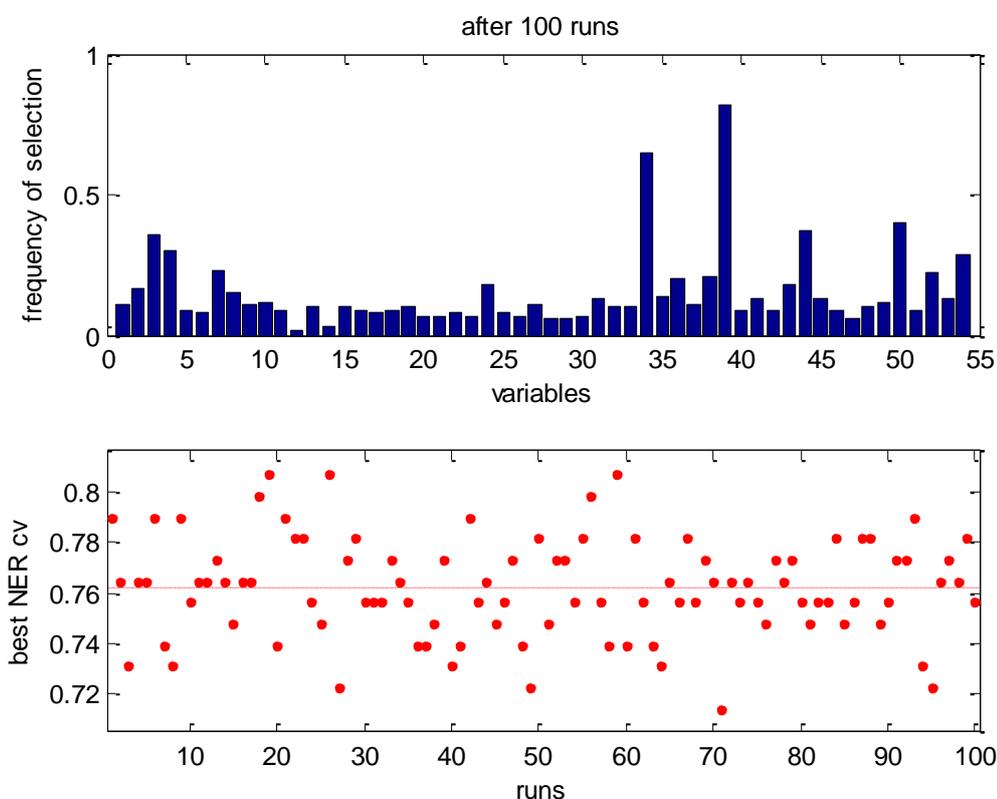
```
method:      'Knn'  
scal:        'none'  
cv_groups:   5  
cv_type:     'vene'  
num_chrom:   30  
startvar:    5  
maxvar:      30  
runs:        100  
dist_type:   'euclidean'
```

Figura 1. NER después del algoritmo genético del área de matemática representado por el pico (flecha).



Representa el algoritmo de análisis de toda la base de datos de las 54 variables, 8 presentan el menor error posible en clasificación. Las variables construyen el mejor modelo donde se identifican con la clase a la que pertenece.

Figura 2. Frecuencia de selección de las variables y el No error rate de todas las 100 corridas del algoritmo genético y su media.



Las variables son importantes cuanto más alto es la frecuencia de selección como se observa en la figura 2; Las variables: 39- 34 – 50– 44-3 -4 -54 -7 y menos importante cuando la frecuencia es baja. También Indica la línea de promedio de no error de las 100 corridas es decir 100 resultados en busca de las variables que más se relacionan con la clase.

Tabla 4. Variables seleccionadas por el modelo.

N°	Variables
39	Dificultad de aprendizaje en todas las áreas
34	Problemas de aprendizaje
50	Desorganizado en sus tareas académicas
44	Motivado para realizar actividades académicas
3	Sendero Gris evalúa: funciones ejecutivas
4	Sendero color evalúa: funciones ejecutivas
54	Fracasa en tareas nuevas
7	Estado civil de la madre soltera

2.3.2. Modelo de clasificación KNN (área de matemática)

Construcción del modelo de clasificación K-NN, es un método de clasificación no paramétrico; es decir, que no tiene en consideración la distribución estadística; pues utiliza el concepto de analogía dentro de su algoritmo y para el algoritmo se debe seleccionar una distancia (generalmente la euclidea) y la elección de un número entero de vecinos cercanos “K” (objetos lo más cercanos al objeto a clasificar). Nos permite obtener buenos resultados y es particularmente útil cuando las superficies de separación entre las diversas clases no son lineales y complejas (una clase al interior de otra clase).

Tabla 5. Parámetros de calidad del modelo. Describe que el método KNN ha seleccionado 7 vecinos (K=7) más cercanos al objeto a clasificar.

K=7

distancia=euclidean

Parámetros

NER	0,7899
ER	0,2101

NER (Non- error rate). Es el parámetro más simple que sintetiza el resultado de un proceso de clasificación multivariante y se define como.

$$\text{NER}\% = \frac{94 \times 100}{119} = 0,7899$$

Donde Cgg son los elementos diagonales de la matriz de confusión y n el número total de la muestra (119).

ER (Error rate). Es el parámetro más simple que sintetiza el resultado de un proceso de clasificación multivariante y se defina como:

$$\text{ER}\% = \frac{119 - 94}{119} = 0,2101$$

Tabla 6. Matriz de confusión que resume el método de clasificación KNN en el área de matemática.

		Clase calculada			
		Clase 1	Clase 2	Clase 3	ng
Clase original	Clase 1	30	8	0	38
	Clase 2	6	33	5	44
	Clase 3	1	5	31	37
ng'		37	46	36	n = 119

Las filas representan las clases verdaderas, mientras que las columnas las clases asignadas a los objetos por la técnica de clasificación. En la diagonal de la matriz de confusión se encuentra los objetos clasificados correctamente (color amarillo) por el algoritmo de clasificación: 30 para la clase 1, 33 para la clase 2, 31 para la clase 3. Los números de las celdas fuera de la diagonal principal corresponden a errores que genera el modelo.

La última columna de la matriz reporta el total de las filas (ng) correspondiente al total de personas distribuidas en las clases originales, mientras que la última línea de la matriz reporta el total de objetos redistribuidos en las tres clases en base al modelo calculado (ng').

Tabla 7. parámetros del modelo.

	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Precisión	0,81081081	0,7173913	0,86111111
Sensibilidad	0,78947368	0,75	0,83783784
Especificidad	0,91358025	0,82666667	0,93902439

La precisión se define como un reporte porcentual entre los objetos: clase 1 le corresponde 0,8108%, clase2 le corresponde 0,7173% y clase 3 le corresponde 0,8611%.

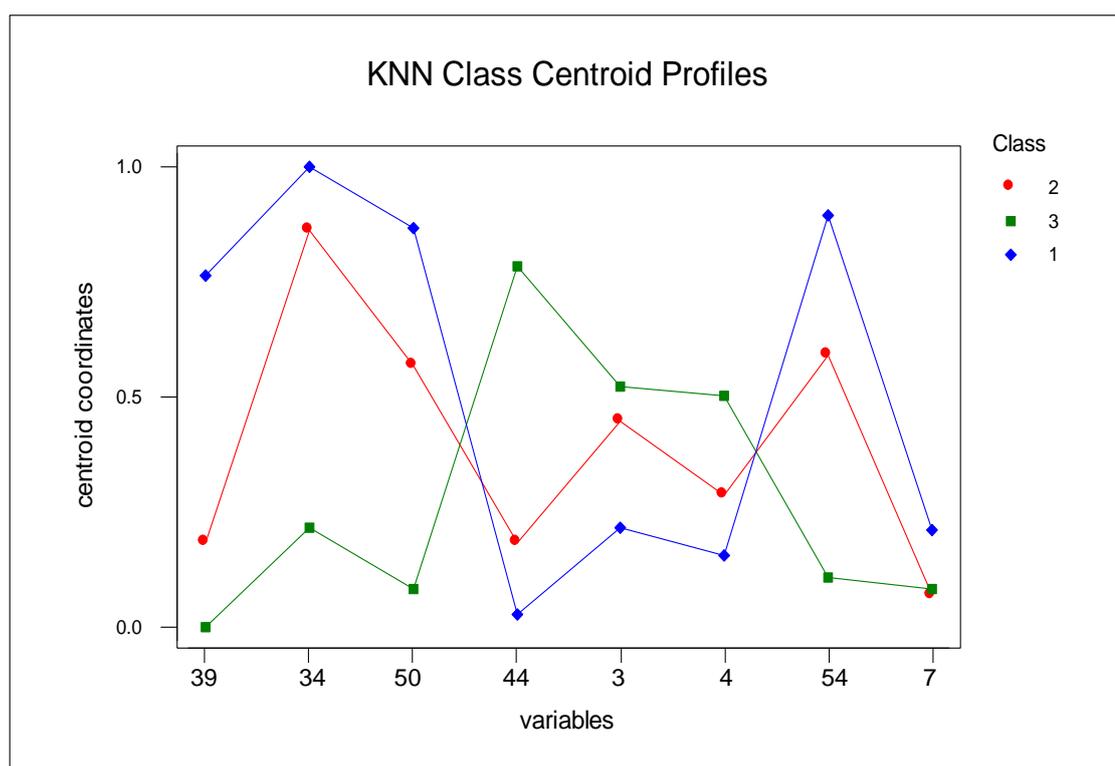
Sensibilidad (Sn)

La sensibilidad de una clase se define como el reporte porcentual entre los objetos asignados a aquella clase (C_{gg}) y el número total de objetos que pertenecen a la misma clase (n_g)

Especificidad (Sp)

La especificidad de una clase se define como el reporte porcentual entre los objetos de la clase considerada asignados a la clase g' y los objetos totales asignados a aquella clase $n_{g'}$.

Figura 3. Perfil de centroides del método KNN



2.3.3. Interpretación de resultados (área de matemática)

Los alumnos con rendimiento bajo (clase1) presentan bajo nivel en funciones ejecutivas (variables 3 - 4), se observa que un alto nivel de estos estudiantes fracasa en tareas nuevas (variable 54), presentan problemas de aprendizaje (variable 34),

dificultades académicas en todas las áreas (variable39), desorganizadas para ejecutar las tareas académicas (variable50) y desmotivados para ejecutar tareas (variable 44).

Los alumnos de rendimiento medio (clase 2) mejoran el desempeño en funciones ejecutivas (variables 3 - 4), sin embargo, un alto nivel muestran problemas de aprendizaje (variable34), fracasan en tareas nuevas (54) y desorganizados para ejecutar las tareas académicas (variable 50).

Los alumnos de rendimiento alto (clase3) muestran mejores niveles de desempeño en funciones ejecutivas (variable3-4), un nivel alto de motivación (variable 44).

La figura 3 muestra diferencias significativas entre el grupo rendimiento alto que obtuvo mayor nivel de desempeño en funciones ejecutivas y los grupos de rendimiento académico medio y bajo. Al comparar las tres clases encontramos que cuanto mejor es el nivel en funciones ejecutivas menor es el problema de aprendizaje.

2.4. Resultados (área de lengua y literatura)

Se aplica el mismo proceso que el área de matemática obteniendo los siguientes resultados en el área de lengua y literatura.

Se convirtió la variable continua (notas) en una variable discreta de tres clases:

Tabla 8. Notas de lengua y literatura convertida en clases 1 bajo rendimiento, clase 2 rendimiento medio, clase 3 rendimiento bajo.

Percentil	Nota de lengua y literatura	Clase	Rendimiento
33,33	15,62	Debajo de 33,33 clase 1	Bajo
		Entre 33,33 – 66,66 clase 2	Medio
66,66	18,23	Arriba de 66,66 clase 3	Alto

En el área de lengua y literatura se obtiene tres clases: clase 1 los alumnos con rendimiento bajo son los que obtienen calificaciones que estén por debajo de 15,62, clase 2 rendimiento medio a las calificaciones que estén entre 15,62 – 18,23 y clase 3 rendimiento alto a las calificaciones superiores a 18,23.

Convertida la variable respuesta se realiza el escalado de variables independientes (resultados de los test) por rango para cada variable con una misma escalada de medida con un valor mínimo cero y el valor máximo uno.

Tabla 9. Número de alumnos de la muestra total que pertenecen a las diferentes clases en el área de lengua y literatura de las instituciones educativas que participaron en la investigación.

Escuela	Clases : Lengua y literatura			Total
	Clase 1	Clase 2	Clase 3	
José B. Pacheco	22	33	35	90
U. N. E	18	6	5	29
Total	40	39	40	119

2.4.1. Algoritmos genéticos (área de lengua y literatura)

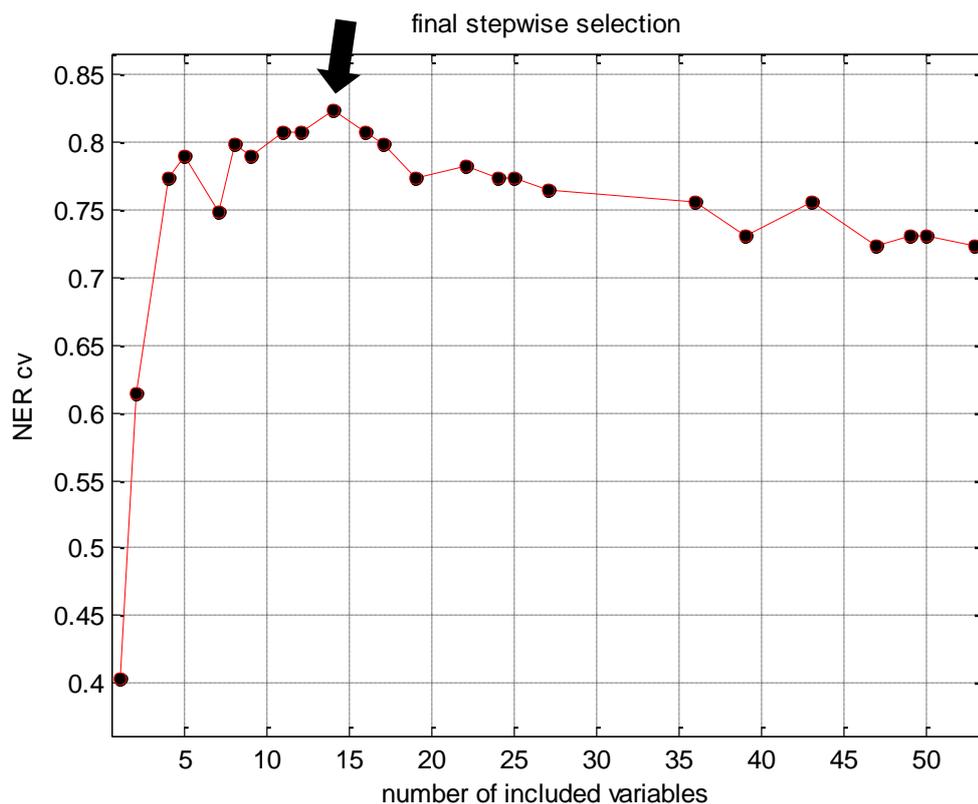
Para seleccionar variables se aplica el proceso de algoritmo genético (Genetic Algorithms, GA) que fue desarrollado por Toolbox de ‘Matlab’. Son ideales para la búsqueda de los mejores modelos multivariantes que buscan construir a partir de un cierto número de variables independientes, un modelo capaz de identificar la clase a la cual pertenece un objeto.

Los algoritmos genéticos se basan en la descripción de los valores que cada variable puede asumir mediante un código binario, donde cada término binario constituye un bit; es decir, asume los valores de 0 y 1 en el lenguaje de los algoritmos genéticos. Cada codificación binaria de un número (variable, parámetro numérico) constituye un gen, o un conjunto de bits que constituyen un cromosoma. Cada cromosoma es una representación de un punto en el espacio p-dimensional de los parámetros independientes a optimizar, donde cada parámetro es representado por un gen.

Para el algoritmo genético se colocan condiciones iniciales de trabajo:

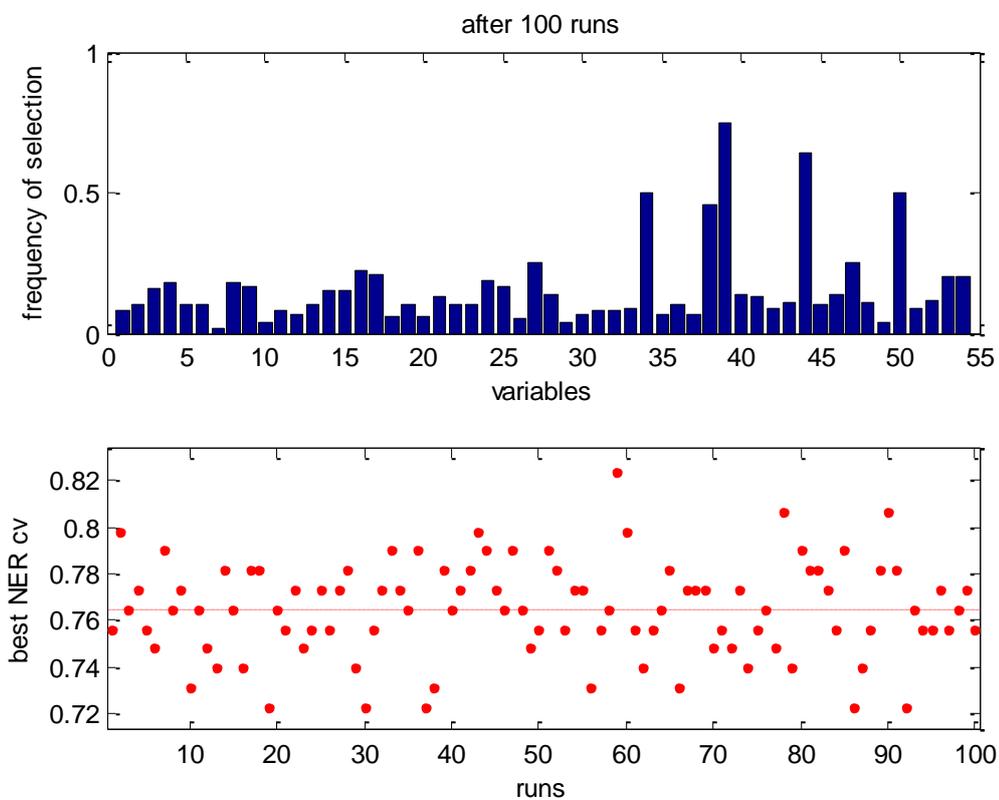
method: 'Knn'
scal: 'none'
cv_groups: 5
cv_type: 'vene'
num_chrom: 30
startvar: 5
maxvar: 30
runs: 100
dist_type: 'euclidean'

Figura 4. NER después del algoritmo genético del área de matemática representado por el pico (flecha).



Representa el algoritmo de análisis de toda la base de datos, de las 54 variables 14 presentan el menor error posible en clasificación. Las variables construyen el mejor modelo donde se identifican con la clase a la que pertenece.

La figura 5. Frecuencia de selección de las variables y el No error rate de todas las 100 corridas del Algoritmo genético y su media.



Las variables son importantes cuanto más alto es la frecuencia. En el área de lengua y literatura son 14 variables con más frecuencia como se observa las variables 39-44- 34- 50- 38- 27- 47- 16- 17-53- 54- 24- 4- 8 y menos importante cuando la frecuencia es baja.

Tabla 10. Variables seleccionadas por el modelo área de lengua y literatura.

Nº	Variables
39	Dificultad de aprendizaje en todas las áreas
44	Motivado para realizar actividades académicas
34	Problemas de aprendizaje
50	Desorganizado en tareas académicas
38	Dificultad en matemática, lengua y literatura
27	Ocupación del padre desempleado
47	Se olvida fácilmente lo que aprende
16	Nivel de instrucción del padre secundaria incompleta
17	Nivel de instrucción del padre superior completa
53	Impulsivo
54	Fracasa en tareas nuevas
24	Nivel de instrucción de la madre superior incompleta
4	Sendero gris evalúa: funciones ejecutivas
8	Estado civil de los padres casados

2.4.2. Modelo de clasificación KNN (área de lengua y literatura)

Construcción del modelo de clasificación K-NN es un método de clasificación no paramétrico que no tiene en consideración la distribución estadística, utiliza el concepto de analogía dentro de su algoritmo y para el algoritmo se debe seleccionar una distancia (generalmente la euclídea) y un número entero de vecinos cercanos “K” (objetos lo más cercanos al objeto a clasificar). Nos permite obtener buenos resultados y es particularmente útil cuando las superficies de separación entre las diversas clases no son lineales y complejas (una clase al interior de otra clase).

Tabla 11. Parámetros de calidad del modelo. Describe que el método KNN ha seleccionado 7 vecinos (K=7) más cercanos al objeto a clasificar.

K=7

distancia euclidean

Parámetros	
NER	0,8027
ER	0,1973

NER (Non- error rate) esquematiza el resultado de un proceso de clasificación multivariante obteniendo los siguientes resultados en el área de lengua y literatura.

$$NER\% = \frac{96 \times 100}{119} = 0,8027$$

Error rate (ER%) en esta investigación obtenemos un 0,1973 de error lo que indica que son confiables los resultados, menos error más confianza.

$$ER\% = \frac{119 - 96}{119} = 0.197$$

Tabla 12. Matriz de confusión que resume el método de clasificación KNN en el área de lengua y literatura.

		Clase calculada			ng
		Clase 1	Clase 2	Clase 3	
Clase original	Clase 1	32	6	2	40
	Clase 2	6	29	4	39
	Clase 3	1	4	35	40
ng'		39	39	41	n= 119

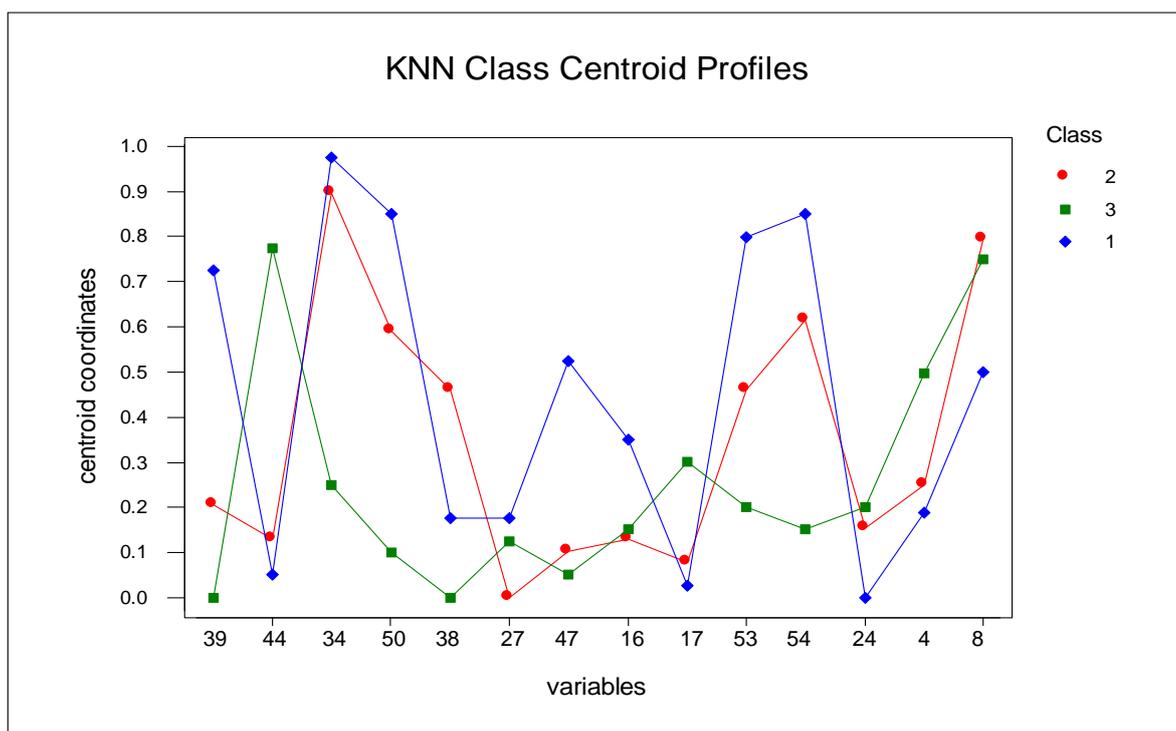
Las filas representan las clases verdaderas, mientras que las columnas las clases asignadas a los objetos por la técnica de clasificación. En la diagonal de la matriz de confusión se encuentra los objetos clasificados correctamente (color amarillo) por el algoritmo de clasificación: 32 para la clase 1, 29 para la clase 2, 35 para la clase 3. Los números de las celdas fuera de la diagonal principal corresponden a errores que genera el modelo.

La última columna de la matriz reporta el total de las filas (ng) correspondiente al total de personas distribuidas en las clases originales, en cambio la última línea de la matriz reporta el total de objetos redistribuidos en las tres clases en base al modelo calculado (ng').

Tabla 13. Parámetros del modelo

	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Precisión	0,82051282	0,74358974	0,85365854
sensibilidad	0,8	0,74358974	0,875
Especificidad	0,91139241	0,875	0,92405063

Figura 6. Perfil centroides del método KNN



2.4.3. Interpretación de resultados área de lengua y literatura

Los estudiantes de rendimiento bajo (clase 1) obtienen bajos niveles de desempeño en funciones ejecutivas (variable 4). En un nivel alto tienen problemas de aprendizaje (variable 34), fracasan en tareas nuevas (variable 54), son impulsivos

(variable 53), son desorganizados (variable 50), dificultad en todas las áreas académicas (variable 39), se olvidan fácilmente lo que aprende (variable 47).

Los estudiantes de rendimiento medio (clase 2) alcanzan puntuaciones casi similares al grupo de rendimiento bajo en funciones ejecutivas variable (4), problemas de aprendizaje (variable 34). Se observa que en un nivel medio fracasan en tareas nuevas (variable 54), son desorganizados (variable 50), tienen dificultades en las áreas de matemática, lengua y literatura (variable 38), son impulsivos (variable 53).

Los estudiantes de rendimiento alto (clase 3) muestran un mejor desempeño en funciones ejecutivas. Este grupo de estudiantes revelan un alto nivel de motivación para realizar actividades académicas (variable 44), nivel de instrucción del padre superior completa es alto (variable 17); en relación con los grupos de bajo y medio rendimiento el nivel de motivación para las tareas académicas es bajo, el nivel de instrucción del padre secundaria incompleta es alto (variable 16) y los problemas de aprendizaje son mayores como observamos en las diferentes variables.

2.5. Discusión

En la presente investigación se exploró la relación entre funciones ejecutivas y rendimiento académico que tienen los niños que cursaban el tercer grado a través de una batería neuropsicológica (ENFEN); de una encuesta aplicada a los padres de familia y las notas del rendimiento académico en las áreas de matemática lengua y literatura.

Los resultados de este estudio confirman que el rendimiento escolar está asociado a determinadas disfunciones ejecutivas y son congruentes con investigaciones realizadas por Domingo García y Paloma Muñoz (2000), quienes efectuaron un estudio entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico de niños pertenecientes a la educación primaria. Sus resultados mostraron que el bajo rendimiento académico está relacionado con varias disfunciones ejecutivas. El éxito y el fracaso escolar también depende de factores neurobiológicos, todas las

actividades cognitivas depende del adecuado funcionamiento del sistema nervioso (Portellano 2009). Los datos de esta investigación revelan que los estudiantes tienen rendimiento bajo en las asignaturas de: matemática, lengua y literatura, también presentan niveles bajos en funciones ejecutivas lo que interfiere en el aprendizaje originando problemas en el rendimiento académico o dificultades en todas las áreas, las mismas que fueron manifestadas por sus padres en las respectivas encuestas aplicadas. Los escolares de bajo rendimiento fracasan ante tareas nuevas, son desorganizados, desmotivados, se olvida fácilmente lo que aprenden, siendo características propias de niños con alteración en las funciones ejecutivas (memoria de trabajo, memoria prospectiva, atención sostenida y selectiva, razonamiento lógico, rapidez perceptiva, flexibilidad mental, capacidad para inhibir, capacidad de programación, uso de estrategias para la solución de problemas). La evidencia que arroja este estudio acerca de los alumnos de bajo rendimiento concuerda con los hallazgos de Arone et al. (2005), quienes concluyeron que las deficiencias en la memoria de trabajo pueden subyacer a los problemas moderados de aprendizaje.

Un dato importante que se observa en esta investigación es el problema de aprendizaje en dos materias básicas matemática, lengua y literatura (variable 38) del grupo de rendimiento medio, quienes presentan un bajo desempeño en funciones ejecutivas. Los datos revelan que son desorganizados en sus actividades académicas, son impulsivos y fracasan ante tareas nuevas lo que coincide con un estudio realizado por St. Clair-Thompson y Gathercole. (2006) sus resultados mostraron que existe una fuerte asociación entre las funciones ejecutivas y el desempeño escolar, en donde la actualización del contexto que requieren las tareas de memoria de trabajo tanto verbal como espacial, se relacionó con un mejor desempeño en las materias de matemáticas, lengua y literatura.

El grupo de rendimiento alto mejora el desempeño en funciones ejecutivas no en niveles altos sino se mantienen en un nivel medio y no presentan dificultades en rendimiento académico. Este grupo muestra un nivel alto de motivación, lo que indica que la disfunción de los procesos ejecutivos repercute en el estado emocional, como se observa en los grupos de bajo y medio rendimiento existen bajos niveles de motivación para ejecutar tareas escolares.

Los datos de esta investigación mostraron que la ejecución en tareas que exploran las funciones ejecutivas permite distinguir entre los alumnos que tienen distinto nivel de rendimiento académico, ya sea alto, medio o bajo. Las diferencias encontradas confirman la hipótesis de investigación y podemos inferir que para un buen aprendizaje y logro escolar de un estudiante es indispensable que las funciones ejecutivas sean estimuladas a edades tempranas ya que estas son actividades complejas que inciden en lo que se conoce como la memoria de trabajo, atención, inhibición, autorregular las emociones, motivación, componentes básicos y relevantes para las funciones ejecutivas en relación con el éxito escolar.

Una de las debilidades de esta investigación es no haber incluido como otro indicador del rendimiento académico pruebas de inteligencia. Portellano (2009) manifiesta que cuando se produce una lesión cerebral en la zona anterior del lóbulo frontal no disminuye de manera sensible el CI, sin embargo, disminuye el rendimiento en pruebas de inteligencia fluida que requieren de mayor flexibilidad mental, abstracción, categorización y formación de conceptos.

Los resultados ofrecidos por este trabajo abren nuevas vías de análisis sobre que componentes de las funciones ejecutivas tienen mayor influencia entre los tres grupos de rendimiento académico. Además será interesante realizar investigaciones con una muestra que incluya otros grados superiores y establecer la asociación entre edad, funciones ejecutivas y rendimiento académico.

Conclusión

Los resultados de esta investigación indican diferencias significativas entre el grupo de rendimiento académico alto y los grupos de rendimiento medio y bajo, evidenciando que no sólo el nivel bajo de desempeño en funciones ejecutivas están asociadas al bajo rendimiento escolar, sino también que esta asociación es más intensa a medida que se aumentan las dificultades académicas, por lo tanto es importante realizar diagnóstico diferencial en los primeros años de educación básica de los niños que presentan problemas de aprendizaje y poder integrar programas de intervención para que se consoliden los procesos cognoscitivos y tener éxito académico.

CAPÍTULO III

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN Y ENTRENAMIENTO COGNITIVO

Con frecuencia los individuos que presentan alteraciones en las funciones ejecutivas actúan de forma impulsiva, ignorando información relevante para la actividad a realizar.

Asimismo, muestran dificultades para encontrar soluciones alternativas cuando no logran el objetivo deseado, siendo en algunos casos incapaces de dar cuenta de los errores cometidos o anticipar las consecuencias de sus acciones. La principal demanda de los padres de niños con problemas de aprendizaje es que el niño no le va bien en la escuela, que no hace caso a la maestra o saca bajas notas. Estas se relacionan con el área escolar aunque, en algunos casos, las presentan fuera de ella, porque los mismos procesos o funciones cerebrales que el niño utiliza para interactuar y aprender en la escuela las generaliza en la vida cotidiana.

Por lo tanto, es necesario que las alteraciones de las funciones ejecutivas constituyan un objetivo esencial de cualquier programa de rehabilitación neuropsicológica. Como hemos señalado anteriormente, este tipo de déficit es responsable de algunos obstáculos que presentan nuestros niños. Para lograr resolver una situación problemática, es necesaria la aplicación de un conjunto de técnicas que permiten conseguir el mayor rendimiento en las actividades intelectuales, así como una mejor adaptación escolar y social.

El presente capítulo tiene como propósito proponer una serie de ejercicios para potenciar al máximo los recursos intelectuales del niño con funciones deficitarias.

Los ejercicios que se proponen a continuación, algunos con ligeras modificaciones realizadas son una recopilación de varios autores como: José Antonio Portellano, Javier Tirapu, Blai Figueras Álvarez, Oliva Trejo; los ejercicios propuestos se centran en la estimulación y recuperación de las funciones ejecutivas como la

atención, visopercepción, memoria de trabajo, memoria a corto plazo, memoria verbal, orientación espacial, razonamiento social, pensamiento inferencial, resolución de problemas funcionales, cognición social. Estos procesos pueden ser estimulados a través de diferentes canales sensoriales como se indica en los diferentes ejercicios propuestos en este programa.

3.1. Programa de estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica de las funciones ejecutivas.

La estimulación cognitiva comprende un conjunto de actividades dirigidas a optimizar la eficacia del funcionamiento de las distintas capacidades y funciones cognitivas tales como: percepción, atención, razonamiento, memoria, lenguaje, funciones ejecutivas. Pueden ser aplicadas a todo tipo de personas para mejorar sus capacidades y ser más hábiles, de la misma manera aquellas que presentan algún tipo de retraso, alteración, déficit o deterioro cognitivo y alcanzar un nivel óptimo de integración social.

3.2. Objetivos de la estimulación cognitiva y la rehabilitación neuropsicológica.

La rehabilitación neuropsicológica tiene como finalidad favorecer la estimulación de las funciones cognitivas que han resultado afectadas como consecuencia del daño cerebral para remediar o aliviar los déficits cognitivos que surgen después de una alteración neurológica.

Wilson (1991), manifiesta que las metas básicas de la intervención se pueden resumir en dos grandes objetivos:

- Reducir las consecuencias de las deficiencias cognitivas en la vida diaria.
- Reducir el nivel en que estas deficiencias impiden el funcionamiento adecuado del individuo en su entorno social.

3.3. Consideraciones generales en rehabilitación neuropsicológica

En el momento de diseñar cualquier programa de rehabilitación es conveniente tener en consideración algunas características generales.

- Los ejercicios deben ser de duración breve para evitar la fatiga, una ejercitación intensiva o ejercicios de larga persistencia no son recomendables.
- Se deben realizar ejercicios sencillos empezando por actividades que el niño puede realizar sin dificultades, para reforzar el sentimiento de éxito en la tarea y aumentar su motivación.
- Informar al sujeto acerca de cuál ha sido su eficacia en la actividad, la retroalimentación facilitará la motivación dentro del proceso de recuperación cognitiva.
- Utilizar distintos sistemas sensoriales para realizar la estimulación de las funciones cognitivas, pues la utilización de recursos multisensoriales mejora la recuperación.
- Utilizar reforzadores positivos para fomentar la motivación y el éxito del niño.
- Es aconsejable que el niño realice alguna relajación antes de empezar las actividades de entrenamiento cognitivo para incrementar el nivel de atención sostenida y disminuir la ansiedad.
- Comenzar la intervención de forma precoz. La implementación de programas de rehabilitación neuropsicológica en las fases iniciales aumenta las posibilidades de recuperación funcional de las personas con una lesión cerebral, quizá guiando el proceso de recuperación espontánea.
- Empleo de tiempo suficiente de tratamiento. La eficacia de un programa de rehabilitación es la duración del mismo., el número de sesiones que se planifica deben ser suficientes para poder permitir al sujeto establecer nuevos aprendizajes, consolidarlos y generalizarlos a las situaciones de la vida cotidiana.
- Habilidades conservadas como base del tratamiento. Es indispensable establecer con claridad cuáles son las dificultades sobre las que hay que intervenir y las habilidades que se mantienen conservadas. Éstas desempeñan un papel fundamental en el proceso de rehabilitación, sobre todo si la estrategia de intervención que se decide emplear es la sustitución de la función afectada, por

ejemplo: un niño que presente un problema específico de memoria verbal, uno de los objetivos del tratamiento podrá ser la potenciación de la capacidad de memoria visual si ésta se mantiene inalterada.

- Diseñar un programa de rehabilitación individualizado. Debemos ajustar la intervención a las características específicas de cada caso considerando un conjunto de variables que nos obliga a idear diseños de tratamiento personalizado: la historia y las características socioculturales y personales del afectado, el tipo de lesión, la etiología de la misma, la gravedad, la comorbilidad, la disponibilidad económica y de tiempo, el apoyo familiar, etc.
- Uso de dispositivos o herramientas que ayuden al estudiante a estructurar la información y a iniciar actividades previamente planeadas como: calendarios, agendas, listas (de compras, tareas, etc.), grabadoras, relojes con alarmas, etc.
- Facilitar la realización de tareas eliminando barreras y posibles distractores, aportando claves para realizar la tarea, guiándole en el proceso de la actividad, etc.

Por ejemplo, en el caso de niños en edad escolar, los profesores pueden establecer descansos especiales para mantener la atención en un nivel óptimo, eliminar papeles y distractores de la mesa o del aula, sentarse lejos de objetos que ofusquen la atención como: ventanas, puertas, relojes, etc.

3.4. Ejercicios para la estimulación y la rehabilitación de las funciones ejecutivas

Ejercicio 1.

Objetivo: estimular atención sostenida, selectiva y excluyente, capacidad para clasificar información, capacidad de inhibición y flexibilidad mental.

Instrucciones: Leer las palabras de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. Cuando aparezca la palabra “rojo”, decir “negro”. Cuando aparezca “azul”, decir “rojo”. Cuando aparezca “verde”, decir “azul”. Cuando aparezca “negro”, decir “verde”. Cronometrar el tiempo empleado, informando de su duración y repitiendo el ejercicio periódicamente, tratando de disminuir el tiempo de realización de la prueba.

AZUL	NEGRO	VERDE	AZUL	AZUL	VERDE	AZUL	VERDE	ROJO
ROJO	ROJO	NEGRO	AZUL	NEGRO	VERDE	ROJO	ROJO	AZUL
AZUL	NEGRO	ROJO	NEGRO	ROJO	AZUL	NEGRO	ROJO	VERDE
VERDE	NEGRO	ROJO	AZUL	AZUL	AZUL	NEGRO	NEGRO	ROJO
NEGRO	ROJO	AZUL	NEGRO	ROJO	VERDE	ROJO	NEGRO	AZUL
ROJO	NEGRO	VERDE	VERDE	ROJO	VERDE	AZUL	ROJO	VERDE
NEGRO	NEGRO	AZUL	ROJO	ROJO	NEGRO	ROJO	AZUL	ROJO
AZUL	AZUL	VERDE	ROJO	VERDE	VERDE	AZUL	NEGRO	AZUL
ROJO	ROJO	AZUL	NEGRO	AZUL	NEGRO	NEGRO	AZUL	NEGRO
ROJO	ROJO	AZUL	NEGRO	AZUL	NEGRO	NEGRO	AZUL	VERDE

Ejercicio 2.

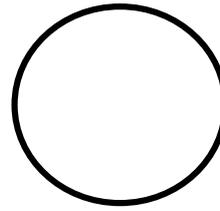
Objetivo: Estimular la capacidad para inhibir conductas, control de la impulsividad, flexibilidad mental, atención dividida y atención excluyente.

Instrucciones: Preparar un juego de fichas de cartulina, plástico o madera, de forma circular o cuadrada, cada una de ellas pintadas de un color diferente o con un dibujo o una palabra determinada escrita en cada una de las fichas.

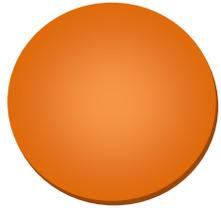
Las fichas se esconderán fuera de la vista del sujeto, sacándolas una a una de manera consecutiva. El niño debe realizar la orden, según se indica en cada dibujo cada vez que el profesor presenta la ficha. Inicialmente el tiempo de presentación será mayor, reduciéndose progresivamente.



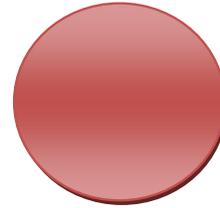
Levantarse la mano



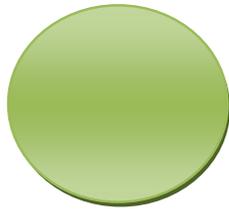
No hacer nada



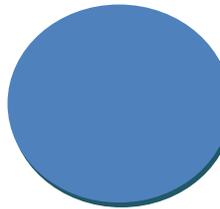
Dar un golpe en la mesa



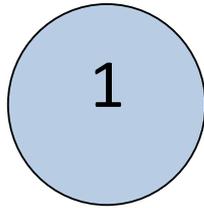
Decir en voz alta azul



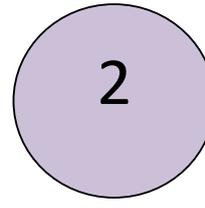
Decir el nombre en voz alta



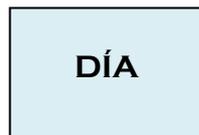
Decir en voz alta rojo



Decir dos



Decir uno



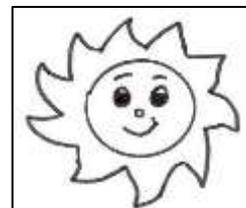
Decir día



Decir noche



Decir luna



Decir sol



Decir estrella

Ejercicio 3

Objetivo:

Estimular atención sostenida y selectiva, capacidad para clasificar información, capacidad de inhibición y flexibilidad mental.

Instrucciones:

Decir cuál es el número de elementos que hay en cada conjunto.

7 7 7 7 7 7	4 4 4 4	2 2 2	5 5 5 5 5 5	9 9 9 9 9 9 9
4 4 4	1 1 1 1	6 6 6 6 6 6 6	3 3 3 3	7 7 7 7 7 7 7 7
9 9 9 9 9 9 9 9	2 2 2 2	7 7 7 7 7 7 7 7 7	9 9 9 9 9 9 9 9	8 8 8 8 8 8 8 8 8
3 3 3 3 3	9 9 9 9 9 9 9 9 9	5 5 5 5 5	4 4 4 4 4	7 7 7 7 7 7 7 7 7
9 9 9 9 9 9 9 9	2 2 2 2	7 7 7 7 7 7	9 9 9 9 9 9 9 9	8 8 8 8 8 8 8 8 8
3 3 3 3	9 9 9 9 9 9 9	5 5 5 5 5 5	4 4 4 4 4	7 7 7 7 7 7 7

Ejercicio 4

Objetivo: Estimular memoria de trabajo, memoria espacial y la atención focalizada y sostenida.

Instrucciones: Identificar cuáles son los elementos que están en todos los conjuntos, en 5 conjuntos, 4 conjuntos, en 3 conjuntos, en 2 conjuntos y en 1 conjunto.

B A C D Q	A C D E	B Z A D E	A B G L	H B C D A
M A S L Y	R T A P X	A J K L	M W Q A	S F D A L

76-21-99	28-54-76	33-54-76	76-21-54	18-76-54
13-76-44	99-76-13	33-99-76	44-76-12	76-18-54

MU-SI-AL	MU-CA-SE	MU-LO-RA	MU-SI-GO	AL-LO-MU
LO-MU-SI	AL-GO-MU	MU-CA-SE	EX-MU-SI	CO-MU-RA

Ejercicio 5

Objetivo: Estimular flexibilidad mental, funcionamiento ejecutivo, pensamiento lógico, capacidad de anticipación, memoria de trabajo, atención sostenida, rapidez perceptiva y cálculo mental.

Instrucciones: Seguir las series. El ejercicio se puede realizar por escrito y también por voz alta. Si se trabaja con varias personas, cada uno va diciendo la letra o el número correspondiente.

SERIES ASCENDENTES	
Sumar 1	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 -
Sumar 2	2 - 4 - 6 - 8 - 10 - 12 -
Sumar 3	2 - 5 - 8 - 11 - 14 -
Sumar 4	1 - 5 - 9 - 13 - 17 -
Sumar primero 1 y luego 2	1 - 2 - 4 - 5 - 7 - 8 - 10 -
Sumar primero 2 y luego 4	1 - 3 - 7 - 9 - 13 - 15 -
SERIES DESCENDENTES	
Restar 1	100 - 99 - 98 - 97 -
Restar 2	100 - 98 - 96 - 94 -
Restar 3	100 - 97 - 94 - 91 - 88 -
Restar 4	100 - 96 - 92 - 88 -
Restar primero 1 y luego 2	100 - 99 - 97 - 96 - 94 -
Restar primero 2 y luego 4	100 - 98 - 94 - 92 - 88 -
SERIES ALTERNANTES	
Sumar 4 y restar 1	100 - 104 - 103 - 107 -
Sumar 3 y restar 6	100 - 103 - 97 - 100 -
Sumar 1 y restar 3	100 - 101 - 98 - 99 -
Sumar 10 y restar 7	100 - 110 - 103 - 113 -
Sumar 1, restar 4 y sumar 2	100 - 101 - 97 - 99 -
Sumar números y letras ascendentes	1 - A - 2 - B - 3 - C -
Seguir números descendentes y letras ascendentes	100 - A - 99 - B -
Seguir números ascendentes y letras descendentes	1 - Z - 2 - Y - 3 - X -
Sumar 4 y alternar letras saltando 1.	5 - A - 9 - C - 13 - E -
Sumar 1, sumar 4, y alternar letras ascendentes	2 - 3 - 7 - A - 8 - 9 - 13 - B -

Ejercicio 6

Objetivo: Estimular funciones ejecutivas, atención sostenida y memoria de trabajo.

Instrucciones: Buscar las palabras que estén escritas en 1, 2, 3 o 4 conjuntos.

MESA	SUSTO	TRIGO	CARNE	RELOJ	PUENTE	CALDO
ROMPER	LIBRO	NARIZ	ÁRBOL	CADENA	CARTA	CROMO
FLAN	PULPO	PLANO	TORRE	FELIZ	SUERTE	FLAN
GATO	QUEMAR	BASTÓN	MÚSICA	LIBRO	CAMPO	OCHO
MANO	MANO	NUDO	RELOJ	ÁGUILA	SUSTO	MANO
ÁGUILA	MESA	LIMÓN	PUENTE	MENTA	VOLAR	MESA
BARCO	CROMO	GATO	CERDO	PAPEL	PERCHA	BARCO
QUEMAR	FELIZ	FELIZ	VOLAR	MESA	LITRO	PULPO
NUDO	TRECE	ROSAL	RELOJ	GRANO	MOSCA	OCHO

Ejercicio 7

Objetivo: Estimular funciones ejecutivas, memoria de trabajo, atención sostenida, visopercepción, rapidez perceptiva.

Instrucciones: Buscar dibujos que están en conjuntos y los que están en 5, 4, 3, 2 y 1 conjuntos.

© Ø	●\$	€ ±	Ø€	İ €	α ¥
€¥	ñ €	¥ñ	İñ	¥ ü	ö €
Ø¥	Øñ	€ñ	±ü	Ñ ÿ	© ü
©¥	● ð	Û ©	ÖÑ	öü	Å İ
€ÿ	ÑÅ	İ α	Å±	Øÿ	●ð

Ejercicio 8.

Objetivo:

Estimular flexibilidad mental, funcionamiento ejecutivo, pensamiento lógico, capacidad de anticipación, memoria de trabajo, atención sostenida, rapidez perceptiva y cálculo mental.

Instrucciones:

Seguir cada una de las series. El ejercicio se puede realizar por escrito y también en voz alta.

Ö - Ö - ● - ● - ÖÖ - ÖÖ - ●● - ●●
€ - ● - α - € - ● - α
€ - €€ - ● - ●● - € - €€ - ●
Ñ - Ö - ¥ - ÑÑ - ÖÖ - ¥¥
●●●● - ¥¥¥¥ - αααα - ●●● - ¥¥¥ - αααα
Ñ - ÖÖ - ÑÑ - Ö - ÑÑÑ - ÖÖ - ÑÑÑÑ - Ö
Ö - ●● - Ö - ●● - Ö●● - Ö
€ - ● - Ñ - α - ● - € - Ñ - α
€€ - ● - € - ●● - €€ - ● - €

Ejercicio 9.

Objetivo: Estimular memoria a corto plazo no verbal, hemisferio derecho, atención focalizada, atención sostenida y memoria de trabajo.

Instrucciones: Buscar los conjuntos que contengan los mismos elementos.

ÿ Ñ	• ö	€ •	Ø €	± €	© @
€±	¥€	±¥	©±	• ÿ	% €
¥Ö	ñ¥	© @	•ÿ	¥Ö	ÿÑ
ÿ±	•õ	™ õ	x ±	% n	Œ ñ
€ Ö	Ø€	±@	Œ •	ÿ Ø	€Ö
Ø €	Ø Œ	Õ ©	© @	™ õ	©±
© x	• ö	Ä•	% ™	Ë Œ	Ä•
© x	Ä ñ	• Ö	© Ž	¶ Š	% &
ÿÑ	Ø €	Œ &	•ÿ	™ õ	Ø ©
% &	Ø Ž	Ä ä	ÿ±	Š •	• ö

Ejercicio 10

Objetivo: Estimular atención sostenida, memoria de trabajo, y memoria espacial.

Instrucciones: Completar los símbolos que faltan en las figuras de la parte inferior igual que el modelo.

X	AS	SD	06		ZIZ	LO	44
⊕			LO	MY	QR		VE
61	XI	CR	35∅	291	UB	13	
UZ	RU		LU	AZ	19		⊕
23		RO		77	⊕	NN	18

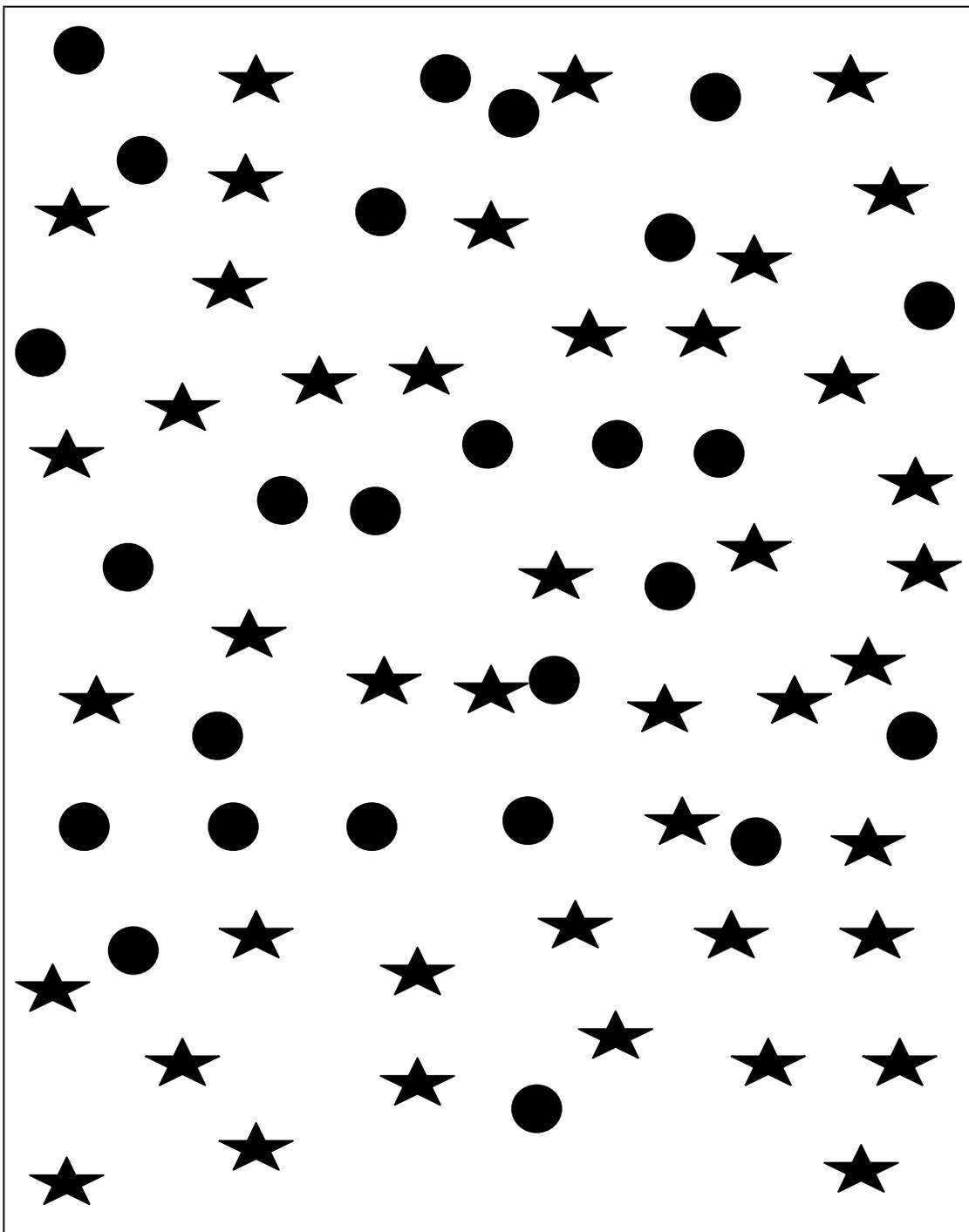
		SD	∅6				33
⊕					QR		VE
61		CR	35∅	291			
UZ	RU		LU	AZ	19		⊕
				77	⊕	NN	18

			∅6				
⊕				MY			VE
61		CR					
UZ	RU		LO	AZ	19		⊕
23						NN	

Ejercicio 11.

Objetivo: Estimular atención focalizada, sostenida y alternante, flexibilidad mental y capacidad de inhibición.

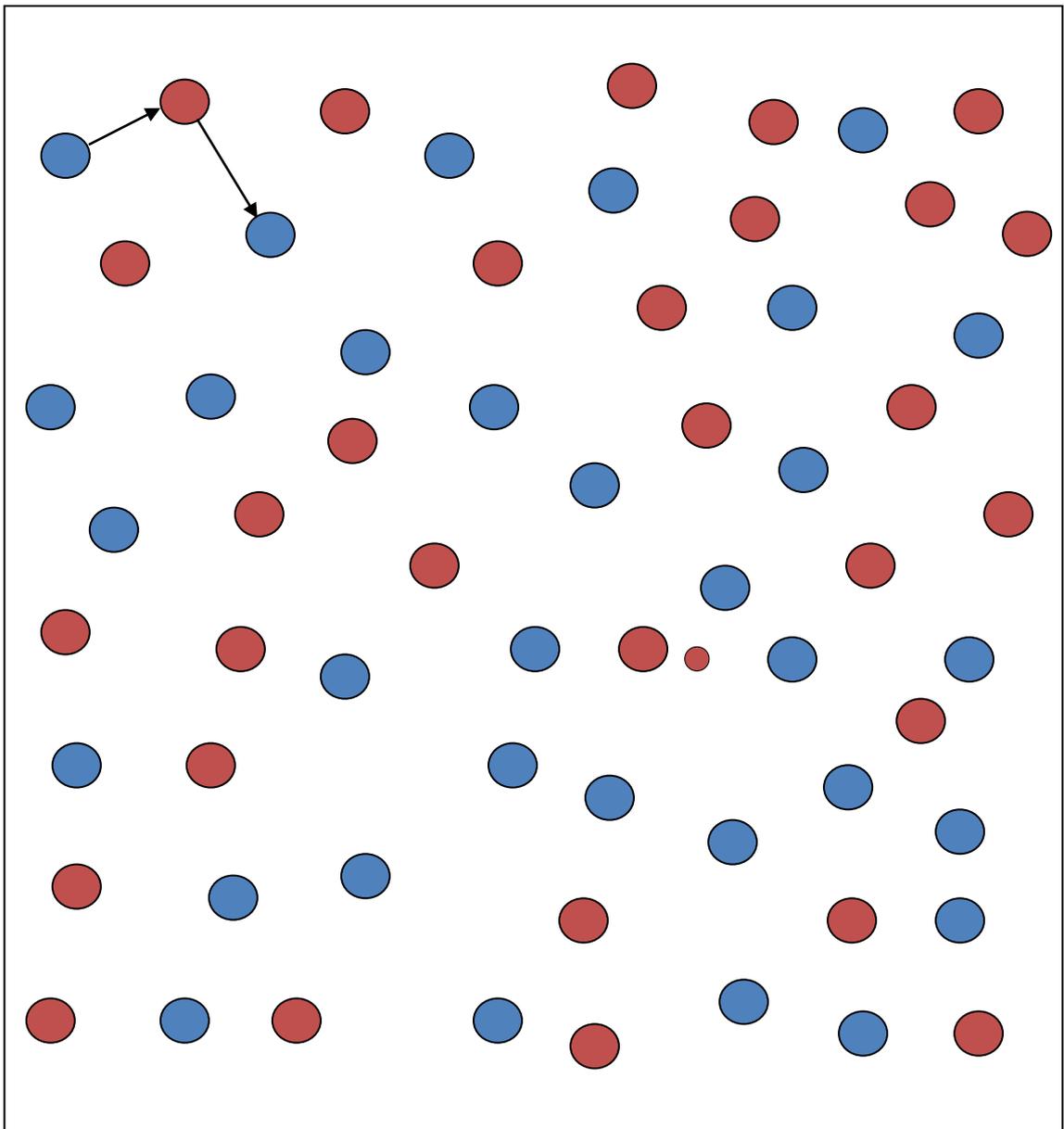
Instrucciones: Tachar estrellas durante 10 segundos. Después empezar a tachar círculos. Alternar la tarea.



Ejercicio 12.

Objetivo: Estimular flexibilidad mental, capacidad de inhibición, memoria prospectiva, capacidad de previsión, capacidad visomotora, rapidez perceptiva, orientación espacial y memoria de trabajo.

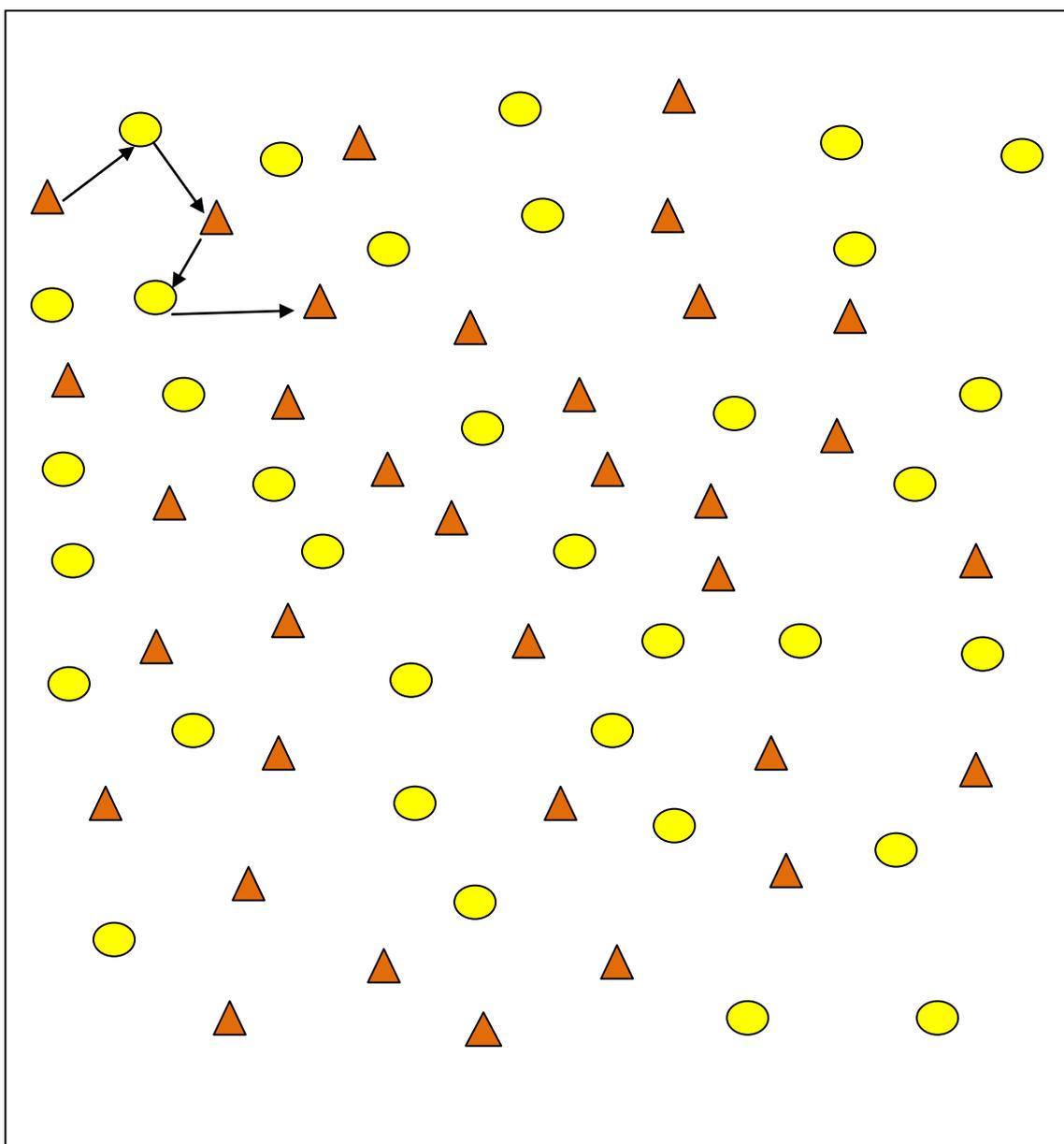
Instrucciones: Seguir series alternando las figuras en el orden señalado.



Ejercicio 13.

Objetivo: Estimular flexibilidad mental, capacidad de inhibición, memoria prospectiva, capacidad de previsión, capacidad visomotora, rapidez perceptiva, orientación espacial y memoria de trabajo.

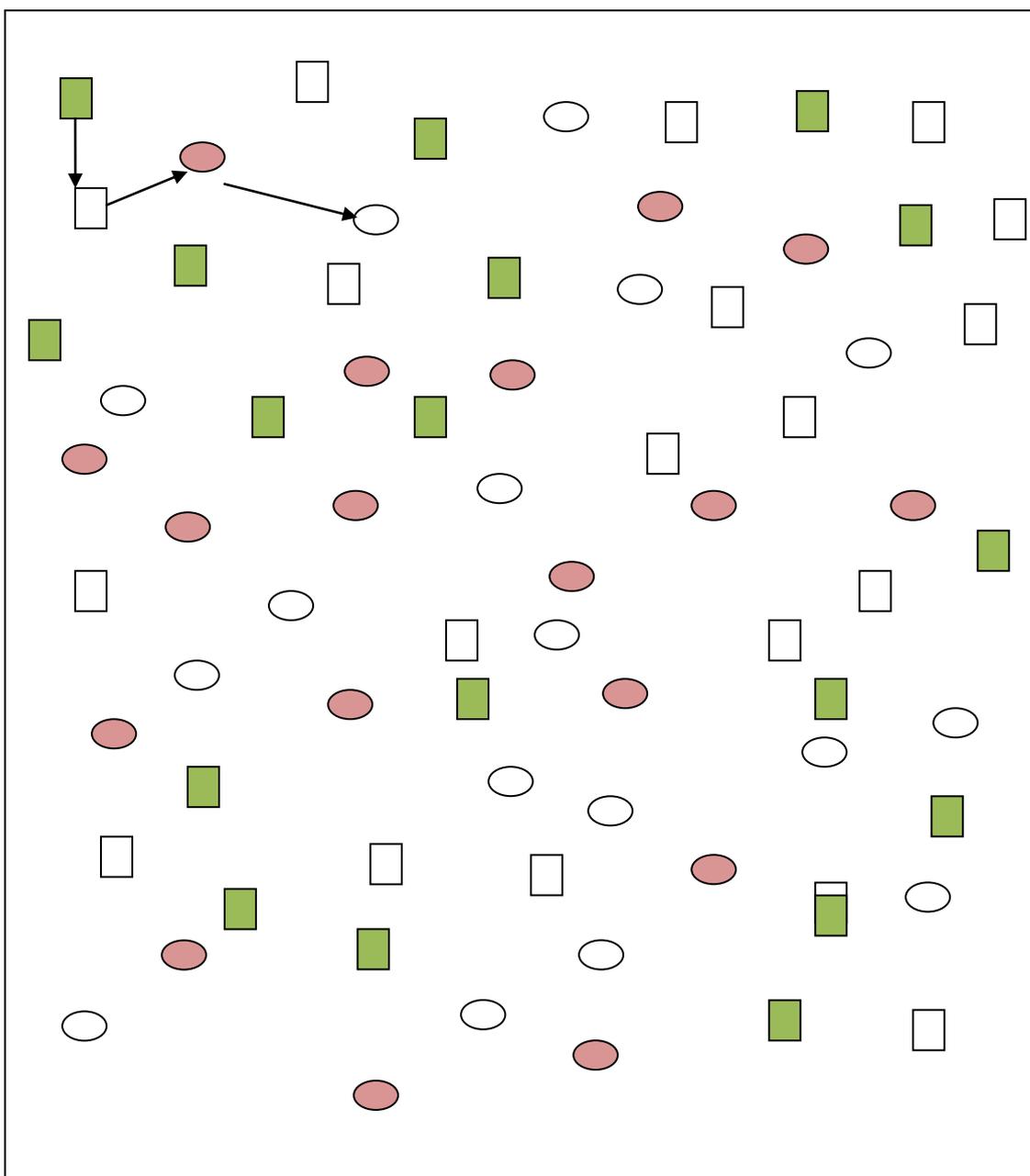
Instrucciones: Seguir series, alternando las figuras en el orden señalado.



Ejercicio 14.

Objetivo: Estimular flexibilidad mental, capacidad de inhibición, memoria prospectiva, capacidad de previsión, capacidad visomotora, rapidez perceptiva, orientación espacial, y memoria de trabajo.

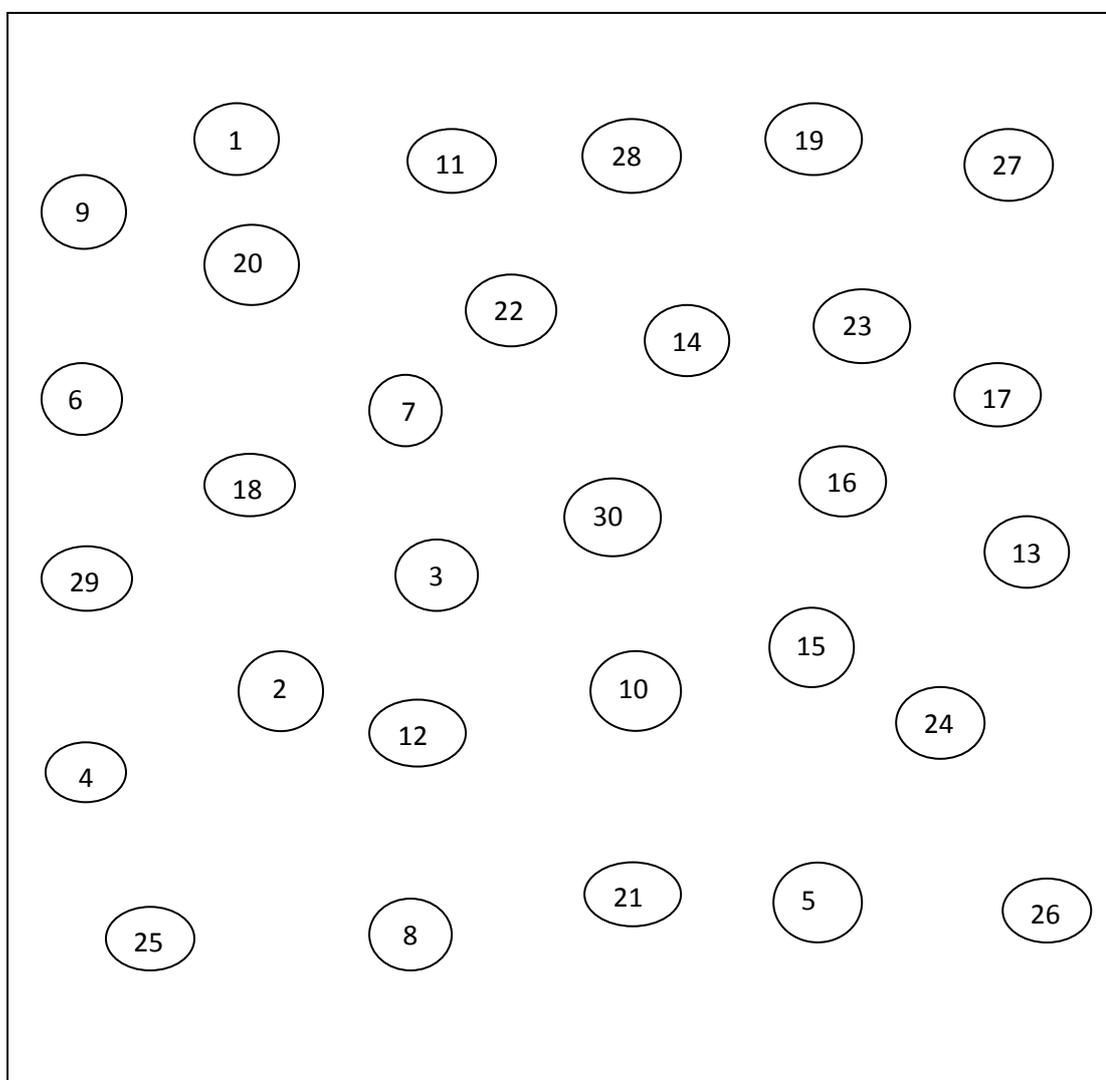
Instrucciones: Seguir series alternando las figuras en el orden señalado.



Ejercicio 15.

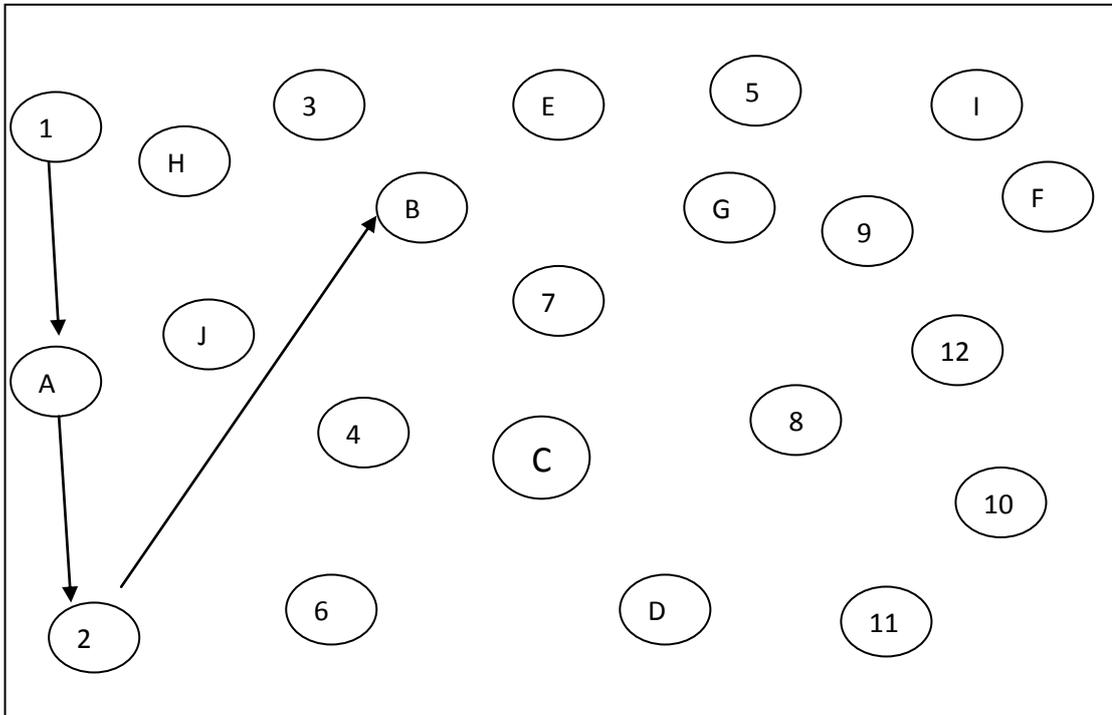
Objetivos: Estimular flexibilidad mental, capacidad de inhibición, capacidad de previsión, capacidad visomotora, rapidez perceptiva, orientación espacial, pensamiento secuencial, y memoria de trabajo.

Instrucciones: Unir los números del 1 al 30. Cronometrar informando al sujeto del tiempo empleado. Realizar la prueba periódicamente y establecer un gráfico de tiempo. Incrementar la dificultad de la prueba, por ejemplo dibujando en el papel los números del 1 -40 o del 1- 50.



Ejercicio 16.

Instrucciones: Unir alternando los números y letras. Cronometrar informando el tiempo empleado.



Ejercicio 17.

Objetivo: Estimular flexibilidad mental, capacidad de inhibición, memoria prospectiva, capacidad de previsión, capacidad visomotora, rapidez perceptiva, orientación espacial, pensamiento secuencial, y memoria de trabajo, atención focalizada y atención sostenida.

Instrucciones: Unir los números del 1 al 50. En el recuadro de la parte inferior, anotar los números que faltan. Cronometrar e informar el tiempo empleado y repetir periódicamente el ejercicio.

1									

1 → 3

5 9 43

11 19 38

20 42 23

29 34 15

40 28 50

[Empty box for writing missing numbers]

Ejercicio 19.

Objetivos: Estimular memoria de trabajo, memoria a corto plazo, atención sostenida, rapidez perceptiva y orientación espacial.

Instrucciones: Tachar los números que estén repetidos.

1	15	20				43
8				16		
	18					
30		10	43			45
	19	12	1	19	4	
25		22				23
	45			5	11	28
						30
21	24		15		16	
						7
	26	40				
				43		
10						31
	30					
2				28	4	
	20	19				

Ejercicio 20.

Objetivo: Estimular atención focalizada, atención sostenida y rapidez visoperceptiva.

Instrucciones: Tachar cada vez que aparezca la letra igual al del recuadro durante 15 segundos.

F

DMNGHDJPOXZPOXZFPGHIXCVWJDFNVBJFSLRCAOH
FIDR
SPYTREIVBFNMLIHFBNMOPSREGHJFPOEWQAZCXNM
KJUF
KJHGDSACVXZBNOIUYTRESBNMFBHJOKIUYTRESFN
MBHUFNMMMBVDXSFVBJNKIUTTSAZFNJKLPOUYTRE
ZCFBNMKLIUJYTTBNMYTRESXFVBJIOYTRFESAZXCV
BJUUYTFBNKOOKDFNJUIBGGFCVJNKOITRESAFVBIY
NMKKUTESFVBNJOTRDVBNMNMJHFCVCDSEDFCXSDAZ
ERRFVBNJIUTBVVDENMJKIJOUTPOUYGTRFEDSWABN
HFVGBHJIOKFVBCXZCBMMJNVFCXZCFUJHGBRSDAD
FXXDERTUUIIFVBNHIONBFBNNIJHTGFBNHJOKPFVBH
HUUJNFVBJUEWASZXCNMFMNLPOYBCFVBHINMIOP
VBCBVBFBHTCDEFCVBFCVBHUFCDZAXCVNNFVBN
MLPOBVFCDSESZFVBNJOREQWASFVVZSERDFCVJO
MNCVFBFCDFHDTUOFNKITLOPERSWANYAPLKD
SPYTREIVBFNMLIHFBNMOPSREGHJFPOEWQAZCXNM
KJUF
LIUJYTTBNMYTRESXFVBJIOYTRFESAZXCVBJUUYTFB
NKO
FNMMMBVDXSFVBJNKIUTTSAZFNJKLPOUYTREZCFB
NMKLIUJYTTBNMYTRESXFVBJIOYTRFESAZXCVBJU
YTFBNKO

Ejercicio 21.

Objetivos: Estimular atención alternante, flexibilidad mental, memoria de trabajo y cálculo mental.

Instrucciones: Sumar los dos números de cada par durante 10 segundos.

6 - 12	19 - 10	96 - 12	77 - 11
8 - 19	11 - 10	88 - 19	53 - 35
26 - 14	76 - 66	36 - 14	86 - 68
13 - 9	56 - 43	25 - 9	91 - 19
26 - 15	32 - 5	26 - 14	33 - 32
33 - 14	5 - 1	30 - 14	64 - 60
19 - 12	70 - 45	18 - 12	12 - 10
16 - 10	19 - 1	29 - 10	20 - 9
12 - 11	23 - 4	82 - 11	83 - 38
33 - 32	44 - 14	33 - 32	82 - 28
77 - 76	66 - 19	66 - 56	25 - 7
85 - 39	35 - 31	75 - 39	65 - 44
13 - 5	15 - 13	13 - 26	39 - 17
29 - 27	19 - 16	39 - 27	13 - 16
26 - 13	15 - 13	26 - 13	37 - 17
11 - 10	33 - 22	14 - 10	21 - 20
10 - 9	79 - 69	10 - 9	11 - 10
88 - 31	55 - 44	88 - 31	91 - 90
16 - 1	16 - 14	16 - 1	2 - 30

Ejercicio 22.

Objetivo: Estimular atención sostenida, rapidez perceptiva, memoria de trabajo y atención focalizada.

Instrucciones: Rodear con un círculo cada vez que aparezcan juntas las letras MIA

XIACNMUMIA TREDBJUGFVDGVVNVYTME LIAMIAJGFDSEILJUJTJL
HJFDMIAHDSGFRTIJNMCOMNPIUTRESDVBBIANOLOYRNJOIASDFGHJJ
MIASDFYHOLJMHJNMOIYTFGDREGIKJOPLHGDMIAVHJOGFREDCVVBK
VBNKOIMBBIACFFTREUNVHFYUIONMHTRESCVBBJIOKMNFFYTDCB
NMKIHGVVNKOIOIYTRDREGVHOOMBVMOVCDSMIAGHJJNNMIAFF
NHSJITREDCKLIHCFDFDXDFVGGMIABGFDDRESSCVBBIACDFGTRYUJKIYTE
DSCVBIASDERFTGCVGHJHTDFGHJIHHMIACBBHKKPOIYTESDEVVBBBHJO
MIADDFG BMIAFFYHIJHGIIKKIGFRDTUHGGHGUMIAB
JHUIGREDSMIACFTEDGVVGYHBJHJJJBKGTEESVBJMIAFFGYGYGHHH
MIACDFTYREDGHIJNBHYTEETFCXZXVVVBNXXVBNKIOMIACVGHUIYTRTR
MIACFFUIJNBVMIAFFEGVUINMIAXDERFVIJNNMKOUGTREGG
NIJFDRDMIACFFYHIKMNDJIFDKVIVN,MXMIABGHYDBDBYNMIAFTGY
MKIHFDEGUIMIAFFDRETFVBIAGHGVGGHYTRRVBHJIBMIAHBGGVVGVBHY
YREDGVXHIOPNJGYBJGRWQZASCDGOPMIACFFRWSZAQWERYII9G6G7HHHT
GGII7IHHHGESDCHINMIAGVBH0OJUGBYR55GVBMIABH
OIYTRESGVBBJIYRESCVBJIMOBVMIACRVUHETWBDMIABBMIAHHGITESWQ
WQXWERXXZSWQQRDXZCVBHYTWQRUOMMNBVTRCBNMIA
MIACGFYVHUJBBMINBVVGVGUBINVAIAMHHVVMIAGVVGGGGGHGGGGH
GMIA BHGYGUTRGVFC GVNIABVYYBBVTIAGVUHBOIGGRETU
VFRDEMIAVFSVGDUTREQZAXFXVBMPOOI9YYT453FVJBBH HBMBJHMIANHG
BBGHIEBBHTREWQDZXBMINHFTEDSXVBNJUNMIABBGFRRWQEYII0867GVBN
HUTFVNNGMIAVTVYTQREONBCZSIONNJRPP,NOVR435CGVVMIAVVRE56G BN
MIABVGTYBUIQQE MIAVFDQW0052MIAQECNIYRVVXNJOJMMIAGVGGFVNN
MMIABH FCNMJJIFWQCTVVYBBIAGGBRVTDDBYDYD HSMI BFTBBXYSBMIA
REWQASDMIABGVYDBGDINICMIAHDYVCBUGPNCUBMIAHDGGYHNL;PQJWVS
VMNUGRECV HSUIUSRVSMIABGVYGVAIMBGTREFVDYBNBIADBYDBBHUB
VXVYBHYMIAG V FDRB UNMIA YCGEYREWQDC HUNPOHMIA YCGDBGS HG
HBH TREQADNIJDRYBDMIAVGFTVYBUGEVUBNIATSBYSYDMIAG GS SBTSV
TREDGVYBBIABGTVDVMIABGFWTQWVZSEQWEYINSMIAVFFDWSQMIACRV
MIEWQCFSRVUBAUMIAVFDWTVXHEYIDNUMIARHTVQOJUTW MIAC SSDWQ

Ejercicio 23.

Objetivo: Estimular atención alternante, flexibilidad mental, capacidad para inhibir y memoria de trabajo.

Instrucciones: Durante 15 segundos tachar lo números pares. Después tachar los números impares.

2 7 6 45 34 567890325467890 0982 76 45 34 56 78 903254 67890 098
3 1 7
789654322456780986432146790754321234568890086546789321468
908643211334557997643108764323456789865235700753131372543
468907457997789866543236780887676789054321234747183878564
324709864213456788990657677898907065434065135524959293965
432567890631242526718901909765314252637543189276543516413
242569876567892919098783817773707577131718191615141357097
65341314256789087544547432323414151617265362782688883257
465890926243152673890272524352627282752728220927252524424
242425525636363737373837635242425242524252445442646667890
765433457790974312478990099089969797929291918171615413234
564656788089876432123456890767676755443212346005432122 7 6
45 34 567890325467890 0982 76 45 34 56 78 903254 67890 095
789654322456780986432146790754321234568890086546789321468
908643211334557997643108764323456789865235700753131372543
468907421357997789866543236780887676789054321234747183878
564324709864213456788990657677898907065434065135524959293
965432567890631242526718901909765314252637543189276543516
413242569876567892919098783817773707577131718191615141357
097653413142567890875445474323234141516172653627826843823
257465890926243152673890272524352627282752728220927252524
424242425525636363737373837635242425242524252445442646667
890765433457790974312478990099089969797929291918171615413
234564656788089876432123456890767676755443212346005476453
478903254682678903409568402864517894567280873642616537784
8873523109823135926841898
6439084216789054326789654321986642

Ejercicio 24.

Instrucciones: En el recuadro del lado derecho, tachar las letras que no aparezcan en el recuadro de la izquierda.

Objetivos: Estimular memoria de trabajo, atención sostenida y memoria a corto plazo.

MGSZRZVVNFNCVRCXADEI	MIGSARZVNEZNCVRCXADFRXD
BDERIYVFDEFGRDRDDUJ	FSDERGFDSDTREDGFREDSADF
ORFGTDSERASEXGHUIFR	GUXTRESDFZOURERTXVFUUG
ESTUIGRDRFSFDEUIMAAE	RESANGFHJOJGERSDOKIJUGFDACVV
LERITUGYVBFDHSDJFFHU	BNMKLOJREC GUIHZ GHOOYTBY NM
YTECVBGJJHGFRDESZFFU	GLAOYTREDESVBMMONJIIJUGGG
HGTRESADFUVBNKHYUY	EDRHUHIHIKKJOKJHHOYTRVMKJIOYT
GRFFDDVVVFDRESASDGU	EDRHUHIHIKKJOKJHHOYTRVMKJIOYT
GRESDFGOJKIUYEQWAFH	EDRHUHIHIKKJOKJHHOYTRVMKJIOYT
JDSASERTUIOMNUYTRESE	REDSEQZXASDFGGHHHLLKJIYTRRCV
TUIONMNJHGHGFDREHJILA	TYHG FR X VGOOM,NBFTFDPOUTVN

Ejercicio 25.

Objetivo: Estimular memoria de trabajo, atención sostenida y memoria a corto plazo.

Instrucciones: Tachar los elementos del conjunto B que sean diferentes a los del conjunto

A						B					
6	M	R	1	H	N	6	M	R	1	W	R
X	A	X	Z	5	M	X	L	X	Z	9	N
A	5	F	L	W	N	A	5	F	L	W	P
B	5	H	6	W	Y	B	5	T	6	W	L
L	C	S	D	M	P	L	C	S	D	M	P
E	X	O	9	L	S	E	X	O	9	L	S
R	3	Z	P	S	L	P	3	Z	PS	L	
X	Z	G	Y	O	N	X	Z	R	Y	O	N
M	X	X	W	8	C	M	A	X	W	8	Q
Z	E	R	G	9	J	C	E	R	F	G	9
B	C	X	R	V	H	B	C	J	R	V	K
1	4	3	T	C	Y	1	4	3	L	S	Y
H	N	F	T	M	H	H	N	F	T	M	H
S	3	D	E	O	L	S	I	D	J	O	L

Ejercicio 26

Objetivo: estimular capacidad de inhibición, flexibilidad mental, y atención dividida.

Instrucciones: cada vez que se lea en voz alta la palabra “sol” dar un golpe en la mesa; al leer “luna” dar dos golpes sobre la mesa y al leer “nube”, no hacer nada.

<p>SOL LUNA NUBE LUNA NUBE SOL NUBE SOL NUBE SOL NUBE SOL SOL NUBE SOL SOL NUBE SOL LUNA NUBE SOL SOL LUNA NUBE SOL SOL LUNA SOL LUNA NUBE SOL LUNA SOL SOL BUBE LUNA LUNA SOL SOL LUNA LUNA NUBE SOL NUBE SOL LUNA NUBE SOL LUNA SOL LUNA SOL SOL LUNA NUBE SOL SOL NUBE SOL LUNA SOL SOL NUBE LUNA SOL NUBE SOL NUBE SOL NUBE NUBE NUBE SOL NUBE SOL NUBE NUBE LUNA SOL LUNA SOL LUNA SOL SOL LUNA NUBE SOL SOL NUBE NUBE SOL SOL NUBENUBE SOL NUBE SOL NUBE NUBE LUNA SOL LUNA LUNA SOL NUBE SOL LUNA NUBE SOL SOL LUNA SOL NUBE</p>

Ejercicio 27

Objetivo: Estimular memoria de trabajo, atención sostenida, y resistencia a la interferencia.

Instrucciones: Tachar las sílabas que no estén escritas en los dos recuadros.

CAS PLA MIEL FRO URF RUF TEM ALE SOL PRE
PAR GOR CIE NOR PRO REM COL VOM GRI PLA
BAN FLR CAR POR ADS BLA GRE NAN MAN
GAS RED TAN VEN POR TRA LAS EL PON COL
POR VEN TEN OR JER ANT ZUR DIR KRE MIS SER
TRE POT BIR TREN MOL UYT AND ELE ON ERE TOP

ALE VIR COL BAS TEM BON LAS ELE TOP BLA PRE
FLR CIE GOR RON URF VEN BLA GRE NAN ANT BLA MAN
COL DER REY NUN GRE POR DER OLD EL CAR VEN PRE
GRI FRO URF CAR MIEL ALE SOL VOM MAN CAS TAN
TUS NAN BUEY TRN ZUR DIR PON LOS SOL VOM SER DAR

Ejercicio 28.

Objetivo: Estimular atención sostenida, rapidez perceptiva, orientación espacial y memoria de trabajo.

Instrucciones: Tachar los números que estén repetidos dos veces.

7	21		28		45		20
		22		19			
78	45		44	13	14	4	
							11
3	7	6		9	33	30	8
							32
15	39	20	40	8	26	27	
35	11		18				
13				4	78	14	
	30	39					
							9
			42	10		13	
41	14						
					49		
		50					
							7
			47	3			
32							

Ejercicio 29

Objetivo: Estimular memoria de trabajo, memoria a corto plazo, rapidez visomotora.

Instrucciones: Poner las letras que correspondan debajo de cada número.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
D	E	H	A	R	J	O	M	U	L

4	9	6	1	8	7	2	3	0	3
9	7	8	2	4	1	8	4	2	7
6	4	7	1	8	8	0	1	9	6
3	5	6	3	9	4	3	7	8	3
7	6	8	0	5	1	7	2	1	4
5	3	4	7	9	2	5	2	8	4
4	6	3	8	3	6	1	4	8	3
1	5	2	9	4	7	5	0	8	7

Ejercicio 30

Objetivo: Estimular memoria de trabajo, memoria visual, atención sostenida y resistencia a la interferencia.

Instrucciones: Identificar las palabras que no estén escritas en los dos recuadros.

1	2
PALOMA PUENTE TRIGO ESTRELLA ARMARIO GORRIÓN CAMPO MESILLA CABALLO ROBAR MEDICINA REBAÑO MADERA MOLINO DISTRACCIÓN CRISTAL GANADO NOVELA PREMIO VIOLÍN CÍRCULO PAPELERÍA RECOGER ALMOHADA SARDINA CAPITÁN CORBATA SANDALIA RATÓN ALMENDRO BRILLANTE LECTURA TORMENTA	VIOLÍN CORBATA BRILLANTE SUDOR MADERA CRISTAL CUBRIR PUENTE MESILLA MAÑANA SARDINA ROBAR PREMIO GORRIÓN DISTRACCIÓN ORDENADOR REBAÑO MEDICINA MOLINO RATÓN BUFANDA ESTRELLA NOVELA PAPELERÍA LECTURA SORPRESA BANDERA RECOGER CARTERA ALMOHADA TRIGO CAMPO CAPITÁN

Ejercicio 31.

Objetivo: Estimular memoria verbal, atención sostenida, rapidez visomotora y memoria de trabajo.

Instrucciones: Memorizar previamente la letra que corresponde a cada número y colocarla en cada casilla, sin mirar a la parte superior.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
B	C	A	M	O	S	F	L	B	G

1	8	7	4	3	8	2	9	5	0
3	4	4	5	2	8	9	4	3	5
4	4	6	9	1	6	7	5	4	7
5	7	1	8	4	5	8	6	4	9
7	7	2	7	2	3	2	7	5	8
7	7	2	7	2	3	2	7	5	8
8	0	3	6	5	2	5	8	1	2
9	0	5	5	7	2	3	9	3	4
0	8	9	3	5	4	2	2	6	7

Ejercicio 32.

Objetivos: Estimular atención dividida, cálculo mental, y memoria de trabajo.

Instrucciones: Poner el signo “-” en la casilla inferior si la suma de los dos números de cada casilla es igual o menor de 10. Poner el signo “+” si la suma de los dos números de cada casilla es igual o superior a 11, según se ve en el ejemplo de la parte superior.

64	94	33	83	69	73	79	15	29	33
-	+	-	+	+	-	+	-	+	-

10	83	73	41	36	80	90	27	20	50
38	93	64	51	22	88	90	41	3	54
43	47	66	91	11	61	71	54	43	72
17	14	89	14	45	38	36	4	09	12
56	71	02	97	22	37	27	77	53	81
54	60	03	65	56	27	54	89	13	26
34	10	35	56	74	26	35	90	38	41
63	16	39	43	54	16	71	68	97	95

Ejercicio 33.

Objetivo: estimular memoria de trabajo, cálculo mental, atención sostenida.

Instrucciones: en esta actividad el valor de una palabra está representado por la suma de los valores de sus letras. Los siguientes valores han sido asignados a las letras del alfabeto:

A = 1	B = 2	C = 3	D = 4	E = 5	F = 6	G = 7
H = 8	I = 9	J = 10	K = 11	L = 12	M = 13	N = 14
O = 15	P = 16	Q = 17	R = 18	S = 19	T = 20	
U = 21	V = 22	W = 23	X = 24	Y = 25	Z = 26	

¿Cuál vale más: marzo o abril? ¿Cuánto más?

¿Qué día de la semana es el que más vale?

¿Qué mes del año es el que más valor tiene?

¿Qué diferencia hay en valor entre tu nombre y apellido:

Nombre =

Apellido =

Diferencia =

Halla la diferencia en valor entre tu ciudad y tu provincia:

Ciudad =

Provincia =

Diferencia =

Ejercicio 34

Objetivo: Entrenar la atención sostenida, la atención selectiva, rastreo visual.

Instrucciones: Encontrar una serie de palabras inmersas en un conjunto de letras desordenadas: ajedrez, atletismo, baloncesto, boxeo, balonmano, ciclismo, escalada, Esquí, fútbol, judo, golf, natación, pelota, remo, tenis, vela.

F	P	G	D	R	O	T	S	E	C	N	O	L	A	B
U	D	A	A	D	A	L	A	C	S	E	I	M	R	N
T	R	L	A	E	S	Q	U	I	N	S	B	P	N	J
B	I	V	N	C	O	D	I	X	P	W	H	O	Q	K
O	S	Y	S	I	N	E	T	J	G	M	I	Z	A	A
L	G	W	U	W	A	W	S	T	G	C	E	C	X	T
X	E	E	E	A	M	V	E	O	A	R	I	I	V	Z
C	W	U	Z	T	N	E	L	T	D	C	Q	J	K	E
A	I	N	S	E	O	F	A	E	L	P	Y	W	G	T
L	B	N	W	R	L	N	J	I	E	B	C	O	I	I
E	J	C	C	P	A	A	S	L	G	W	L	M	V	S
V	H	U	W	O	B	M	O	U	A	Q	Q	E	R	M
Q	A	O	D	L	O	T	R	N	A	D	T	R	P	O
G	W	M	X	O	A	I	D	M	H	S	Y	W	N	I
K	M	M	N	H	E	B	O	X	E	O	Z	D	A	G

Ejercicio 35.

Objetivo: Estimular atención espacial y el rastreo visual.

Instrucciones: Se presenta al sujeto un texto en el que aparecen unos números al principio y al final de cada línea. El número con el que termina cada fila es el mismo con el que empieza la fila siguiente: así, los números constituyen una guía que permite al sujeto proceder de forma ordenada en la lectura. En la parte izquierda del texto aparece una línea roja vertical muy llamativa con la función de atraer la atención.

1	Soy ya un hombre mayor. Toda mi vida la he pasado en una tierra verde	2
2	y gris. Ambos colores conviven en ella y dependiendo de cómo se la mire	3
3	predominan en su estampa uno u otro. Yo siempre había preferido	4
4	fijarme en el verde. Dicen que es el color de la esperanza. Para mí ha	5
5	sido el color de una vida de dicha, de trabajo honesto, de amistades y	6
6	amores intensos y de largos años de quietud y armonía.	

Ejercicio 36.

Objetivo: Estimular atención dividida, memoria de trabajo, memoria verbal, velocidad en la ejecución de la tarea.

Instrucciones: Presentar al niño una serie de letras en diferente orden en tarjetas o en el pizarrón pedir que ordenen las letras y formen palabras.

La dificultad de la tarea aumenta en función de la longitud de las palabras estímulo y del tiempo que se puede requerir en la ejecución de la tarea.

Anagramas de 4 letras

O Z A L (LAZO) A Y R O (RAYO)

ACAM	ATAB	INEB	ORGI	OADF	ZNEU	UYBE
PUOC	LUAG	ONXE	LUEH	OAGY	LZUA	RYFA

Anagramas de 5 letras

SABOL	DALCO	EDIOM	SAOCS	ROEBS	AJOLA	SDIOS
ATNUGE	RUEFDA	EUSEVJ	TIRUEB	ELMADI	VOCATA	VELSPI

Ejercicio 37

Adivinagramas: nombres de persona.

1. Mi amigo.....pronto VOLARÁ a América Latina.
Repuesta (ÁLVARO).
2. ¡Ay....., qué sola te quedaste cuando tu hermano se ENROLO!
3. ¡Quién fue el afortunado que BAILASE contigo,.....!
4. Todos tus amigos te QUIEREN ayudar por tu generosidad,.....!
- 5....., te nombraron presidente del gremio de EBANISTAS.

Ejercicio 38.

Objetivo: Estimular memoria de trabajo, memoria visual, atención sostenida y resistencia a la interferencia.

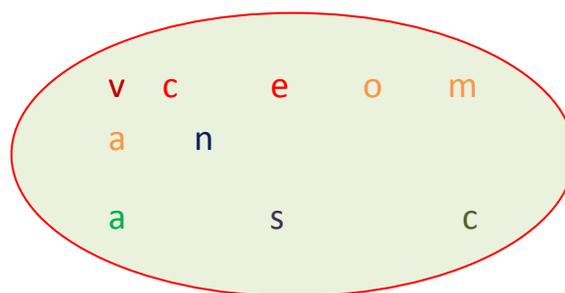
Instrucciones: Encierra la palabra que es diferente en cada cuadro.

aroma	antena	iguana	Bruno
rosa	abeja	Imán	Bulgaria
aspas	alhelí	nido	Blas
actor	amor	Indio	Blanca
antifaz		inca	barco
		Idea	Braulio
		insecto	
		Imaginación	Bélgica

Ejercicio 39.

Objetivo: Estimular atención dividida, memoria de trabajo, memoria verbal, velocidad en la ejecución de la tarea.

Instrucciones: Escribe diez palabras combinando las letras.



a) _____

f) _____

b) _____

g) _____

c) _____

h) _____

d) _____

i) _____

e) _____

j) _____

Ejercicio 40.

Objetivo: Estimular memoria verbal, atención sostenida, rapidez visomotora y memoria de trabajo.

Instrucciones: Sustituye los números por letras, según su orden en el alfabeto.

t		n				u				m					a	
22	5	15	7	16		22	14	1		13	22	15	5	3	1	
v				i				d				z				
23	5	20	21	9	4	1		4	5		1	27	22	12		
		p					o			b				c		
27	1	17	1	21	9	21	16	20		2	12	1	14	3	16	20
4	5	12	1	14	21	1	12		4	5		21	22	12		

Ejercicio 41.

Instrucciones: escribe la vocal correcta en cada espacio en blanco para completar las palabras.

1. t...l...v...s... ..n. 2. ...sc... ..l..... 3.s...ñ...r...t.... 4. P...nt...l...on.

5. d...ct...r6. ...l...f...nt.... 7.t...m...v...l.8.s...l...v....

9....d...f...c...

10. pr....f...s...r.

Ejercicio 42

Objetivo. Estimular memoria a corto plazo, atención focalizada, atención sostenida y memoria de trabajo.

Instrucciones: Une las palabras que tienen las mismas letras.



1. arco 2. mora 3. musa 4. viene 5. doma
6. caro 7. Saco 8. Paso 9. bola 10. cosa
11. loba 13. suma 14. roto 15. atar 16. nieve
12. zorra 18. toro
20. rata 21. moda 17. arroz 19. amor
22. sopa.

Ejercicio 43.

Objetivo: Razonamiento verbal, memoria de trabajo, memoria a largo plazo.

Instrucciones: Complete.

1. Roca es a pesada como pluma es a: _____
2. Nueve es a número como eme es a: _____
3. Ave es a volar como pez es a: _____
4. Cine es a ver como radio es a : _____
5. Fresa es a roja como piña es a: _____
6. Abeja es a colmena como hormiga es a: _____
7. Sol es a calor como hielo es a: _____
8. Cuadrado es a cuatro como triángulo es a: _____
9. Limón es a ácido como miel es a: _____
10. Hada es a bondad como bruja es a: _____

Ejercicio 44.

Objetivo: Pensamiento lógico, memoria de trabajo, atención sostenida, flexibilidad mental.

Instrucciones: Subraya la palabra que continúa cada serie.

1. Perico gaviota tucán.....
a) León b) serpiente c) águila
2. Arturo Braulio Carlos.....
a) Delia b) Daniel c) Miguel
3. Azul amarillo morado.....
a) Arco iris b) azuloso c) verde
4. Muñeca pelota patineta.....
a) trompo b) casa c) juguetero
5. Noventa cincuenta y cinco treinta.....
a) equis b) doce c) suma
6. Tiburón delfín ballena.....
a) pulpo b) burro c) jirafa
7. Paola Patricia Pilar.....
a) Pecas b) Pablo c) Paulina
8. Cien doscientos trescientos.....
a) cuatrocientos b) cincuenta c) quinientos
9. Manzana piña sandía.....
a) tomate b) melón c) té
10. Dulce salado amargo.....
a) ácido b) perfumado c) frío

Ejercicio 45.

Recuerdo mental de diferentes propiedades de las letras del abecedario

Objetivo: Estimular la memoria operativa,

Instrucciones: Es necesario que el niño conozca el abecedario, si no conoce pueden emplearse como estímulos los números del 1 al 20, los meses del año, los días de la semana. Se le dan las siguientes instrucciones: “Me gustaría que imaginaras mentalmente las letras del abecedario, porque voy a hacerte algunas preguntas sobre ellas”.

¿Qué letras del abecedario tienen ángulos rectos?

Respuesta correcta: E, F, H, L etc.

¿Qué letras del abecedario tiene medias lunas en su forma?

Respuesta correcta: B, C, D, etc.

Ejercicio 46.

- **Ordenar correctamente refranes, frases o palabras.**

Arrima buen a quien sombra árbol se buena cobija le.

Respuesta correcta: A quien buen árbol se arrima buena sombra le cobija.

Se sobrino mi Iván llama.

Respuesta

correcta:.....

Ejercicio 47.

- **Ordenar alfabéticamente palabras**

Instrucciones: Voy a leer unas frases y tu tarea consiste en ordenar alfabéticamente las palabras de la frase que te voy a decir. Así, la primera palabra será la que empiece por la primera letra del abecedario y así sucesivamente. Por ejemplo.

El vestido es azul, ¿qué deberás decir tú? El niño deberá responder: azul es el vestido.

El gato negro.

Vivo en una casa grande.

Mi hermano es muy guapo.

Cuando llueve hay que llevar paraguas.

Me voy de viaje a Roma hoy a las seis de la tarde.

Ejercicio 48.

- Deletrear palabras en orden directo e inverso

Instrucciones: Te voy a decir una palabra, y tu tarea será decirme de forma ordenada las letras de la palabra que yo he dicho, decir, deletrear la palabra.

Ejemplo casa el niño deberá responder: c-a-s-a.

En orden inverso: a-s-a-c.

Ejercicio 49.

- Identificar letra o sílaba en láminas

Presentar láminas con varios dibujos o con una escena y se le pide al niño que identifique y diga en voz alta el nombre de todos los dibujos que empiecen por una determinada letra o sílaba.

El mismo ejercicio, pero identificando todas las palabras que pertenezcan a una determinada categoría semántica: frutas, animales, etc.

Buscar en una lámina palabras que tengan un número determinado de letras.

Buscar en un texto el mayor número de palabras posible que empiecen por una letra o sílaba determinada durante 2 minutos.

Memorizar una lista de palabras de dificultad progresiva. A medida que mejore la eficiencia mnémica se aumentará el número de palabras o memorizar o se podrá disminuir el tiempo de presentación.

El profesor dice una lista de palabras en voz alta y el niño debe dar un golpe en la mesa cada vez que escuche alguna palabra que contenga una determinada sílaba. Ejemplo, cada vez que escucha la sílaba ‘sa’: mesa, caramelo, cometa, pasaje.

Ejercicio 50.

Selección y ejecución de planes cognitivos

Objetivo: Mejorar la capacidad de resolución de problemas, habilidades de razonamiento, producción de ideas, estrategias de solución y comprensión y juicio social.

Material: Lamina para el profesional en la que aparecen actividades de la vida cotidiana de diferente complejidad.

Instrucciones: Se dice: ahora te voy a decir actividades de la vida diaria y quiero que me expliques que es lo que haces para llevarlas a cabo y cómo resuelves los problemas que puedan surgir. Por ejemplo: ¿Qué haces para preparar café?

¿Qué harías si has preparado una comida para celebrar tu cumpleaños y uno de los invitados es alérgico a ella?

- Conocimiento de los pasos requeridos para una actividad compleja
 - Preparar un café.
 - Elaborar una receta.
 - Limpiar el coche.
 - Cambiar la rueda de un coche.
- Habilidades de organización de objetivos.
 - Ir a la tienda y averiguar precios.
 - Comprar objetos para diferentes destinos.
 - Solicitar información sobre el horario de autobuses a una ciudad.
- Planificación de actividades en grupo
 - Fiesta de cumpleaños.
 - Organizar un paseo.

- Revisión de los planes
- Alguien es alérgico a la comida preparada para la fiesta.
- Lluve el día del paseo.
- Hay huelga de autobuses.

Ejercicio 51.

Razonamiento social

Material: Lámina en la que aparecen diferentes situaciones cuya resolución implica diferente grado de razonamiento social.

Instrucciones: Ahora te voy a decir una serie de situaciones y me debes contestar algunas preguntas con respecto a ellas.

- ¿Qué deberías hacer si?
 - Una gaseosa cuando le destapas se vierte el contenido.
 - Cuando vas a pagar tus compras te das cuenta que te has olvidado el dinero.
- Señala algunas razones por las cuales la mayoría de la gente:
 - Cubre su boca cuando estornuda
 - Hace regalos a sus familiares y amigos en su cumpleaños.
 - Se cubre las heridas abiertas.
 - Se asegura de que los fuegos están apagados cuando ha terminado de cocinar.
- ¿Qué cosas diferentes serian probables que te ocurrieran si?
 - Te olvidas de hacer la compra.
 - Te irritas y gritas demasiado en un grupo.
 - Llegas a clases una hora tarde.
 - Cruzas la calle cuando un semáforo en rojo.
 - Llegas a una cita una hora tarde.
- ¿Cuándo sería socialmente apropiado y socialmente inapropiado que....?
 - Gritaras o lloraras.
 - Te quitaras los zapatos.
 - Dieras un consejo.
 - Hicieras una llamada a cobro revertido.

- Tomas una foto con tu cámara.
- Canceles un juego para ir a cenar.
- ¿Qué sería lo apropiado cuando...?
- Tienes planeado salir con un amigo y surgen un imprevisto.
- Un vendedor te insiste en que le compres algo.
- No vienen a cobrarte en un restaurante y tienes prisa.

Ejercicio 52.

Pensamiento inferencial

Material: Lámina en la que aparecen una serie de preguntas inferenciales de diferente complejidad a las que el paciente debe responder.

Instrucciones: Se da la lámina al paciente y se le dan las siguientes instrucciones:

“aquí tienes unas preguntas que debes contestar. Escribe la respuesta en la línea correspondiente”. Si es necesario se realiza una pregunta de ejemplo para facilitar la comprensión.

1. La pelota se metió en el hoyo, ¿A qué deporte jugaba? _____
2. Tiene en cada mano un palo y lleva el ritmo de maravilla. ¿qué instrumento toca?

3. Sacó helado y un plato. ¿En qué habitación está? _____
4. Se abrocha la chaqueta y se pone guantes y bufanda. ¿Qué tiempo hace? _____
5. El coche tiene luces rojas arriba, una sirena y una emisora de radio. ¿De qué carro se trata? _____
6. Después de ponerse los patines, se coloca el protector de la cara, coge el palo se coloca en un sitio en la pista de hielo. ¿Qué está practicando? _____
7. Le pican los ojos y se le caen las lágrimas por las mejillas mientras corta. ¿Qué está cortando? _____
8. Una tostada, un frasco de mermelada y una caja de cereales en la mesa. ¿Qué comida del día acaba de hacerse? _____
9. Alquila un esmoquin para esta noche. ¿Dónde crees que va? _____

10. Cuando se abre la puerta, dos personas salen y un hombre entra. Luego la puerta se cierra y el hombre pulsa el botón número 3. ¿Dónde está? _____
11. Hay muchas plantas y flores secas alrededor a la venta, pero tú estás buscando una orquídea. ¿Dónde estás? _____
12. Lanza la pelota con el palo número tres para llegar al green, allí la mete en el hoyo con dos golpes cortos. ¿Qué hace? _____

Ejercicio 53.

Nombrar objetos con características similares.

Material: Lámina con ejemplos de características de objetos.

Instrucciones: “Ahora te voy a decir una característica y tú me debes decir tres objetos que la cumplan. Por ejemplo, dime tres juguetes a los que se tiene que dar cuerda”.

1. Juguetes a los que das cuerda.
2. Cosas hechas de lana que guardan calor.
3. Nombres de ríos de Ecuador.
4. Deportes que no se usa balón.
5. Cosas que sean de oro y no sean joyas.
6. Cosas que crecen bajo tierra.
7. Aparatos eléctricos con contador de tiempo.
8. Cosas que miras por la noche.
9. Tamaños de palabras relacionadas con pequeño.
10. Deportistas famosos.
11. Lugares famosos en Ecuador.
12. Tipo de bailes.
13. Animales grandes con encorvados.
14. Ropas que vienen en parejas.
15. Tipos de instrumentos con teclados.
16. Cosas que son ásperas y redondas.
17. Cosas domésticas con tapa.

Ejercicio 54.

Resolución de problemas funcionales

Material: Lámina en la que aparecen una serie de problemas funcionales.

Instrucciones: Dime qué harías para solucionar los siguientes problemas.

1. Tienes una familia numerosa y no puedes comprarles regalos a todos.
2. Tienes que elegir entre dos trabajos uno en el que te pagan bien y otro haciendo lo que te gusta.
3. Tienes un accidente de coche con el coche de un amigo.
4. No tienes más remedio que compartir el asiento con un compañero que no te gusta en absoluto.
5. Un hermano o pariente se pone enfermo, pero tu no puedes cuidarle.
6. Se cae alguien y sospechas que se roto un brazo o la cabeza.
7. Encuentras una gran suma de dinero, pero no sabes qué hacer con ella.
8. Eres testigo de un robo o accidente y te amenazan para que no des información.
9. Un compañero de clase escribe algo falso sobre ti.
10. Cuando una noche estás realizando una tarea y se apaga la luz.

Ejercicio 55.

Manejo de información independiente

Material: Lámina para el profesional en la que aparecen actividades de la vida cotidiana de diferente complejidad.

Instrucciones: Te voy a hacer unas preguntas y quiero que contestes a ellas tan específicamente como puedas.

1. ¿Por qué se forma la directiva del grado?
2. ¿Por qué se fijan cuotas en el grado o a veces en el grupo de amigos?
3. ¿cómo encontrarías una dirección sin preguntar a nadie?
4. ¿Es una milla lo mismo que un kilómetro?
5. ¿Qué hace que la comida se estropee?
6. ¿Cuál es el deporte más famoso en este país?
7. ¿Cuáles son algunas de las provincias en las que hace más calor?

Ejercicio 56.

Procesos de inhibición

Material: Láminas en las que aparecen diferentes frases incompletas.

Instrucciones: Parte A: voy a decir una serie de oraciones en las que falta siempre la última palabra. Escucha atentamente y cuando yo termine de decir la oración, usted me dirá la palabra que completa mejor. Debe decir solo una palabra y en el menor tiempo posible. Es importante la velocidad con que responda; la duración del tiempo de respuesta es medida por el profesor, comienza una vez que la última palabra de la oración es leída. Se leerán dos oraciones para que el niño practique.

1. Juan saludó a Laura con un.....
2. Caminamos un par de.....
3. El bebé no paró de llorar en toda la.....
4. La lluvia inundó cinco.....
5. Cerró las ventanas para que no entraran....
6. Corrieron para alcanzar el.....
7. Los profesores de todo el país dieron su....

Parte B: completado anormal.

Se efectúa inmediatamente después de la parte A. El maestro dice al niño: esta tarea es algo diferente a la primera. Voy a leer oraciones en las que, igual a lo que ocurría antes, falta la última palabra pero en este caso, usted debe decir una palabra que no tenga nada que ver con el contenido de la oración. Si el niño no puede dar una respuesta antes de los 60 segundos, el ensayo se da por terminado y se especifica que superó el tiempo. Se comienza con ejemplos para que el niño practique.

1. Su trabajo es sencillo la mayor parte del.....
2. El árbitro dio por finalizado el.....
3. En el primer reglón escriba su.....
4. El capitán quiso hundirse con su.....
5. El médico le diagnosticó una grave.....
6. Era una obra pensada para los.....

7. Las veredas se habían llenado.....
8. La mayoría de los tiburones atacan cerca de la.....
9. Llamó por teléfono al hermano de su.....

Ejercicio 57.

Cognición social

Material: Láminas con diferentes historias y preguntas asociadas a cada una de ellas.

Instrucciones: Ahora te voy a leer una historia y después te haré una pregunta sobre ella. Escucha atentamente.

1.- Pedro es un gran mentiroso. Su hermano Luis sabe de sobras que Pedro nunca dice la verdad. Ayer Pedro cogió la pelota de fútbol de Luis y Luis sabe que Pedro la escondió en alguna parte, por eso no logra encontrarla. Está muy enojado. Así que va hacia Pedro y le pregunta ¿dónde está mi pelota de fútbol? La debes haber escondido en el armario o debajo de tu cama, porque he mirado por todos los demás rincones. Dime, ¿Dónde está? ¿En el armario o debajo de tu cama? Pedro le dice que la pala esta debajo de su cama.

¿Por qué irá Luis a buscar la pala en el armario?

2.- Durante la guerra, el ejército rojo captura a un miembro del ejército azul. Quiere que les diga donde tienen su ejército escondido los tanques de guerra, si en el mar o en la montaña. Los rojos saben que el prisionero no les va a decir la verdad para proteger a los suyos, así que piensan que va a mentir en su respuesta. Pero el prisionero es muy astuto y listo y no permitirá que sus enemigos encuentren sus tanques. En realidad los tanques están en la montaña. Cuando los del bando contrario le preguntan dónde están los tanques, él responde “Están en la montaña”.

3.- Juan siempre tiene hambre. Hoy en la escuela toca su comida favorita-hamburguesa. Él es un chico muy avaricioso y le gustaría que le pusieran más hamburguesas que a los demás, aún sabiendo que su madre tiene preparada una buena cena para cuando él llegue a casa. Pero a cada niño le corresponde una sola

hamburguesa y no más. Cuando le toca su turno, Juan dice “Por favor, ¿podrían ponerme dos hamburguesas?, es que hoy no voy a tener nada para cenar en casa”.

¿Por qué Juan dice eso?

4.- un ladrón sale corriendo después de robar en una tienda. Mientras corre un policía que está de servicio observa que le cae un guante. Él no sabe que ese hombre es un ladrón, solo quiere avisarle de que ha perdido el guante. Pero cuando el policía grita. “ Eh Usted, pare!”

El ladrón se gira, ve la policía y se entrega. Levanta hacia arriba sus manos y reconoce que acaba de robar en la tienda.

¿Por qué hace esto el ladrón?

Ejercicio 58.

Cognición social y dilemas éticos impersonales

Material: Láminas en las que están descritos diferentes problemas morales y no morales.

Instrucciones: “Te voy a leer diferentes situaciones posibles y luego te haré alguna pregunta sobre ellas. Escucha atentamente cada una de las situaciones.

Dilemas Morales

1) Medicamento Genérico

Tienes dolor de cabeza. Vas a la farmacia con la intención de comprar un medicamento con su nombre comercial. Cuando llegas a la farmacia te dicen que ese medicamento no hay o está agotado. El farmacéutico, al que conoces desde hace tiempo te ofrece un medicamento genérico que tiene en la farmacia que es, según sus propias palabras, ” exactamente el mismo” que el que tú querías comprar.

¿Crees apropiada comprar el medicamento genérico que te ofrece el farmacéutico en lugar de buscar en otras farmacias el medicamento que habías ido a comprar?

2) Preparar comida

Vas a hacer tallarín con verduras, decides en qué orden hacer la receta. Tienes mucha prisa. Ahora te apetece cortar verduras. Si empiezas primero por poner el agua a hervir y entonces cortas las verduras se hará en 20 minutos. Si cortas las verduras y después pones el agua a hervir se hará en 40 minutos.

¿Crees apropiado cortar las verduras primero y después poner el agua a hervir sólo porque te apetece cortar las verduras ahora?

3) Computadora

Estás pensando en comprarte una computadora nueva. En este momento la computadora que te gusta cuesta 1000 dólares. Un amigo que conoce el mercado de las computadoras te dice que el próximo mes costará 500 dólares. Si esperas hasta el mes que viene para comprar la computadora tendrás que usar la vieja durante unas semanas más, pero eso no impide que hagas todo lo que tenías que hacer, porque puedes hacerlo con la vieja computadora.

¿Crees apropiado usar tu vieja computadora unas pocas semanas más para ahorrar 500 dólares en la compra de la nueva computadora?

Ejercicios 59.

Dilemas morales impersonales

1) Humo

Eres el vigilante nocturno de un hospital. Debido a un incendio en el edificio de al lado, está llegando por el sistema de ventilación un humo que puede ser mortal.

En una habitación del hospital hay tres pacientes. En otra, hay sólo uno. Si no haces nada, el humo entrará en la habitación de los tres pacientes causando la muerte de los tres.

La única manera de evitarlo es tocando un botón que hará que el humo llegue a la habitación donde hay un paciente, causando su muerte.

¿Crees apropiado tocar el botón para evitar la muerte de tres pacientes?

2) Calificaciones

Tienes un amigo que está buscando la mejor nota o calificación a su trabajo de investigación sin mucho esfuerzo. Tu amigo cree que será difícil obtener una buena calificación si presenta el trabajo a medias.

Decide añadir cierta información copiando de otro compañero. Haciendo eso, consigue la mejor nota, pero pasando por delante varios compañeros que realmente se sacrificaron en sus investigaciones y sus trabajos eran completos.

¿Crees apropiado que tu amigo copie el trabajo de otro compañero para obtener la mejor calificación?

3) Cartera Perdida

Estás caminando por la calle cuando te encuentras un monedero tirado en la acera. Abres el monedero y ves que contiene varios cientos de dolores en billetes y la licencia de conducir del propietario. Viendo las tarjetas de crédito y otras cosas que hay en el monedero, llegas a la conclusión que el dueño del monedero tiene bastante dinero. Tú has tenido unos gastos recientemente y te vendría bien algo de dinero extra. Consideras la posibilidad de mandar por correo el monedero al propietario sin el dinero, habiéndotelo quedado tú.

¿Crees apropiado quedarte el dinero que encontraste en el monedero para tener algo de dinero para ti?

Conclusión

La estimulación cognitiva hace referencia a todas aquellas actividades planificadas y enfocadas a la dificultad que presenta el niño, dirigidas a mejorar el rendimiento cognitivo general o alguno de sus procesos como: atención, memoria, lenguaje, funciones ejecutivas, cálculo, etc. y reducir los efectos de las deficiencias cognitivas en el rendimiento académico y en la vida diaria.

CONCLUSIONES GENERALES.

- Las funciones ejecutivas se encargan del mando y control de toda la información sensorial y emocional que llega al córtex prefrontal en un estado pre procesado, necesitando de otros análisis en diferentes áreas. Todos estos datos son integrados en el prefrontal frente a objetivos a corto y largo plazo que son utilizados para regular la conducta inmediata y planificación de conductas en el futuro.
- La función ejecutiva es un factor esencial para explicar la naturaleza de actividades complejas como la solución de problemas, el desempeño escolar, el aprendizaje, habilidades matemáticas y la comprensión lectora, además para explicar alteraciones neuropsicológicas como el déficit de atención, autismo y dificultades de aprendizaje.
- Los resultados en esta investigación demuestran la relación entre función ejecutiva y rendimiento académico; es útil destacar el papel que juegan las variables sociales, culturales y funciones ejecutivas en el desempeño escolar, lo que diferencia claramente a los grupos de rendimiento bajo, alto y medio.
- Los problemas de aprendizaje no se dan solo por causas familiares, culturales y pedagógicas sino depende de procesos neuropsicológicos como son las funciones ejecutivas, lo que demuestran los resultados obtenidos en esta investigación. Los niños con un mejor nivel de maduración neurológica obtienen un mejor desempeño en funciones ejecutivas y no presentan problemas de aprendizaje, poseen altos grados de motivación para las tareas escolares, mientras que los niños con una insuficiente maduración neuropsicológica como se observa en los grupos de rendimiento bajo y medio, obtienen bajo nivel de desempeño en funciones ejecutivas, presentan problemas de aprendizaje y desmotivación para las tareas académicas.
- Los estudiantes con dificultades en matemática, lengua y literatura, manifiestan dificultades en distintas subfunciones como: memoria de trabajo, planificación, inhibición, impulsividad, organización, fracasan en tareas nuevas como lo indican los resultados obtenidos en esta fase experimental de nuestro estudio.

RECOMENDACIONES GENERALES

- Realizar evaluaciones y diagnósticos de las funciones ejecutivas en los primeros años de educación pues estas son decisivas en cuanto al rendimiento académico y social. El déficit en algunos de los componentes FE condicionan ciertos trastornos, de ahí la importancia de ser identificados lo más tempranamente posible.
- El tema de las funciones ejecutivas constituye una investigación de gran interés que debe profundizarse con muestras más amplias, con niños de diferentes grados incluyendo indicadores como la edad, inteligencia y realizar un análisis más detallado de componentes de funciones ejecutivas según la edad y como influye en el rendimiento académico.
- Concientizar a los maestros mediante charlas y talleres sobre los problemas de aprendizaje y en particular las dificultades académicas por alteraciones o disfunciones de los procesos neuropsicológicos como: atención, lenguaje, memoria, percepción y funciones ejecutivas; procesos que deben ser estimulados mediante programas de intervención y ser implementados como parte del que hacer cotidiano. Tanto el profesor como el psicopedagogo debe trabajar con estrategias de metacognición y aprendizaje como herramientas de mejora y autocontrol sobre los procesos cognitivos en general y las funciones ejecutivas en particular lo que ayudara a procesar información de manera significativa y tener éxito académico y social.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

Ardila, A. (2008) Funciones Ejecutivas. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 1-21. Disponible en:

<http://es.scribd.com/doc/50665072/Funciones-Ejecutivas>

Arone, E., Vuontela, V., Steenari, M., Salmi, J. (2005). Working memory, psychiatric symptoms, and academic performance at school. *Neurobiology of Learning and Memory*, 83, 33-42.

Disponible en:<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1074742704000784>

Ardila, A., y Ostrosky, F.(2012). *Guía para el diagnóstico Neuropsicológico*. México: Florida International University.

Baddeley, AD. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 417-23. Disponible en:

http://en.wikipedia.org/wiki/Baddeley's_model_of_working_memory

Barroso, JM y León, J. (2002). Funciones ejecutivas: control, planificación y organización del conocimiento. *Revista de psicología general y aplicada*, 55(1), 27 – 44. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/260165.pdf>

Barroso, J., Bruni, G., Mesa, D.(2005). *Trastornos del lenguaje y la memoria*. Barcelona, España: UOC.

Benedet, M. (2002). *Neuropsicología Cognitiva. Aplicaciones a la clínica y a la investigación. Fundamento teórico y metodológico de la Neuropsicología Cognitiva*. Madrid, España: Odc.

Castillo, G., Gómez, E., y Ostrosky, F. (2009). Funciones cognitivas y el nivel de rendimiento académico en niños. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 9(1), 41-45. Disponible en:

http://neurociencias.udea.edu.co/revista/PDF/REVNEURO_vol9_num1_8.pdf

Duque, S. (2008). Síndromes neuropsicológicos del desarrollo: una introducción y una aproximación desde la Atención Primaria. *Revista Pediatría de Atención Primaria*, 10 (2), 21-38.

Disponible en: http://www.aepap.org/sites/default/files/2008_Caceres_cognitivo.pdf

Figueras, B. (2008). Anagramax: *La máxima expresión en juegos de letras*. Barcelona, España: RBA Libros.

Flores, J. y Ostrosky, Solís. (2008). Neuropsicología de los lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana. *Revista de Neuropsicología, Neurociencias, Neuropsiquiatría*, 8 (1), 47- 58. Disponible en:

http://neurociencias.udea.edu.co/revista/PDF/REVNEURO_vol8_num1_7.pdf

García. D., y Muñoz, P. (2000). Funciones ejecutivas y rendimiento escolar en educación primaria. *Revista Complutense de Educación*, 11 (1), 67-82. Disponible en: <http://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/download/RCED0000120039A/17055>

Gazzaniga, M., Lvry, R., y Mangum, G. (2009). *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind* (3ra ed.). New York, w:w: Norton.

Gil, R. (2007). *Neuropsicología*. Barcelona, España: Elsevier Masson

Junqué, C., Barroso, J. (1995). *Neuropsicología*. Madrid, España: Síntesis.

Kaufer, D., Lewis. D. (1999). Frontal lobe anatomy and cortical connectivity. En B, Miller y J.L Vummings (Eds), *the human Frontal lobes, functions and disorders*. New York: The Guilford Press.

Lezak, M. (2004). *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford university press.

Lopera, F. (2008). Funciones Ejecutivas: Aspectos clínicos. *Revista Neuropsicología, Neurociencias, Neuropsiquiatría*, 8 (1), 59-76. Disponible en: http://neurociencias.udea.edu.co/revista/PDF/REVNEURO_vol8_num1_8.pdf

- Luria, A. (1974). *El cerebro en acción*. Barcelona, España: Fontanella.
- Lubrini, G., Periañez, J., y Ríos-Iago, M. (2009). Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica de la atención. En E. Muñoz (Ed.), *Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica* (pp.35-79). Barcelona, España: UOC.
- Matthews, S., Simmons, A., y Arce, E. (2005). Dissociation of inhibition from error processing using a parametric inhibitory task during functional magnetic resonance imaging. *Neuroreport*, 16, 755-760. Disponible en:
<http://koso.ucsd.edu/~martin/MatthewsStopfMRI2005.pdf>
- Montañés, P., y Brigard, F. (2005). *Neuropsicología clínica y Cognoscitiva*. Bogotá, Colombia: Printed.
- Muñoz, E., Blázquez, J., González, B., Lubrini, G., Periañez, J. et al. (2009). *Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica*. Barcelona, España: UOC.
- Muñoz, J., Tirapu, J. (2004). Rehabilitación de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 38 (7), 656-663.
- Norman, D., y Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behavior. In R. Davidson y G. Schwartz y D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and Self Regulation: advances in Research and Theory*, 4, 1- 18. New York: Plenum.
<http://libra.msra.cn/Publication/1994826/attention-to-action-willed-and-automatic-control-of-behavior>
- Portellano, J.A. (2005 a). *Introducción a la Neuropsicología*. Madrid, España: Mc Graw Hill.
- Portellano, J.A. (2005b). *Cómo Desarrollar la Inteligencia: Entrenamiento Neuropsicológico de las Funciones Ejecutivas y la Atención*. Madrid, España: Somos Psicología.
- Portellano, J. A. (2007). *Neuropsicología infantil*. Madrid, España: Síntesis.

Portellano, J.A., Martínez, R., Zumárraga, L. (2009). *ENFEN: Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños*. Madrid, España: TEA Ediciones.

Pineda, D. (2000). La función Ejecutiva y sus trastornos. *Revista de neurología*, 30 (8), 76 – 768. Disponible en:

<http://www.uninet.edu/neurocon/congreso-1/conferencias/neuropsicologia-2-4.html>

Rains, D. (2004). *Principios de la neuropsicología humana*. México: Mc Graw Hill.

Risueño, A., Motta, I. (2008). *Trastornos específicos de aprendizaje* (3ra edición). Buenos Aires, Argentina: editorial Bonum.

Riaño, Rodrigo. (2010) ¿Qué es la Función Ejecutiva? Habilidades relacionadas con el aprendizaje y el comportamiento. *Instituto de Neurociencias*. Disponible en:

http://www.institutodeneurociencias.com/files/congreso-2010_Dr-Rodrigo-Riano-funcion-ejecu.

Romero, E., y Vásquez, G. (2002). *Actualización en Neuropsicología Clínica*. Buenos Aires, Argentina: Geka.

Rosselli, M., Jurado, M., y Matute, E.(2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista Neuropsicológica, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 23-36.

Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3987451.pdf>

Sholberg, MM y Mateer, CA. (2001). *Cognitive Rehabilitation*. New York: Guilford press.

Shallice, T. (1988). *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge: Cambridge University Press.

Stelzer, F., Cervignit, M., y Martino, P. (2010). Bases neuronales del desarrollo de las Funciones ejecutivas durante la infancia, adolescencia. *Revista chilena de Neuropsicología*, 5(3), 176-184.

Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1793/179318868001.pdf>

Stuss, D.T., Levine, B. (2002). Adult clinical neuropsychology: lessons from studies of the frontal lobes: *Annual review of psychology*, 53 (6), 401 – 33. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11752491>

Sholberg, MM y Mckay, M. (1989). *Introduction to cognitive Rehabilitation*. New York: Guilford press.

Clair-Thmpson, H., Y Gathercole, S. (2006). Executive Functions and Achievements in School: shifting, updating, inhibition, and working memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 20, 745-759. Disponible en:

<http://www.york.ac.uk/res/wml/St-Clair-Thompson,%20gathercole.pdf>

Torralva, T., y Manes, F.(2006). Funciones ejecutivas y trastornos del lóbulo frontal. *Instituto de Neurología Cognitiva (INECO)*, pp 18. Disponible:

<http://www.neurologiacognitiva.org/profesionales/materiales/item/download/2>

Tirapu, J., y Muñoz, J. (2002). Funciones Ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Revista Neurología* ,34(7), 673-685. Disponible en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11752491>

Tirapu, J., Muñoz Céspedes, J.M. (2005). Memoria y Funciones Ejecutivas. *Revista de Neurología*, 41, 475- 84.Disponible en:

<http://usuarios.multimania.es/parac3lso/trabajo%20psico/download.pdf>

Tirapu, J. (2009). Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica de las funciones ejecutivas. En E. Muñoz (Ed.), *Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica* (pp.233-283). Barcelona, España: UOC.

Tirapu-Ustárróz, J., y Luna-Lario, P.(2011) *Manual de Neuropsicología de las funciones ejecutivas 2*. Barcelona: Viguera.

Trujillo, N., y Pineda, D. (2008). Function Ejecutiva en la Investigación de los Trastornos del Comportamiento del Niño y Adolescente. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 77-94. Disponible en:
http://neurociencias.udea.edu.co/revista/PDF/REVNEURO_vol8_num1_9.pdf

Tsukiura, T., Fujii, T.,y Takahashi, T. (2001). Neuroanatomical discrimination between manipulating and maintaining processes involved in verbal working memory; a functional MRI study. *Cognitive Brain Research*, 11, 13-21. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926641000000598>

Trejo, O. (2007). *¿Cómo enseñar a pensar a los niños?* Primaria. México: Euroméxico.

Wilson, B. (1991). Theory, asesment, and treatment in Neuropsychological Rehabilitation. *Neuropsychology*, 5(4), 281- 291. Disponible en:
<http://psycnet.apa.org/index.cfm?fa=buy.optionToBuy&id=1992-24866-001>

Zeigler, C. (2011). TDAH, Funciones ejecutivas y éxito escolar. Disponible en:
<http://www.addrc.org/tdah-funcion-ejecutiva-y-el-exito-escolar-2/>

ANEXOS

ANEXO 1:

Artículo científico

Funciones ejecutivas y sus implicaciones en el aprendizaje en niños del tercer grado de educación primaria.

RESUMEN

Las funciones ejecutivas se pueden definir como un proceso de alta jerarquía que permite adaptarnos a situaciones nuevas, controlar nuestra conducta y realizar actividades dirigidas a una meta. La presente investigación analiza la relación entre funciones ejecutivas (FE) y aprendizaje en niños de tercer grado de educación primaria. Se exploró los aspectos teóricos relativos a los componentes de la FE y sus implicaciones en el aprendizaje. Además se ha utilizado la técnica de análisis multivariante de datos obteniendo como resultado que el bajo rendimiento académico está relacionado con las alteraciones en varios componentes de las FE. Los hallazgos enfatizan la importancia y necesidad de implementar programas de estimulación cognitiva, en particular, tendientes a mejorar los procesos básicos para el aprendizaje y conducta social.

Palabras clave: Función ejecutiva y aprendizaje escolar.

ABSTRACT

Executive functions can be defined as a high-ranking process that can adapt to new situation, control our behavior and conduct goal detected activities. This research analyzes the relations ship between executive functions (FE) and learning in third graders primary education. We explored the theoretical aspects related to the components of the FE and its implications on learning. In additions the technique has been used multivariate data analysis resulting in the poor academic performance is related to alterations in several components of the FE. The findings emphasize the importance and necessity of implementing cognitive stimulation programs, in particular aimed at improving basic learning processed and social behavior.

Keywords: executive function and school learning.

INTRODUCCIÓN

Las dificultades de aprendizaje se dan por causas: familiares, culturales, sociales o pedagógicas. Pero con frecuencia el éxito y el fracaso escolar también obedecen a factores neurobiológicos, sin olvidar que todos los aprendizajes dependen del funcionamiento del sistema nervioso que controla todas las actividades cognitivas. El conjunto de habilidades cognitivas que nos permite transformar nuestros pensamientos en decisiones, planes, y acciones, consiguiendo así un mejor grado de adaptación a nuestro entorno son las funciones ejecutivas. Cuando llevamos a cabo una acción para alcanzar un objetivo, ponemos en juego varias estrategias como: planificación, organización, inhibición, flexibilidad mental, memoria de trabajo, regulación de procesos atencionales etc.

Las funciones ejecutivas son decisivas en cuanto al rendimiento académico y social. Dado su papel central, los déficits en algunos aspectos condicionan ciertos trastornos de ahí la importancia de conocer e identificar los mecanismos subyacentes como: la incapacidad de resistir a la interferencia, impulsividad, desorganización que son funciones esenciales para enfrentarse con éxito a las demandas que trae consigo el aprendizaje. Por esta razón el objetivo de esta investigación fue explorar la posible relación entre funciones ejecutivas y rendimiento escolar, con el fin de aportar nuevos datos referentes a la validez de los procesos ejecutivos en la población escolar.

En este trabajo adoptamos una perspectiva funcional, que consiste en evaluar las funciones ejecutivas no tanto desde un punto de vista anatómico, sino a través de un test que ha demostrado un alto grado de sensibilidad: Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños (ENFEN).

Las tareas destinadas a la evaluación de las funciones ejecutivas son novedosas exigen esfuerzo y la participación de los procesos ejecutivos para su resolución.

Los resultados obtenidos en esta investigación demuestran el papel que juegan las variables de las funciones ejecutivas en el rendimiento académico, demostrando que las dificultades de aprendizaje dependen del nivel de desarrollo de las mismas; lo

que permitió diferenciar los grupos de rendimiento bajo, medio y alto, tanto en el área de matemática, lengua y literatura.

Las funciones ejecutivas se han definido como los procesos que asocian ideas, movimientos, y acciones simples que orientan hacia la solución de situaciones complejas.

Luria (1988), fue el primer autor que, sin nombrar el término, conceptualizó las funciones ejecutivas como una serie de trastornos en la iniciativa, la motivación, la formulación de metas, planes de acción y en la automonitorización de la conducta asociada a lesiones frontales; destacó la importancia del área prefrontal como super estructura capaz de controlar las restantes actividades del cerebro.

Shallice (1998), define las funciones ejecutivas como los procesos que asocian ideas, movimientos y acciones simples y los orientan a la resolución de conductas complejas. Por su parte Sholberg y Mateer(1989), consideran que abarcan una serie de procesos cognitivos entre los que destacan la anticipación, la elección de objetivos, la planificación, la selección de la conducta, la autorregulación, el autocontrol y uso de retroalimentación.

Las funciones cognitivas son fundamentales para tener éxito escolar y enfrentarse sin dificultad a las exigencias que trae consigo el aprendizaje. Desde su nacimiento, cada individuo aprende de los sucesos cotidianos que lo rodean, pero es hasta que ingresa a la escuela en donde el aprendizaje se vuelve formal. La adquisición de la lectura y escritura, así como los conocimientos básicos sobre matemática y ciencias requieren de atender, comparar, diferenciar y buscar semejanzas para lograr asociar e integrar las nuevas ideas con las ya existentes (Aronen, Vountela, Salmi, y Carlson 2005).

Es decir la escolaridad juega un papel importante para el perfeccionamiento de estos procesos cognitivos; es en este período de la niñez donde la atención selectiva y sostenida, la memoria de trabajo y las funciones ejecutivas tienen un rápido desarrollo que comienza desde edades tempranas y continúa estable hasta la adolescencia; por lo que es preciso un proceso de aprendizaje través de continuas y

constantes haceres en el transcurso de la vida, facilitando la existencia con sentido y significado.

Esta investigación muestra que los defectos en la función ejecutiva tienen sus efectos en la cognición, sobre todo en lo que refiere a las actividades cotidianas, memoria, atención, motivación y la regulación de la conducta. Por lo tanto una información que haya sido procesada con fallas en la etapa perceptiva, especialmente en la memoria sensorial, carecerá de organización. Es así como planificaciones o pensamientos reflexivos estarán ausentes o serán incorrectos. El adecuado ordenamiento temporal, implica secuenciación y simultaneidad en el manejo de los estímulos recibidos, es condición del procesamiento de la información para la lecto-escritura. (Risueño y Motta, 2007).

Romero (2004) manifiesta, desde el punto de vista neuropsicológico, el daño del lóbulo prefrontal está implicado en las funciones ejecutivas y su resultado es el deterioro a nivel de las habilidades cognitivas superiores que permiten conductas dirigidas a alcanzar metas.

Esta problemática se evidencia en el diario convivir de nuestros niños en la escuela, precisamente aquellos niños con déficits en las FE tienen problemas muy variados en la capacidad de aprendizaje, porque sus distintas subfunciones como la atención, memoria de trabajo, flexibilidad, resistencia a la interferencia, organización del pensamiento han sufrido alteraciones.

La alteración de la flexibilidad se puede expresar como conductas de perseveración (Ardilla, 2008). La perseveración provoca fracaso en los procesos de razonamiento ya que impide utilizar estrategias flexibles para la resolución de problemas, lo que disminuye el rendimiento cognitivo en las pruebas de inteligencia fluida (Portellano, 2005)

La presente exploración deja ver la necesidad de que el niño disponga de un adecuado nivel de maduración neuropsicológica como cimiento necesario para conseguir un aprendizaje exitoso. Los datos revelan que una buena ejecución en

funciones ejecutivas lleva al éxito académico, mientras que los niños con un rendimiento académico bajo se caracterizan por tener bajos niveles de desempeño en funciones ejecutivas y mayores problemas de aprendizaje por lo que un aprovechamiento escolar requiere que los niños mantengan un buen desarrollo de los diferentes componentes de estas funciones.

MÉTODO

El estudio es: observacional, transversal, prospectivo y descriptivo.

Sujetos

Participaron en este estudio 120 alumnos de ambos sexos que cursaban el tercer grado de dos escuelas primarias públicas de la ciudad de Azogues con edades de 7 y 8 años, con diferentes calificaciones en su rendimiento académico y proceden de diferentes estratos sociales.

Procedimiento

Los alumnos fueron seleccionados en dos escuelas fiscales mixtas urbanas de la ciudad de Azogues, se realizó una reunión con los directivos, maestros y padres de familia de los niños evaluados, a quienes se les dio a conocer cuáles eran los objetivos de estudio y en qué consistía la evaluación. Se obtuvo el permiso tanto de los padres de familia como de los directivos de la escuela, así como el compromiso de los profesores para poder realizar las evaluaciones de acuerdo a las fechas y horarios que se establecieron.

La evaluación se realizó en la escuela de forma individual y en una sola sesión, en un lugar libre de ruidos y distractores. La aplicación del reactivo duró aproximadamente unos 25 minutos por niño. El estudio de la muestra total en las dos escuelas se ejecutó en 2 meses.

Las encuestas a los padres de familia de los niños evaluados fueron enviadas con los estudiantes y entregadas con la información requerida al siguiente día de la evaluación.

INSTRUMENTOS

ENFEN. (Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños). J.A Portellano, R. Martínez, L. Zumárraga, 2009. Evalúa el desarrollo madurativo global de los niños entre 6 y 12 años de edad, incidiendo especialmente en las funciones ejecutivas (FE) controladas por el área prefrontal. La ENFEN permite evaluar la madurez neuropsicológica del niño mediante cuatro pruebas: fluidez, senderos, anillos e interferencia. Todas estas miden diferentes componentes de la FE que forman la esencia de la actividad mental superior del ser humano.

La ENFEN proporciona seis puntuaciones diferentes: dos de la prueba de fluidez, dos de la prueba senderos, una de la prueba de anillos, una de la prueba de interferencia.

Se obtienen puntuaciones directas a partir de las respuestas del sujeto a cada una de las pruebas, estas puntuaciones son transformadas a una escala común (puntuaciones típicas) que están expresadas en decatipos. Es una batería que puede utilizarse conjuntamente o independientemente que permite realizar una evaluación del nivel de madurez y del rendimiento cognitivo en actividades relacionadas con las funciones ejecutivas.

Encuesta

Recolecta datos relacionados con: el estado civil de los padres, grado de instrucción del padre, madre, ocupación del padre, madre, ingresos económicos, si existen o no problemas de aprendizaje en los niños, áreas de dificultad, conductas académicas que sus hijos manifiestan al realizar actividades escolares.

Calificaciones de rendimiento académico

Calificaciones individuales de los niños evaluados en las áreas de matemática lengua y literatura.

Resultados

Las técnicas de análisis multivariante de datos se engloban dentro de una ciencia denominada Quimiometría. Actualmente los métodos quimiométricos, a diferencia de sus nombres, han superado el ámbito químico y se utilizan como una metodología general en grado de extraer información de datos de cualquier naturaleza: química, farmacología, ciencias ambientales, ciencias económicas, ciencias políticas, ciencias sociales, marketing, economía. etc.

Los métodos quimiométricos se utilizan para la exploración de datos; es decir, abre una ventana a la complejidad con la finalidad de visualizar la estructura de los datos, la relación y correlación existente entre ellos, su congruencia, la relevancia y la redundancia con el cual el problema es descrito. Los datos reales se presentan comúnmente como un conjunto holístico en donde se encuentra información útil y secundaria, error y redundancia se encuentran intrínsecamente mezclados. Separar las diversas fuentes y los diversos efectos es uno de los objetivos en la exploración de los datos.

Antes de efectuar cualquier tipo de análisis quimiométricos se realiza un pretratamiento de datos, que busca controlar y predisponer los datos para análisis sucesivo; primero se verifica que no existan errores de transcripción de los datos, la presencia de datos faltantes y que los valores de las variables sean todos iguales para todos los objetos en estudio.

En ciertos casos las muestras disponibles no son homogéneas, es decir pertenecen a clases o categorías diferentes. Para considerar esta característica de un sistema también es necesario considerar la clase de pertenencia de cada objeto.

Se convirtió la variable continua (notas) en una variable discreta de tres clases.

Tabla 1. Notas de matemáticas convertida en clases 1, clase 2, clase3.

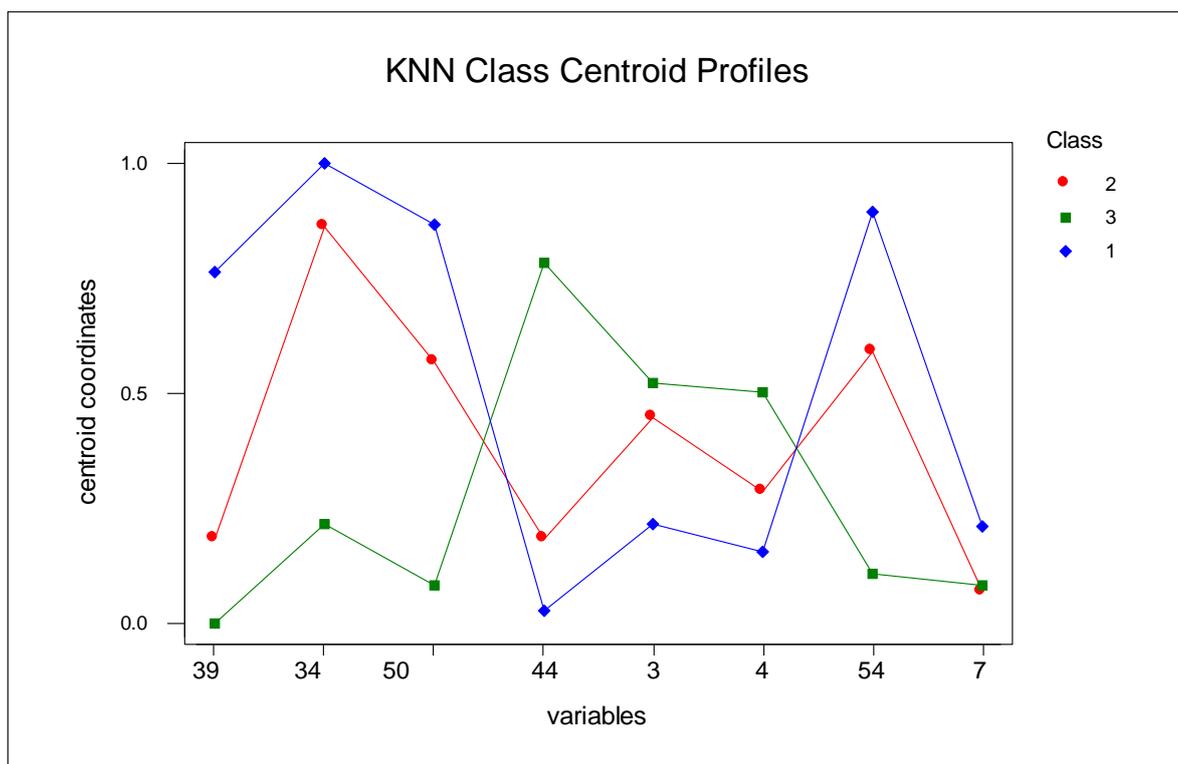
Percentil	Nota matemática	Clase	Rendimiento
33,33	15,67	<33,33 clase 1	Bajo
		Entre 33,33 - 66,66 clase 2	Medio
66,66	18,42	> 66,66 clase 3	Alto

Para seleccionar las variables se aplica el proceso de algoritmo genético de las 54 variables, 8 representan el menor error posible en clasificación.

Tabla 2. Variables seleccionadas por el modelo.

N.-	Variables
39	Dificultad de aprendizaje en todas las áreas
34	Problemas de aprendizaje
50	Desorganizado en sus tareas académicas
44	Motivado para realizar actividades académicas
3	Sendero Gris evalúa: funciones ejecutivas
4	Sendero color evalúa: funciones ejecutivas
54	Fracasa en tareas nuevas
7	Estado civil de la madre soltera

Figura 1. Perfil de centroides del método KNN



Interpretación de resultados área de matemática.

Los alumnos con rendimiento bajo (clase1) presentan bajo nivel en funciones ejecutivas (variables 3 - 4), se observa que un alto nivel de estos estudiantes fracasa en tareas nuevas (variable 54), presentan problemas de aprendizaje (variable34), dificultades académicas en todas las áreas (variable39) y desorganizados para ejecutar las tareas académicas (variable50).

Los alumnos de rendimiento medio (clase 2) mejoran el desempeño en funciones ejecutivas (variables 3 - 4), sin embargo, un alto nivel muestran problemas de aprendizaje (variable34), fracasan en tareas nuevas (54) y desorganizados para ejecutar las tareas académicas (variable 50).

Los alumnos de rendimiento alto (clase3) muestran mejores niveles de desempeño en funciones ejecutivas (variable3-4), un nivel alto de motivación (variable 44).

La figura 3 muestra diferencias significativas entre el grupo rendimiento alto que obtuvo mayor nivel de desempeño en funciones ejecutivas y los grupos de rendimiento académico medio y bajo. Al comparar las tres clases encontramos que cuanto mejor es el nivel en funciones ejecutivas menor es el problema de aprendizaje.

Resultados área de lengua y literatura

Se aplica el mismo proceso que el área de matemática obteniendo los siguientes resultados en el área de lengua y literatura.

Tabla 3. Notas de lengua y literatura convertida en: clases 1 bajo rendimiento, clase 2 rendimiento medio, clase 3 rendimiento bajo.

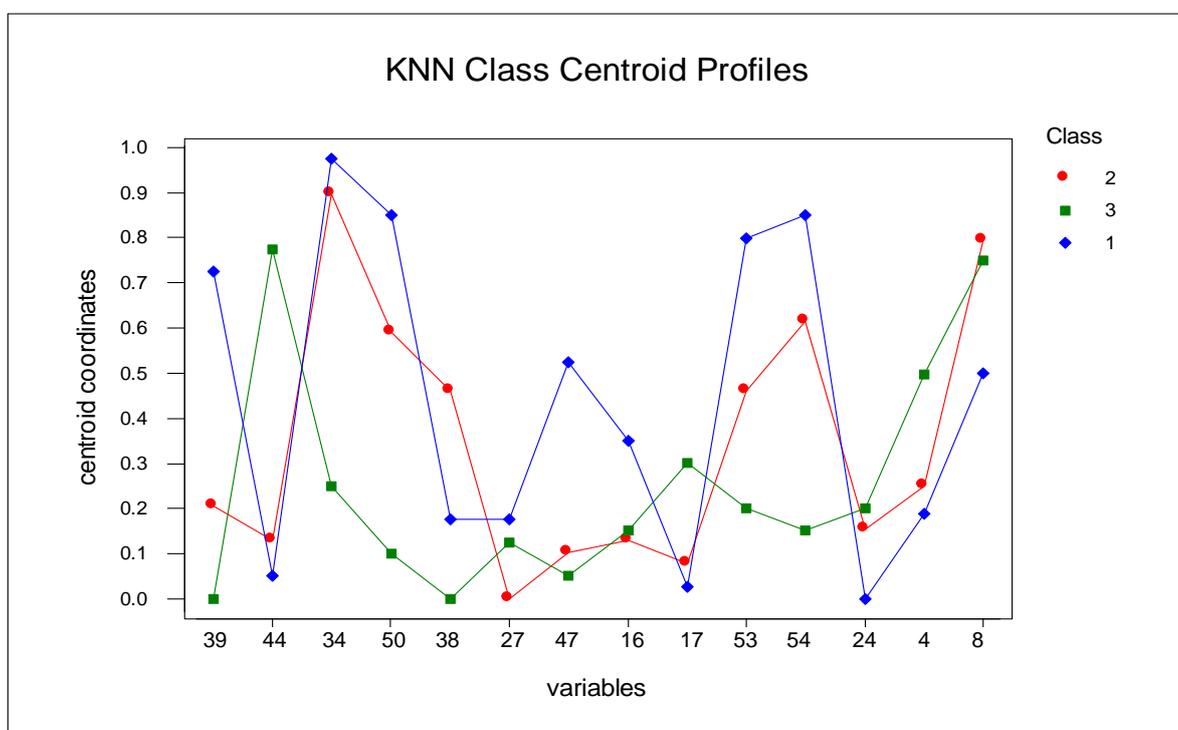
Percentil	Nota de lengua y literatura	Clase	Rendimiento
33,33	15,62	Debajo de 33,33 clase 1	Bajo
		Entre 33,33 – 66,66 clase 2	Medio
66,66	18,23	Arriba de 66,66 clase 3	Alto

Para seleccionar las variables se aplica el proceso de algoritmo genético de las 54 variables, 14 representan el menor error posible en clasificación.

Tabla 4. Variables seleccionadas por el modelo área de lengua y literatura.

N.-	Variables
39	Dificultad de aprendizaje en todas las áreas
44	Motivado para realizar actividades académicas
34	Problemas de aprendizaje
50	Desorganizado en tareas académicas
38	Dificultad en matemática, lengua y literatura
27	Ocupación del padre desempleado
47	Se olvida fácilmente lo que aprende
16	Nivel de instrucción del padre secundaria incompleta
17	Nivel de instrucción del padre superior completa
53	Impulsivo
54	Fracasa en tareas nuevas
24	Nivel de instrucción de la madre superior incompleta
4	Sendero gris evalúa: funciones ejecutivas
8	Estado civil de los padres casados

Figura 2. Perfil centroides del método KNN



Interpretación de resultados área de lengua y literatura

Los estudiantes de rendimiento bajo (clase 1) obtienen bajos niveles de desempeño en funciones ejecutivas (variable 4). En un nivel alto tienen problemas de aprendizaje (variable 34), fracasan en tareas nuevas (variable 54), son impulsivos (variable 53), son desorganizados (variable 50), dificultad en todas las áreas académicas (variable 39), se olvidan fácilmente lo que aprende (variable 47).

Los estudiantes de rendimiento medio (clase 2) alcanzan puntuaciones casi similares al grupo de rendimiento bajo en funciones ejecutivas variable (4), problemas de aprendizaje (variable 34). Se observa que en un nivel medio fracasan en tareas nuevas (variable 54), son desorganizados (variable 50), tienen dificultades en las áreas de matemática, lengua y literatura (variable 38), son impulsivos (variable 53).

Los estudiantes de rendimiento alto (clase 3) muestran un mejor desempeño en funciones ejecutivas. Este grupo de estudiantes revelan un alto nivel de motivación para realizar actividades académicas (variable 44), nivel de instrucción del padre superior completa es alto (variable 17) ; en relación con los grupos de bajo y medio rendimiento el nivel de motivación para las tareas académicas es bajo, el nivel de instrucción del padre secundaria incompleta es alto (variable 16). Y los problemas de aprendizaje son mayores como observamos en las diferentes variables.

Discusión

En la presente investigación se exploró la relación entre funciones ejecutivas y rendimiento académico que tienen los niños que cursaban el tercer grado a través de una batería neuropsicológica (ENFEN), de una encuesta aplicada a los padres de familia y las notas del rendimiento académico en las áreas de matemática lengua y literatura.

Los resultados de este estudio confirman que el rendimiento escolar está asociado a determinadas disfunciones ejecutivas y son congruentes con investigaciones realizadas por Domingo García y Paloma Muñoz (2000), quienes efectuaron un estudio entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico de niños pertenecientes a la educación primaria. Sus resultados mostraron que el bajo rendimiento académico está relacionado

con varias disfunciones ejecutivas. El éxito y el fracaso escolar también depende de factores neurobiológicos, todas las actividades cognitivas depende del adecuado funcionamiento del sistema nervioso (Portellano 2009). Los datos de esta investigación revelan que los estudiantes tienen rendimiento bajo en: las asignaturas de matemática, lengua y literatura, también presentan niveles bajos en funciones ejecutivas lo que interfieren en el aprendizaje originando problemas en el rendimiento académico o dificultades en todas las áreas, las mismas que fueron manifestadas por sus padres en las respectivas encuestas aplicadas. Los escolares de bajo rendimiento fracasan ante tareas nuevas, son desorganizados, desmotivados, se olvida fácilmente lo que aprenden, siendo características propias de niños con alteración en las funciones ejecutivas (memoria de trabajo, memoria prospectiva, atención sostenida y selectiva, razonamiento lógico, rapidez perceptiva, flexibilidad mental, capacidad para inhibir, capacidad de programación, uso de estrategias para la solución de problemas). La evidencia que arroja este estudio acerca de los alumnos de bajo rendimiento concuerda con los hallazgos de Arone et al (2005), quienes concluyeron que las deficiencias en la memoria de trabajo pueden subyacer a los problemas moderados de aprendizaje.

Un dato importante que se observa en esta investigación es el problema de aprendizaje en dos materias básicas matemática, lengua y literatura (variable 38) del grupo de rendimiento medio, quienes presentan un bajo desempeño en funciones ejecutivas. Los datos revelan que son desorganizados en sus actividades académicas, son impulsivos y fracasan ante tareas nuevas lo que coincide con un estudio realizado por St. Clair-Thompson y Gathercole. (2006) sus resultados mostraron que existe una fuerte asociación entre las funciones ejecutivas y el desempeño escolar, en donde la actualización del contexto que requieren las tareas de memoria de trabajo tanto verbal como espacial, se relacionó con un mejor desempeño en las materias de matemáticas, lengua y literatura.

El grupo de rendimiento alto mejora el desempeño en funciones ejecutivas no en niveles altos sino se mantienen en un nivel medio y no presentan dificultades en rendimiento académico, muestra niveles alto de motivación, el nivel de instrucción del padre es superior completa, lo que indica que la disfunción de los procesos ejecutivos repercute en el estado emocional.

Los datos de esta investigación mostraron que la ejecución en tareas que exploran las funciones ejecutivas permite distinguir entre los alumnos que tienen distinto nivel de rendimiento académico, ya sea alto, medio o bajo. Las diferencias encontradas confirman la hipótesis de investigación y podemos inferir que para un buen aprendizaje y logro escolar de un estudiante es indispensable que las funciones ejecutivas sean estimuladas a edades tempranas ya que estas son actividades complejas que inciden en lo que se conoce como la memoria de trabajo, atención, inhibición, autorregular las emociones, motivación, componentes básicos y relevantes para las funciones ejecutivas en relación con el éxito escolar.

Una de las debilidades de esta investigación es no haber incluido como otro indicador del rendimiento académico pruebas de inteligencia. Portellano (2009) manifiesta que cuando se produce una lesión cerebral en la zona anterior del lóbulo frontal no disminuye de manera sensible el CI, sin embargo, disminuye el rendimiento en pruebas de inteligencia fluida que requieren de mayor flexibilidad mental, abstracción, categorización y formación de conceptos.

Los resultados ofrecidos por este trabajo abren nuevas vías de análisis sobre que componentes de las funciones ejecutivas tienen mayor influencia entre los tres grupos de rendimiento académico. Además será interesante realizar investigaciones con una muestra que incluya otros grados superiores y establecer la asociación entre edad, funciones ejecutivas y rendimiento académico.

Conclusión

Los resultados de esta investigación indican diferencias significativas entre el grupo de rendimiento académico alto y los grupos de rendimiento medio y bajo, evidenciando que no sólo el nivel bajo de desempeño en funciones ejecutivas están asociadas al bajo rendimiento escolar, sino también que esta asociación es más intensa a medida que se aumentan las dificultades educativas, por lo tanto es importante realizar diagnóstico diferencial en los primeros años de educación de los niños que presentan problemas de aprendizaje y poder integrar programas de intervención para que se consoliden los procesos cognoscitivos y tener éxito académico.

Referencias bibliográfica

Ardila, A. (2008) Funciones Ejecutivas. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 1-21. Disponible en:

<http://es.scribd.com/doc/50665072/Funciones-Ejecutivas>

Arone, E., Vuontela, V., Steenari, M., Salmi, J. (2005). Working memory, psychiatric symptoms, and academic performance at school. *Neurobiology of Learning and Memory*, 83, 33-42.

Disponible en:<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1074742704000784>

Ardila, A., y Ostrosky, F.(2012). *Guía para el diagnóstico Neuropsicológico*. México: Florida International University.

Baddeley, AD. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 417-23. Disponible en:

http://en.wikipedia.org/wiki/Baddeley's_model_of_working_memory

Barroso, JM y León, J. (2002). Funciones ejecutivas: control, planificación y organización del conocimiento. *Revista de psicología general y aplicada*, 55(1), 27 – 44. Disponible en:

<http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/260165.pdf>

Barroso, J., Bruni, G., Mesa, D.(2005). *Trastornos del lenguaje y la memoria*. Barcelona, España: UOC.

Benedet, M. (2002). *Neuropsicología Cognitiva. Aplicaciones a la clínica y a la investigación. Fundamento teórico y metodológico de la Neuropsicología Cognitiva*. Madrid, España: Odc.

Castillo, G., Gómez, E., y Ostrosky, F. (2009). Funciones cognitivas y el nivel de rendimiento académico en niños. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 9(1), 41-45. Disponible en:

http://neurociencias.udea.edu.co/revista/PDF/REVNEURO_vol9_num1_8.pdf

Duque, S. (2008). Síndromes neuropsicológicos del desarrollo: una introducción y una aproximación desde la Atención Primaria. *Revista Pediatría de Atención Primaria*, 10 (2), 21-38.

Disponible en: http://www.aepap.org/sites/default/files/2008_Caceres_cognitivo.pdf

Figueras, B. (2008). *Anagramax: La máxima expresión en juegos de letras*. Barcelona, España: RBA Libros.

Flores, J. y Ostrosky, Solís. (2008). Neuropsicología de los lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana. *Revista de Neuropsicología, Neurociencias, Neuropsiquiatría*, 8 (1), 47- 58. Disponible en:

http://neurociencias.udea.edu.co/revista/PDF/REVNEURO_vol8_num1_7.pdf

García. D., y Muñoz, P. (2000). Funciones ejecutivas y rendimiento escolar en educación primaria. *Revista Complutense de Educación*, 11 (1), 67-82. Disponible en:

<http://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/download/RCED0000120039A/17055>

Gazzaniga, M ., Lvry, R., y Mangum, G. (2009). *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*(3ra ed.). New York, w:w: Norton.

Gil, R. (2007). *Neuropsicología*. Barcelona, España: ElsevierMasson

Junqué, C., Barroso, J. (1995). *Neuropsicología*. Madrid, España: Síntesis.

Kaufer, D., Lewis. D. (1999).Frontal lobe anatomy and cortical connectivity. En B, Miller y J.L Vummings (Eds), *the human Frontal lobes, functions and disorders*. New York: The Guilford Press.

Lezak, M. (2004).*Neuropsychological assessment*. New York: Oxford university press

Lopera, F. (2008).Funciones Ejecutivas: Aspectos clínicos. *Revista Neuropsicología, Neurociencias, Neuropsiquiatría*,8 (1), 59-76. Disponible en:

http://neurociencias.udea.edu.co/revista/PDF/REVNEURO_vol8_num1_8.pdf

Luria, A. (1974). *El cerebro en acción*. Barcelona, España: Fontanella.

Lubrini, G., Periañez, J., y Ríos-Iago, M. (2009). Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica de la atención. En E. Muñoz (Ed.), *Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica* (pp.35-79). Barcelona, España: UOC.

Matthews, S., Simmons, A., y Arce, E. (2005).Dissociation of inhibition from error processing using a parametric inhibitory task during functional magnetic resonance imaging. *Neuroreport*, 16, 755-760. Disponible en:

<http://koso.ucsd.edu/~martin/MatthewsStopfMRI2005.pdf>

Montañés, P., y Brigard, F. (2005).*Neuropsicología clínica y Cognoscitiva*. Bogota, Colombia: Printed.

Muñoz, E., Blázquez, J., González, B., Lubrini, G., Periañez, J. et al. (2009). *Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica*. Barcelona, España: UOC.

Muñoz, J., Tirapu, J. (2004). Rehabilitación de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 38 (7), 656-663.

Portellano, J.A. (2005 a). *Introducción a la Neuropsicología*. Madrid, España: Mc Graw Hill.

Portellano, J.A. (2005b). *Cómo Desarrollar la Inteligencia: Entrenamiento Neuropsicológico de las Funciones Ejecutivas y la Atención*. Madrid, España: Somos Psicología.

Portellano, J. A. (2007). *Neuropsicología infantil*. Madrid, España: Síntesis.

Portellano, J.A., Martínez, R., Zumárraga, L. (2009). *ENFEN: Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños*. Madrid, España: TEA Ediciones.

Pineda, D. (2000). La función Ejecutiva y sus trastornos. *Revista de neurología*, 30 (8), 76 – 768. Disponible en:

<http://www.uninet.edu/neurocon/congreso-1/conferencias/neuropsicologia-2-4.html>

Rains, D. (2004). *Principios de la neuropsicología humana*. México: Mc Graw Hill.

Risueño, A., Motta, I. (2008). *Trastornos específicos de aprendizaje* (3ra edición). Buenos Aires, Argentina: editorial Bonum.

Riaño, Rodrigo. (2010) ¿Qué es la Función Ejecutiva? Habilidades relacionadas con el aprendizaje y el comportamiento. *Instituto de Neurociencias*. Disponible en:http://www.institutodeneurociencias.com/files/congreso-2010_DR-RODRIGO-RIANO-FUNCION-EJECU...

Romero, E., y Vásquez, G. (2002). *Actualización en Neuropsicología Clínica*. Buenos Aires, Argentina: Geka.

Rosselli, M., Jurado, M., y Matute, E.(2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista Neuropsicológica, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 23-36. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3987451.pdf>

Stelzer, F., Cervignit, M., y MARTINO, P. (2010). Bases neuronales del desarrollo de las Funciones ejecutivas durante la infancia, adolescencia. *Revista chilena de Neuropsicología*, 5(3), 176-184.

Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1793/179318868001.pdf>

Stuss, D.T., Levine, B. (2002). Adult clinical neuropsychology: lessons from studies of the frontal lobes: *Annual review of psychology*, 53 (6), 401 – 33. Disponible en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11752491>

Sholberg, MM y McKay, M. (1989). *Introduction to cognitive Rehabilitation*. New York: Guilford press.

Sholberg, MM y Mateer, CA. (2001). *Cognitive Rehabilitation*. New York: Guilford press.

Clair-Thompson, H., y Gathercole, S. (2006). Executive Functions and Achievements in School: shifting, updating, inhibition, and working memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 20, 745-759. Disponible en:

<http://www.york.ac.uk/res/wml/St-Clair-Thompson,%20gathercole.pdf>

Torralva, T., y Manes, F. (2006). Funciones ejecutivas y trastornos del lóbulo frontal. *Instituto de Neurología Cognitiva (INECO)*, pp 18. Disponible:

<http://www.neurologiacognitiva.org/profesionales/materiales/item/download/2>

Tirapu, J., y Muñoz, J. (2002). Funciones Ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Revista Neurología*, 34(7), 673-685. Disponible en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11752491>

Tirapu, J., Muñoz Céspedes, J.M. (2005). Memoria y Funciones Ejecutivas. *Revista de Neurología*, 41, 475- 84. Disponible en:

<http://usuarios.multimania.es/parac3lso/trabajo%20psico/download.pdf>

Tirapu, J. (2009). Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica de las funciones ejecutivas. En E. Muñoz (Ed.), *Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica* (pp.233-283). Barcelona, España: UOC.

Tirapu-Ustárrroz, J., y Luna-Lario, P. (2011) *Manual de Neuropsicología de las funciones ejecutivas 2*. Barcelona: Viguera.

Trujillo, N., y Pineda, D. (2008). Function Ejecutiva en la Investigación de los Trastornos del Comportamiento del Niño y Adolescente. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 77-94. Disponible en:

http://neurociencias.udea.edu.co/revista/PDF/REVNEURO_vol8_num1_9.pdf

Tsukiura, T., Fujii, T., y Takahashi, T. (2001). Neuroanatomical discrimination between manipulating and maintaining processes involved in verbal working memory; a functional MRI study. *Cognitive Brain Research*, 11, 13-21. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926641000000598>

Trejo, O. (2007). *¿Cómo enseñar a pensar a los niños?* Primaria. México: Euroméxico.

Wilson, B. (1991). Theory, assessment, and treatment in Neuropsychological Rehabilitation. *Neuropsychology*, 5(4), 281- 291. Disponible en:

<http://psycnet.apa.org/index.cfm?fa=buy.optionToBuy&id=1992-24866-001>

Zeigler, C. (2011). TDAH, Funciones ejecutivas y éxito escolar. Disponible en:

<http://www.addrc.org/tdah-funcion-ejecutiva-y-el-exito-escolar-2/>

ANEXO 2:

Encuesta aplicada a los padres de familia

ENCUESTA

Señor: Padre de Familia.

Solicitamos a Ud. Se sirva contestar de la manera más sincera las preguntas que se encuentran a continuación, ya que sus respuestas serán de gran utilidad para la elaboración de una investigación.

Los datos proporcionados serán confidenciales.

1. Señale con una X su estado civil.

Soltero _____

Casado _____

Divorciado _____

Unión libre _____

Viudo _____

2. Señale con una X el hogar del niño está formado por:

Padre y madre _____ solo madre _____ solo padre _____ abuelos _____

Solo abuelo _____ solo abuela _____ solo hermanos _____ Tíos _____

Otros _____ Especifique _____

3. Señale con una X el grado de instrucción que usted ha terminado (Padre).

Grado de primaria: completa _____ incompleta _____

Si su respuesta es incompleta indique hasta que grado aprobó _____

Curso de Secundaria: Completa _____ incompleta _____

Si la respuesta es incompleta indique hasta que curso aprobó _____

Universidad: completa _____ incompleta _____

Si la respuesta es incompleta indique hasta que año aprobó _____

4. Señale con una X el grado de instrucción que usted ha terminado (Madre).

Grado de primaria: completa _____ incompleta _____

Si su respuesta es incompleta indique hasta que grado aprobó _____

Curso de Secundaria: Completa _____ incompleta _____

Si la respuesta es incompleta indique hasta que curso aprobó _____

Universidad: completa _____ incompleta _____

Si la respuesta es incompleta indique hasta que año aprobó _____

5. Indique la ocupación actual de su esposo_____

Indique la ocupación actual de la esposa _____

6. Sus ingresos mensuales son:_____

7. Su niño (a) tiene problemas de aprendizaje

Si____ No____

En caso de que su respuesta sea positiva indique en qué área (s) tiene dificultad.

Matemática_____ Lengua y literatura_____ Entorno natural y social_____

Todas las áreas_____

8. Las tareas su niño(a) las realiza solo_____ acompañado_____

10. Su niño al realizar las actividades escolares manifiesta las siguientes conductas: (señale con una X)

Cansancio____ Poco interés ____ Desmotivado____ Se distrae con facilidad____

Problema de razonamiento_____ Se olvida lo que aprende_____ Dificultad para solucionar problemas_____ Falta de atención _____ Desorganizado_____

No planifica____ No corrige errores_____ Impulsivo____ Fracasa en tareas nuevas_____ Ninguna_____

Gracias por su colaboración.

ANEXO 3:

Técnicas de análisis multivariante de datos

TÉCNICAS DE ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE DATOS

Las técnicas de análisis multivariante de datos se engloban dentro de una ciencia denominada Quimiometría. En los tiempos actuales se viven grandes cambios: Cambian los sistemas geopolíticos, las grandes referencias ideológicas, etc.; en otras palabras los datos cada vez son más complejos y juegan un papel crucial en la definición de las líneas de desarrollo. En muchos casos reales un proceso o un sistema en estudio no se lo puede describir a la luz de una teoría bien definida; para estos problemas a menudo las teorías constituyen solo un conocimiento sin fondo que permite el análisis del problema, pero no permite resolver el problema específico.

En un estudio complejo las variables a ser analizadas son numerosas, pero no todas son controladas con la precisión deseada, de muchas de ellas no se conoce exactamente la relevancia para el problema en estudio y cuanto error experimental enmascara los verdaderos defectos de las variables consideradas.

La complejidad de un sistema repercute necesariamente sobre la complejidad intrínseca contenida en los datos relativos al mismo sistema. En la figura XXX se muestra como los métodos quimiométricos buscan separar 1.- el contenido de información útil, 2.- la presencia de error experimental, 3.- información redundante debida al efecto de correlación de variables, 4.- presencia de información de buena calidad pero no directamente relacionada para el problema estudiado. De la información útil que se puede extraer del sistema complejo en estudio es la que busca alcanzar los objetivos de un problema.

Actualmente los métodos quimiométricos, a diferencia de sus nombres, han superado el ámbito químico y se utilizan como una metodología general en grado de extraer información de datos de cualquier naturaleza: Química, farmacología, ciencias ambientales, ciencias económicas, ciencias políticas, ciencias sociales, marketing, economía, etc.

Los métodos quimiométricos se utilizan para la exploración de los datos, es decir abre una ventana a la complejidad con la finalidad de visualizar la estructura de los datos, la relación y correlación existente entre ellos, su congruencia, la relevancia y la redundancia con el cual el problema es descrito. Los datos reales se presentan comúnmente como un conjunto holístico en el cual la información útil y secundaria, error y redundancia se encuentran intrínsecamente mezclados. Separar las diversas fuentes y los diversos efectos es uno de los objetivos en la exploración de los datos.

Las técnicas quimiométricas se aplican normalmente a una estructura de datos representados por una tabla de números (matriz de datos) constituido de un cierto número de muestras, cada una de las cuales es representada por variables que definen las muestras.

Una tabla común de datos es entonces representada con una matriz, en la cual las n filas representan los objetos (muestras, experimentos, muestras, etc.) y las p columnas representan las variables (características, descriptores, etc.) con el que cada objeto es descrito

Las variables pueden ser distinguidas en dos grupos lógicos: el bloque \mathbf{X} de los predictores (variables independientes) y el bloque \mathbf{Y} de las respuestas (variables dependientes). En base a un criterio predefinido se puede también asociar a los objetos un vector que contiene la información de la pertenencia de cada objeto a una de las G clases (categorías, grupos) predefinidas. Este vector represente números enteros comprendidos entre 1 y G , que representan las clases donde G es el número total de las clases.

Las variables son las que se utilizan para estudiar un fenómeno dado y para describir las muestras; pueden ser experimentales o calculadas por vía teórica. Entonces, las variables representan el modo en el cual se describe un sistema relacional empírico, y las escalas de medida representan el modo con el cual la información empírica se transforma en información numérica.

Los objetos representan las muestras u observaciones que se tienen a disposición para entender el fenómeno en estudio, para construir modelos matemáticos, para aceptar una hipótesis formulada. Una muestra puede ser descrita de una sola medida o de múltiples medidas; en este último caso los objetos se definen como multivariantes. El conjunto de las medidas efectuadas sobre una muestra es representado de las variables seleccionadas para describir el objeto: el conjunto de valores que lo definen constituye el dato.

Las clases: en ciertos casos las muestras disponibles no son homogéneas, es decir pertenecen a clases o categorías diferentes. Para considerar esta característica de un sistema también es necesario considerar la clase de pertenencia de cada objeto. Cuando se buscan modelos de clasificación, comúnmente el número de las clases es pequeño (de 2 a 6), pero no existen limitaciones para asignar un número de clases. Eventualmente un límite puede ser de orden práctico.

Pretratamiento de datos: antes de efectuar cualquier tipo de análisis quimiométrico es siempre necesario un pretratamiento de datos, que busca controlar y predisponer los datos para análisis sucesivos.

En el control de que los datos sean correctos, la primera etapa consiste en verificar que no existen errores evidentes de transcripción de los datos y la presencia de eventuales datos faltantes. También es necesario verificar que no existe alguna variable constante, es decir que los valores sean todos iguales para todos los objetos en estudio; en este caso es necesario excluir la variable para posteriores análisis. Un control más generalizado se refiere a verificar el tipo de variables que describen el sistema de datos: esto es, la presencia de variables no continuas, por ejemplo variables binarias (0,1), de variables discretas ordinales (1, 2, 3, 4) o de variables reales pero altamente degeneradas (es decir que asumen pocos valores diversos para todos los objetos considerados).

Datos faltantes:

En muchos casos sucede que no para todos los objetos sean disponibles los valores correspondientes a todas las variables que lo describen. Este es un aspecto poco

agradable en los datos que obliga a tomar alguna decisión, en cuanto ninguna de las metodologías matemáticas esta en grado de trabajar problemas donde falten algunos valores en la matriz de los datos. Para solucionar este problema existen diversas posibilidades, las cuales pueden ser:

1.- Eliminación de objetos: El método más simple es recurrir a la eliminación de objetos en los que se encuentran datos faltantes. Esta es una buena solución solo si el número de objetos es elevado, por lo tanto la eliminación de algún objeto no contribuirá a la pérdida de información relevante.

2.- Eliminación de variables: Una alternativa al caso anterior es la eliminación de una o más variables para las cuales existan datos faltantes, conservando entonces solo aquella variable para las cuales existen todos los valores. Evidentemente que en este caso se pierde completamente la eventual información de las variables eliminadas.

3.- Sustitución con un valor medio: cuando los datos faltantes no son muy numerosos, es posible sustituir el valor faltante con el valor medio calculado sobre todos los datos restantes de las variables para las cuales falta el dato. En este caso se atenúa la información útil presente en las variables para las cuales diversos objetos son representados únicamente por el valor medio.

4.- Sustitución con un valor casual: en este en este caso los datos faltantes se sustituyen de un número casual extraído uniformemente del intervalo de la variable calculado sobre todos los datos restantes. Esta es una solución análoga a la anterior, pero en este caso se adiciona error a los datos.

5.- Sustitución mediante regresión: en este caso los valores faltantes para cada variable se predicen utilizando un modelo de regresión obtenido de todas las muestras sin valores faltantes, como descriptores se utilizan las variables faltantes y como respuesta la variable para la cual se quiere predecir el valor faltante: del modelo obtenido se estimas los valores faltantes para la variable considerada como respuesta. Una limitación de este método es que los valores calculados pueden ser

valores extrapolados, sobre todo por muestras situadas a los límites del espacio muestral; y por consiguiente valores no aceptables al menos en línea teórica.

6.- Sustitución mediante similaridad local: este método para el cálculo de los valores faltantes se basa en el método de clasificación multivariante K-NN (*k-nearest neighbours*). En este caso los objetos para los cuales no existen datos faltantes se utilizan para estimar la distancia de cada objeto para el cual existe un dato faltante. La distancia de cada objeto para el cual existe un dato faltante se calcula utilizando todas las demás variables definidas para el mismo.

7.- Sustitución mediante análisis de componentes principales: se puede utilizar el análisis de componentes principales para estimar los datos faltantes. En este caso el análisis de componentes principales se realiza utilizando todos los valores existentes mediante el algoritmo *NIPALS* que permiten calcular los componentes principales incluso con matrices incompletas. Una vez estimado el número de componentes significativos, es posible reconstruir los datos originales mediante el producto de la matriz de los *scores* por la matriz de *loadings*.

Preparación de las variables: en ciertos casos las variables presentan comportamientos indeseados como aquellos de no-normalidad, no-aditividad, no-linealidad respecto a otras variables, Heterocedasticidad (la varianza muestral no es distribuida uniformemente, es decir lo opuesto a la homoscedasticidad). En general, las transformaciones de una variable responden a uno de los siguientes argumentos:

- Estabilizar la varianza.
- Linealizar la relación entre variables.
- Normalizar la distribución.
- Obtener aditividad.
- Realizar modelos más robustos.

Las transformaciones de las variables se pueden realizar tanto a las variables independientes, como a las variables dependientes. Las transformaciones más comunes son las siguientes:

- Transformación logarítmica.
- Transformación arco seno.
- Transformación raíz cuadrada.
- Transformación inversa.
- Transformación tangente hiperbólica
- Transformación de potencia.
- Transformaciones de Box-Cox.

Escalado de los datos (scaling):

En muchos casos los métodos quimiométricos necesitan que los datos originales sean pretratados con la finalidad de poder obtener información útil y no información banal, además de eliminar información obvia y no importante. Particularmente, cuando se busca informaciones sobre las relaciones entre las variables, objetivo muy común del análisis multivariante, es importante maximizar la confrontabilidad entre las variables. Por ejemplo, los métodos quimiométricos como el análisis de componentes principales y todos los métodos que se basan en los cálculos de distancias (análisis de cluster) no son invariantes al escalado de las variables, por lo tanto se debe realizar a priori que tipo de escalado utilizar. Los tipos de datos más comunes son los siguientes:

Escalado de intervalo (range scaling)

Este tipo de escalado pone doble vínculo a cada variable: el valor mínimo y el valor máximo son iguales a cero y uno, respectivamente. La propiedad de los datos escalados de esta forma es que el valor máximo será igual a uno y el valor mínimo será igual a cero.

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - L_j}{U_j - L_j}$$

3.2. Técnicas de modelado discreto

Los métodos de clasificación multivariante (Todeschini, 1998) son métodos que buscan construir a partir de un cierto número de variables independientes, un modelo

capaz de identificar la clase a la cual perteneces un objeto. Son similares a los métodos de regresión (que buscan una relación funcional entre las variables independientes y la respuesta). En clasificación la relación entre las variables independientes se realiza con una respuesta cualitativa o clase. Las clases pueden definirse de la siguiente manera:

1. Se denominan a priori por vía teórica.
2. Se definen a partir de una variable categórica.
3. Se buscan a partir de los métodos de cluster análisis.
4. Mediante la categorización de una variable cuantitativa.

Los métodos de clasificación, buscan entonces asignar un nuevo objeto cuya clase es desconocida a una de las clases con las cuales se construyó el modelo (predicción). En la construcción de un modelo de clasificación, las variables utilizadas para construir el modelo deben ser independientes de las clases.

En clasificación se pueden distinguir entre los métodos modelantes y los métodos no modelantes. Los primeros generan un modelo con el cual se define también un espacio o frontera para cada clase; esto significa que un objeto puede no ser clasificado dentro de una clase.

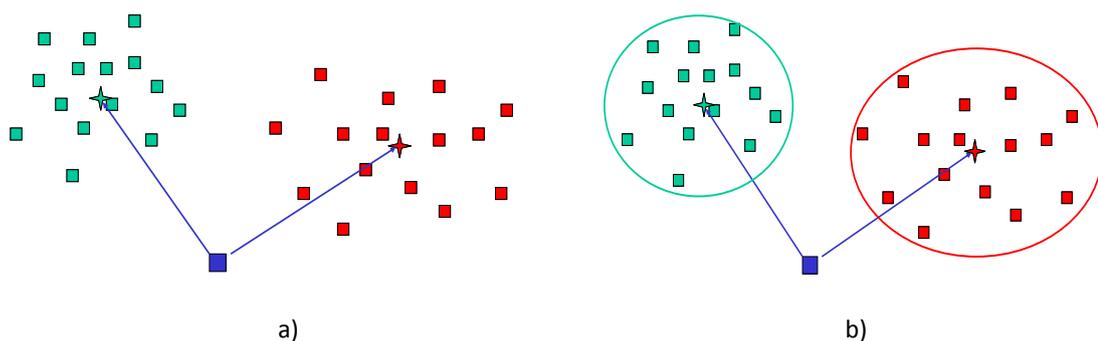


Figura XXX. a) Método de clasificación no modelantes. b) Método de clasificación modelante

Parámetros de evaluación de un modelo de clasificación

El resultado de un modelo de clasificación puede resumirse en una matriz denominada *matriz de confusión C*. en esta matriz las filas representan las clases

verdaderas, mientras que las columnas las clases asignadas a los objetos por la técnica de clasificación (calculadas).

Tabla XXX. Matriz de confusión C

Clases asignadas

		Clases asignadas			n_g
		A'	B'	C'	
Clases verdaderas	A	9	1	0	10
	B	2	8	2	12
	C	1	2	5	8
	n_g'	12	11	7	n=30

En la diagonal de la matriz de confusión se encuentran los objetos clasificados correctamente por el algoritmo de clasificación; es decir, 9 para la clase A, 8 para la clase B y 5 para la clase C. los números en las celdas fuera de la diagonal principal corresponden a los objetos que el algoritmo asigna erróneamente a otra clase; por ejemplo: 1 objeto de la clase A se asigna a la clase B, 2 objetos de la clase B se asignan a la clase A y clase C y 1 objeto de la clase C es asignado a la clase A, mientras 2 son asignados a la clase B.

La última columna de la matriz de confusión reporta el total de filas (n_g) correspondiente al total de objetos distribuidos en las clases originales, mientras que la última línea de la matriz reporta el total de objetos redistribuidos en las tres clases en base al modelo calculado (n_g').

1. Non-error rate (NER %)

Es el parámetro más simple que sintetiza el resultado de un proceso de clasificación multivariante, y se define como:

$$NER \% = \frac{\sum_g C_{gg}}{n} \times 100$$

Donde C_{gg} son los elementos diagonales de la matriz de confusión.

2. Error rate (ER %)

Es el parámetro complementario al non-error rate, y se define como:

$$ER \% = \frac{n - \sum_g C_{gg}}{n} \times 100 = 100 - NER \%$$

3. Sensitivity (Sn)

La sensibilidad de una clase se define como el reporte porcentual entre los objetos asignados a aquella clase (C_{gg}) y el número total de objetos que pertenecen a la misma clase (n_g):

$$Sn_g = \frac{C_{gg}}{n_g} \times 100$$

4. Specificity (Sp)

La especificidad de una clase se define como el reporte porcentual entre los objetos de la clase considerada asignados a la clase g' y los objetos totales asignados a aquella clase n_g' :

$$Sp_g = \frac{C_{gg'}}{n_g'} \times 100$$

3.2.1 Método del vecino más cercano

El método K-NN (k-nearest neighbours) (REF) es un método de clasificación no paramétrico; es decir, que no tiene en consideración de la distribución estadística de las variables. Éste método utiliza el concepto de analogía dentro de su algoritmo. Para el algoritmo se debe seleccionar una distancia (generalmente la euclidea) y la selección de un número entero de vecinos cercanos “ K ” (objetos lo mas cercanos al objeto a clasificar).

El algoritmo que sigue el método K-NN es el siguiente:

1. Escalado de los datos.
2. Selección de un tipo de distancia a utilizar.
3. Selección del número de vecinos K útiles para la clasificación.
4. Calculo de la matriz de distancias.
5. Para cada objeto se consideran los K vecinos más cercanos.
6. El objeto se asigna a la clase más representativa respecto a los K vecinos.

La forma como el objeto a clasificar se asigna a una clase, se trata de un criterio de mayoría; es decir, la clase a la que se asigna el objeto es aquella mas presente en los K vecinos más cercanos (Figura XXX). En casos en los que los numero de vecinos mas cercanos son iguales (ejemplo $K=4$: 2 son de la clase A y 2 de la clase B), el objeto se asigna a la clase a la cual es mínima la suma de las distancias calculadas separadamente para los dos objetos mas cercanos de cada clase. Por esta razón, $K=2$ no se utiliza casi nunca, pues el resultado seria similar si se utilizaría $K=1$.

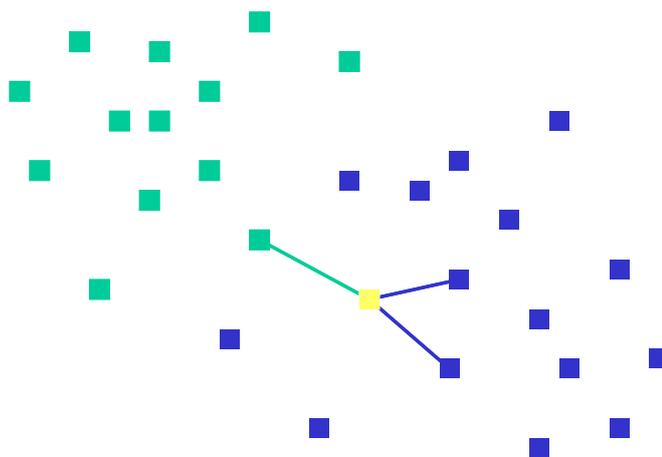


Figura XXX. Clasificación por el método del vecino más cercano utilizando $k=3$

El método K -NN no genera un modelo matemático o una función analítica que se aplique sucesivamente a los objetos desconocidos por clasificar. K -NN está constituido del mejor valor de K , del tipo de medida utilizado y de todos los objetos que forman parte del *training set*. La predicción de un nuevo objeto a una clase se asigna en función de los k objetos más cercanos pertenecientes al *training set*. Este método permite obtener buenos resultados y es particularmente útil cuando las superficies de separación entre las diversas clases no son lineales y complejas (una clase al interior de otra clase).

3.3 Selección de variables por algoritmos genéticos

Los algoritmos genéticos (Genetic Algorithms, GA) (REF) son una de las técnicas de optimización, que fue propuesto por Holland en 1975. Los algoritmos genéticos son ideales para la búsqueda de los mejores modelos multivariantes.

GA se basa en la descripción de los valores que cada variable puede asumir mediante un código binario, donde cada término binario constituye un bit; es decir, asume los valores de 0 y 1 en el lenguaje de los algoritmos genéticos cada codificación binaria de un número (variable, parámetro numérico) constituye un gen, es decir, un conjunto de bits; el conjunto de genes (grupos de bits) constituyen un cromosoma. Cada cromosoma es una representación de un punto en el espacio p-dimensional de los parámetros independientes a optimizar, donde cada parámetro es representado de un gen.

Tabla XXX. Conformación de un cromosoma en Algoritmos Genéticos

Variable	1	2	3	4	5	6
Valor binario	0	1	1	0	1	0

El cromosoma esquematizado en la tabla anterior muestra la presencia en el modelo de las variables 2, 3 y 5, mientras las restantes se encuentran momentáneamente excluidas.

A cada cromosoma, es decir, al conjunto de los valores de los parámetros a optimizar (el número de genes), se asocia una respuesta, que corresponde al valor de la función cuyos parámetros tienen los valores numéricos representados en el cromosoma. La respuesta puede ser cuantitativa (regresión) o cualitativa (clasificación).

La siguiente figura presenta la estrategia general para la optimización de la función, sea ésta de maximizar (R^2_{cv}) o minimizar (correlación entre la respuesta y las variables).

Una vez que se definen los parámetros a optimizar (R_{cv}^2 , $NER\%$) y sus intervalos de variación, así también de los parámetros necesarios para ejecutar el proceso genético de optimización, el procedimiento general se basa en los siguientes pasos:

Fase inicial

- Se define la dimensión de la población (número de cromosomas) a partir del cual procederá en la evolución (ejemplo 100).
- Se construye a caso un cierto número de cromosomas, mayor a la dimensión de la población (ejemplo 300).
- Se evalúa la respuesta de cada uno de los cromosomas iniciales.
- Se insertan en la población los mejores cromosomas, in orden decreciente de respuesta.

Fase evolutiva

- Se seleccionan pares de cromosomas de la población, con una probabilidad de selección proporcional a la calidad de cromosoma y se procede, con una probabilidad de acoplamiento (cross-over probability) prefijada, al acoplamiento de los dos cromosomas padres (iniciales), generando dos cromosomas hijos en la que se llama fase de generación.
- para cada cromosoma hijo se evalúa la respuesta, y si esta es mejor que una de las respuestas asociadas a los cromosomas de la población, se inserta en la población en la posición que le compete, mientras el último cromosoma de la población se elimina.
- Una vez que se efectúa un cierto número fijo de acoplamientos y la respectiva evaluación de la respuesta, se pasa a la fase evolutiva que prevé la mutación de los cromosomas de la población actualmente existente. cada cromosoma se analiza y en base a una probabilidad de mutación (mutation probability) prefijada y generalmente mas pequeña de la probabilidad de acoplamiento, algunos de los cromosomas mutan en uno o más genes que lo componen (de 0 en 1 o de 1 a 0).

Fase final

El procedimiento finaliza en base a criterios preestablecidos, por ejemplo:

- Cuando el procedimiento a superado un número máximo de interacciones previamente establecido.
- Cuando la población no se renueva, por lo tanto no mejora la calidad de la población.

ANEXO 4:

Esquema de Tesis

Esquema de tesis

TÍTULO DE LA TESIS.

Las funciones ejecutivas y sus implicaciones en el aprendizaje en niños del tercer año de educación básica. Análisis en 2 escuelas fiscales de la ciudad de Azogues. 2011-2012.”

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.-

El trastorno de aprendizaje por alteración de las funciones ejecutivas causa alteraciones de la organización perceptiva, rendimiento psicomotor, cognitivo y la capacidad para la comunicación aunque las habilidades lingüísticas están preservadas. Los niños con alteraciones en las funciones ejecutivas son considerados como escolares con problemas de conducta, inestabilidad emocional e inadaptación social ya sea por desconocimiento del tema o por no ser debidamente diagnosticados.

En el 2005 se realizó en la ciudad autónoma de Buenos Aires República Argentina un estudio de los efectos de la pobreza en el desempeño ejecutivo. Se trabajó con una muestra de 80 niños de ambos sexos, de 6 a 10 años de edad que cursaban el primer año de la Educación General Básica (EGB), en una escuela de Bajo el Nivel de Pobreza. También se trabajó con un grupo control de 40 niños sin riesgo que asistían a una escuela de nivel socioeconómico medio. Se hallaron diferencias significativas en cuanto al desempeño ejecutivo entre ambos grupos. Las diferencias significativas halladas entre los niños expuestos y no expuestos a la pobreza, son consistentes con una larga serie de estudios e investigaciones acerca de los efectos de ésta y especialmente de su duración, sobre el desarrollo físico, neurológico, cognitivo y social del niño.

Investigaciones recientes sobre el desarrollo del cerebro muestran la existencia de períodos sensibles para el desarrollo de distintas funciones cognitivas, en los cuales el cerebro es más capaz de responder y aprender de la exposición a la estimulación del entorno. Según al Farah et al., 2006 en este desarrollo neurocognitivo, el sistema ejecutivo prefrontal es de particular interés por varias razones.

a.- su maduración es prolongada en el tiempo y es un área que tiene una máxima conectividad funcional con otras regiones cerebrales brindando así la oportunidad máxima para diferentes experiencias de vida y entornos.

b.- Estudios previos han hallado evidencia acerca de las diferencias fundamentales en el funcionamiento ejecutivo en niños de bajo nivel socio económico.

c.- El sistema prefrontal presenta áreas y redes específicas que subyacen al control de los impulsos y demora a la gratificación, características que han sido asociadas en forma inversa al estatus socioeconómico.

En Madrid se realizó una investigación con 61 estudiantes de ambos sexos que cursaban el 2do y 3ro de educación primaria con el objetivo de analizar la relación entre funciones ejecutivas y el rendimiento académico de niños pertenecientes a la educación primaria.

De esta investigación se concluye que el bajo rendimiento académico está relacionado con varias disfunciones ejecutivas y que a medida que se incrementan las dificultades académicas, esta asociación es todavía más estrecha.

Durante los últimos años en el CEDOPS-CR se realizan evaluaciones psicopedagógicas a los niños con problemas de aprendizaje procedentes de escuelas urbanas y rurales de diversos estratos sociales. Se ha observado que la mayoría de ellos tienen dificultades en las funciones ejecutivas siendo los de mayor dificultad aquellos que proceden de hogares disfuncionales, situación económica baja, nivel cultural bajo.

La revisión de la literatura y la experiencia docente permiten considerar como problema de investigación la posible relación entre los procesos ejecutivos y rendimiento académico. La evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas a edades tempranas es fundamental para investigar las variables que expliquen el frecuente fracaso escolar y la desmotivación experimentada por numerosos alumnos.

La neuropsicología estudia las relaciones entre cerebro y conducta. El modelo neuropsicológico aplicado a los trastornos de aprendizaje asume que estos son la expresión de una disfunción cerebral específica causada por factores ambientales o genéticos que alteran el neurodesarrollo (Castaño, 2002).

Se considera como problema complementario de lo manifestado anteriormente el desconocimiento de estas funciones específicas que pueden dar lugar a errores diagnósticos y, por ende, a intervenciones educativas inadecuadas y a una falta de estimulación cognitiva a tiempo ya que ésta resulta ser la variable predictiva del desempeño escolar, socioemocional, y autorregulación para obtener logros escolares.

El nivel sociocultural y el impacto de la pobreza sobre el desarrollo neurocognitivo se da a través de múltiples mecanismos que se combinan y se potencian de tal forma que algunos sistemas pueden ser afectados de distintas formas por diferentes aspectos de la experiencia temprana por lo que no sólo es comprender su impacto, sino también intervenir con mayor eficacia.

Siendo estos un problema que amerita ser abordado en esta tesis, en esta investigación adoptaremos una perspectiva funcional, que consiste en evaluar las funciones ejecutivas en niños de del tercer año de básica no tanto desde un punto de vista anatómico, sino a través de una serie de test que han demostrado un alto grado de sensibilidad con estas disfunciones desde una perspectiva funcional.

JUSTIFICACIÓN DEL TEMA SELECCIONADO.

El rendimiento escolar siempre es la consecuencia de múltiples aspectos ambientales y personales que inciden en forma variable en cada niño. Diversas causas de tipo familiar, cultural, social o pedagógico pueden generar deficiencias de aprendizaje atribuibles a factores exógenos al niño. Pero con frecuencia el éxito y el fracaso escolar también dependen de factores neurobiológicos, pues no hay que olvidar que la base de todos los aprendizajes siempre está mediada por el funcionamiento del sistema nervioso como principal responsable del comportamiento humano. Todas las

actividades cognitivas que realizamos dependen en última instancia del adecuado funcionamiento del sistema nervioso. (Portellano, 2009).

Entendiéndose el desarrollo cognitivo como la transformación continua y diferencial de estructuras y funciones cognitivas durante el ciclo vital, a partir de unas conductas preformadas y en interacción con el medio, durante el cual la mente humana emerge a partir de un cerebro en desarrollo. La acción individual y la interacción social son componentes esenciales para un apropiado desarrollo de los procesos cognitivos.

Portellano, (2009). Manifiesta que proceso madurativo durante la infancia se encuentra relacionado con el desarrollo del cerebro, siendo la maduración neurológica y neuropsicológica el principal registrador de la eficiencia cognitiva y por lo tanto de los aprendizajes escolares. El incremento y la consolidación de las redes y circuitos neuronales durante la infancia tienen una relación directamente proporcional con el desarrollo de los procesos cognitivos y de la inteligencia. Una deficiente maduración neurológica o la presencia de alteraciones en determinadas áreas del sistema nervioso se traduce, en la aparición de problemas de aprendizaje o de la conducta en el niño.

La neuropsicología infantil resalta la necesidad de que el niño disponga de un adecuado nivel de maduración neuropsicológica como cimiento necesario para conseguir un aprendizaje escolar exitoso. Este conocimiento debería ser conocido por los distintos profesionales: maestros, terapeutas de lenguaje, ocupacional, estimuladores tempranos y padres de familia que participan en el proceso educativo de los niños durante el período escolar.

La neuropsicología estima que los problemas de aprendizaje en la población escolar presentan alteraciones en las funciones ejecutivas lo que limita su capacidad de aprendizaje en la población infantil.

Este tema propuesto refleja una problemática que se evidencia en el diario convivir de nuestros niños, y el beneficio que podría obtenerse, mediante la evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas tanto cuantitativa (psicométrica) y

cualitativa (flexible) de acuerdo al tipo de error se analizará el porqué del fracaso y que aspectos de las funciones ejecutivas está afectado.

Esta identificación precoz de las alteraciones de las funciones ejecutivas que dificultan el aprendizaje facilita su tratamiento y mejora el pronóstico ya que la capacidad de recuperación funcional del sistema nervioso es mayor en niños de menor edad, y por lo tanto la intervención neuropsicológica siempre será más eficaz. Con la presente investigación se pretende identificar las capacidades naturales del niño, para aprovechar en la educación sus puntos fuertes así como fortalecer sus puntos débiles por medio de un tratamiento neurocognitivo planificado y estructural. Conocer el perfil personalizado de un niño con o sin dificultades, ayudarán al docente a sintetizar la forma en que presentará los temas y ofrecer una enseñanza acorde a la necesidad del niño proporcionando un aprendizaje más adecuado y óptimo.

La neuropsicología cognitiva nos permite el conocimiento de las funciones ejecutivas como: planificación, resolución de problemas, atención, flexibilidad cognitiva, interferencia, memoria de trabajo, etc. admite a los docentes, padres de familia y profesionales inmersos en la educación a comprender las interacciones entre el estilo cognitivo, estilo de aprendizaje y las estrategias de aprendizaje los mismos que nos permiten precisar los componentes neuropsicológicos débiles que impiden la ejecución exitosa de acciones escolares y a su vez verificar que las dificultades se relacionan con una debilidad funcional de los mecanismos neuropsicológicos, lo que ayudará anticipar los posibles éxitos y fracasos del alumno desde el punto de vista de su funcionamiento cerebral, así como señalar las vías para superar dificultades y menos fracasos escolares.

Objetivo General

Determinar el nivel de relación de las funciones ejecutivas y aprendizaje de los niños del tercer año de básica que asisten a 2 escuelas fiscales de la ciudad de Azogues.

Objetivos Específicos

- Analizar el desarrollo de los diversos procesos ejecutivos en niños con y sin problemas de aprendizaje.
- Precisar los procesos débiles en las funciones ejecutivas y las conductas que manifiestan los niños en las actividades escolares.
- Determinar las relaciones entre funciones ejecutivas y el rendimiento en las áreas académicas básicas.
- Plantear estrategias de intervención neuropsicológica de los procesos cognitivos para los estudiantes con problemas de aprendizaje aplicables en el aula por el docente.

MARCO TEÓRICO.

Las categorías utilizadas para esta investigación se basan en la neuropsicología infantil y la neuropsicología del aprendizaje.

Tomando los aportes de la neurología y la psicología cognitiva, podemos apreciar el espectro de los trastornos escolares, diferenciando aún más la especificación de los trastornos de aprendizaje a partir de las condiciones de las conductas cognitivas de los niños al ingresar a la escolaridad.

La neuropsicología infantil es una “ciencia interdisciplinar que estudia las relaciones entre la conducta y el cerebro durante el período de desarrollo, siendo sus límites de actuación el nacimiento y el inicio de la pubertad” (Portellano, 2001).

La neuropsicología del aprendizaje se define como la “relación de datos sobre la organización cerebral infantil con el desempeño académico y la planificación del tratamiento de las deficiencias académicas” (Manga y Ramos, 1991).

La relación entre mente, el cerebro y la educación forman un ciclo en perpetua expansión que se realimentan a medida que progresan nuestros conocimientos.

Marcos (1994) manifiesta que la neuropsicología es una disciplina perteneciente a la neurociencia conductual, y su objetivo es el estudio de las relaciones entre cerebro y actividad mental, tanto en personas sanas como aquellas que padecen cualquier tipo de afectación, centrándose en el substrato neurológico de los procesos mentales complejos como motricidad, percepción, lenguaje, pensamiento, memoria y funciones ejecutivas.

Las funciones ejecutivas (FE) se han definido como los procesos que asocian ideas, movimientos y acciones simples y los orientan a la resolución de conductas complejas. Luria fue el primer autor que, sin nombrar el término el cual se debe a Lezak (2004) conceptualizó las FE como una serie de trastornos en la iniciativa, la motivación, la formulación de metas y planes de acción y el autocontrol de la conducta, asociados a lesiones frontales. Lezak define las FE como las capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente.

Las alteraciones en las FE se han considerado prototípicas de la patología del lóbulo frontal, fundamentalmente de las lesiones o disfunciones que afectan a la región prefrontal dorsolateral. Así, se ha acuñado el término ‘síndrome disejecutivo’ para definir:

En primer lugar, las dificultades que exhiben algunos pacientes con una marcada dificultad para centrarse en la tarea y finalizarla sin un control ambiental externo.

En segundo lugar, presentan dificultades en el establecimiento de nuevos repertorios conductuales y una falta de capacidad para utilizar estrategias operativas.

En tercer lugar, muestran limitaciones en la productividad y creatividad, con falta de flexibilidad cognitiva.

En cuarto lugar, la conducta de los sujetos afectados por alteraciones en el funcionamiento ejecutivo pone de manifiesto una incapacidad para la abstracción de ideas y muestra dificultades para anticipar las consecuencias de su comportamiento, lo que provoca una mayor impulsividad o incapacidad para posponer una respuesta.

Dada la multiplicidad de manifestaciones de este síndrome disejecutivo, parece necesario distinguir las FE de aquellas que no lo son, con el fin de establecer una taxonomía funcional que nos permita distinguir las ejecuciones, capacidades y conductas que son características de un adecuado funcionamiento ejecutivo.

Actualmente, la neuropsicología infantil se encuentra en un momento crucial de su formación. Cada vez las investigaciones se interesan por la aplicación de los conocimientos neuropsicológicos para el análisis de casos de problemas en el aprendizaje escolar. En etapas iniciales del surgimiento de la neuropsicología infantil los estudios se realizaban con niños con daño cerebral comprobado, ahora la atención principal se dirige a aquellos niños que presentan problemas comportamentales o cognoscitivos sin trastornos neurológicos comprobados.

El análisis neurológico se lleva a cabo a través de factores neurológicos, también se les puede entender como eslabones del sistema funcional complejo, el cual subyace a una u otra acción que realiza el sujeto. Así el objetivo del análisis neuropsicológico es valorar el estado funcional de estos factores, como eslabones de los elementos que garantizan la ejecución de las acciones escolares.

Para este tipo de análisis es necesario considerar al proceso de aprendizaje escolar como un sistema de acciones que realiza el niño. Es decir el aprendizaje se debe considerar como la actividad del niño, en la cual se debe valorar el nivel neuropsicológico de la actividad humana. Desde este punto de vista, el objeto de análisis no sería la memoria o la atención del niño, como funciones independientes, sino las acciones escolares básicas de lectura, escritura, y cálculo.

El diagnóstico que se establece a partir del análisis neuropsicológico de las acciones escolares debe descubrir las causas de las dificultades que presenta el alumno durante el proceso de aprendizaje, por lo tanto este diagnóstico se debe diferenciar del diagnóstico tradicional (déficit de atención, digrafía, dislexia, y discalculia). Estos términos solamente se refieren a dificultades o síntomas negativos en el desempeño del niño, pero no descubren las causas neuropsicológicas que se encuentran detrás de dichas dificultades.

En la actividad escolar es posible diferenciar niveles específicos de análisis, actividad, acción, operación y mecanismos psicofisiológicos.

La acción es el proceso más elemental de la actividad, cuyo motivo coincide con el de la actividad y se dirige a un objeto consciente.

La operación es parte de la acción que no se refleja en la conciencia. Es el elemento técnico de la acción. Por ejemplo, para escribir es necesario encontrar una imagen gráfica para cada sonido, ubicarse en el espacio de la hoja, relacionar las imágenes en secuencias y verificar la ejecución. En varias etapas del aprendizaje cada una de estas operaciones se refleja en la conciencia del niño, y representan acciones. Además, en la actividad se puede identificar el nivel de los mecanismos neuropsicológicos que se relacionan con el funcionamiento cerebral.

El éxito o el fracaso en la actividad escolar dependen, en gran medida, de la participación de estos factores (retención auditiva y visual, oído fonemático, programación, y control de percepción global y percepción analítica etc.) Las variaciones en su formación y desarrollo se relacionan con los aspectos heterogéneos de la maduración y de las diferencias individuales.

Los factores que muestran un desarrollo negativo se interpretan como causa inmediata de las dificultades para la realización de acciones u operaciones escolares. En estos casos, el análisis neuropsicológico ayuda a determinar cuáles acciones y operaciones sufren durante el aprendizaje escolar.

La evaluación y el diagnóstico neuropsicológico permite realizar:

1. La identificación de diversos síntomas que indiquen una debilidad funcional en el desarrollo de factores neuropsicológicos particulares.
2. La caracterización del síndrome, en el cual se señalan los factores débiles y los factores fuertes, a través de la aplicación de pruebas estandarizadas.
3. La identificación de las acciones y operaciones que pueden sufrir debido a la debilidad funcional en algún factor o factores.
4. La correlación de los factores débiles con las zonas cerebrales correspondientes.

El desarrollo de las ciencias cognitivas especialmente la neuropsicología ha aumentado el interés por el estudio de las funciones ejecutivas y del lóbulo frontal.

La capacidad para autorregular nuestras conductas, especialmente las de mayor complejidad, solo se puede llevar a cabo gracias al funcionamiento ejecutivo regulado por el área prefrontal.

Las tareas novedosas que exigen la puesta en juego de una cantidad mayor de recursos cognitivos, activan más intensamente el metabolismo del área prefrontal. Estas tareas novedosas y más complejas son las que permiten desarrollar la capacidad de generar conceptos, el juicio, razonamiento, las estrategias para plantear problemas, la construcción de hipótesis, la generación de estrategias y la elección de planes de actuación orientados hacia el futuro.

El sistema ejecutivo guarda una relación más estrecha con estas actividades intencionales, novedosas y no rutinarias, que exigen inhibir las respuestas habituales, requieren planificación y toma de decisiones y precisan la utilización de flexibilidad mental y atención sostenida.

El funcionamiento ejecutivo es el conjunto de capacidades que nos permiten transformar nuestros pensamientos en decisiones, planes y acciones, consiguiendo un mejor grado de adaptación a nuestro entorno social y al éxito académico.

Cuando llevamos a cabo una actuación dirigida al logro de un objetivo es necesario poner en juego diversas estrategias, las cuales constituyen la esencia de las funciones ejecutivas.

Las funciones ejecutivas no solo supervisan los procesos cognitivos del ser humano, sino que paralelamente se encargan de regular las emociones.

Las dificultades de aprendizaje se presentan con más frecuencia en la infancia por diversos motivos, se diagnostican en numerosas ocasiones tarde a no llegan a detectarse.

Es frecuente encontrar a padres de niños buscando ayuda porque el niño tiene problemas en la escuela y refieren que a ellos les había ocurrido, pero que no pudieron o no supieron hacer nada, ni sus padres, ni sus profesores, manifiestan que no quieren que su hijo/a le suceda lo mismo.

Es importante una detección temprana, lo que implicarían la detección de los niños de alto riesgo de presentar estas dificultades en periodos que puedan recuperar sus funciones neuropsicológicas alteradas o no implantadas.

Existen periodos sensibles para el desarrollo de distintas funciones cognitivas, en las cuales el cerebro es más capaz de responder y aprender de la exposición a la estimulación del entorno. En este desarrollo neurocognitivo, el sistema ejecutivo prefrontal es de particular interés, su maduración es prolongada en el tiempo y es un área que tiene una máxima conectividad funcional con otras regiones cerebrales, brindando así una oportunidad máxima para diferentes experiencias de vida y entornos (Muss, 2010).

La pobreza y un nivel sociocultural bajo influyen sobre el desarrollo de las funciones ejecutivas. Los problemas de aprendizaje, repetición escolar, bajos niveles de inteligencia y desempeño en lectura y matemática prevalecen en los niños no diagnosticados a tiempo.

Los niños en condición económica y nivel cultural bajo no solo presentan atrasos en el desarrollo intelectual y logros escolares; también tienden a mostrar una declinación en el área socioemocional tales como dificultades para regular sus emociones, en la cooperación entre pares y en el juego e incluso problemas en el control conductual y trastorno por déficit atencional con hiperactividad.

El relativismo psicopedagógico, la banalización y los tópicos a los que tenemos que enfrentarnos en la práctica diaria influyen de manera determinante en la toma de conciencia y en la no detección de los trastornos del neurodesarrollo.

Rocío Mateos y col (2011) manifiesta que el período de la infancia es en el que con más frecuencia no se diagnostican diversas dificultades que posteriormente repercuten en las siguientes etapas de crecimiento.

La preocupación de los padres es latente cuando en la escuela se manifiestan problemas de aprendizaje que tienen su solución desde la práctica neuropsicológica previa. Esta situación conduce a reflexionar para una atención temprana en los niños con dificultades de aprendizaje.

El abandono y el fracaso escolar, se debe en un alto porcentaje a la presencia de trastornos de aprendizaje. Si no se interviene a tiempo vamos a encontrar a niños y adolescentes que presenten después: fracaso escolar, problemas emocionales, trastornos comportamentales, problemas de adaptación familiar, laboral, y social.

Las dificultades específicas del aprendizaje si no son detectadas a tiempo y no se corrigen acabarán siendo trastornos generalizados por afectar de forma permanente diferentes áreas del desarrollo, tanto cognitivas como emocionales.

Asimismo se ha comprobado que a menor edad la capacidad que tiene el cerebro para organizarse es mayor y que el cerebro se modifica dependiendo del aprendizaje y la experiencia recibida.

HIPOTESIS.

El bajo desarrollo de las funciones ejecutivas en niños del tercer Año de Educación Básica, ocasionado por falta de una estimulación adecuada originado por situaciones sociocultural, influye en el rendimiento académico.

Diseño Metodológico.

Área de Estudio.- La investigación se realizara en la escuela José B. Pacheco y la Unidad Educativa UNE. Las dos escuelas son fiscales mixtas urbanas de la ciudad de Azogues, donde asisten niños de diferente situación económica y estratos sociales.

- Criterios de inclusión:** - Niños/as lectores del tercer año de Educación Básica.
- Estudiantes regulares de las escuelas: José B. Pacheco y Unidad Educativa UNE.

Población y Muestra

La población está constituida por niños/as del tercer año de Educación Básica que asisten a 2 escuelas urbanas de la ciudad de Azogues. Los niños/as que asisten a la Unidad Educativa UNE son en su mayoría de estratos social bajo y situación económica baja proceden de zonas urbano marginal y sectores rurales de la ciudad. Los niños/as que asisten a la escuela José Belisario Pacheco son en su mayoría de estrato social y situación económica media, proceden del centro de la ciudad, pero también asisten de la zona urbana marginal en un menor porcentaje.

La muestra es de tipo no probabilístico; ya que se seleccionó a los niños de tercero de básica quienes cumplen con el criterio de inclusión. Se considera un tamaño de muestra de aproximado 120 niños.

VARIABLES.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala
Problemas de aprendizaje	Desorden en uno o más de los procesos psicológicos básicos involucrados en la comprensión Que puede manifestarse en una habilidad imperfecta para escuchar, pensar, hablar, leer, escribir, cálculos matemáticos.	Apreciación del docente sobre el rendimiento académico	Calificaciones obtenidas en: Matemática Lengua y literatura	Cualitativa Nominal
Funciones ejecutivas	Son aquellas capacidades que nos permiten transformar nuestros pensamientos en acciones de forma eficaz.	Evaluación al niño de las funciones ejecutivas mediante pruebas estandarizadas.	-Flexibilidad cognitiva -Capacidad para la inhibición -Memoria de trabajo -Resistencia a la interferencia -Atención sostenida y selectiva	Cualitativa Nominal.
Caracterización familiar	Características económicas y sociales de las familias	Nivel socioeconómico. Tipo de familia Nivel de instrucción	-Bajo \$ 0-300 mensuales -Medio \$ 301-1000. mensuales -Alto \geq \$ 1000. Mensuales. Completa Incompleta Primaria Secundaria Universidad	Cualitativo Ordinal Cualitativo Nominal Cualitativo Ordinal

Tipo de estudio.

Estudio observacional, transversal, prospectivo y descriptivo que nos permite establecer con los datos de la investigación la relación entre los problemas de aprendizaje y las funciones ejecutivas y como el nivel sociocultural, y la estimulación cognitiva influyen directamente en el aprendizaje escolar.

Técnicas e Instrumentos de Medición:

Para obtener información se aplicará los siguientes reactivos estandarizados y encuestas

- ENFEN (Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños). Es una batería que permite valorar el desarrollo madurativo global del niño durante el periodo escolar. En concreto permite realizar una evaluación del nivel de madurez y del rendimiento cognitivo en actividades relacionadas con las funciones ejecutivas. La aplicación es individual y la duración es aproximadamente 20 minutos.

Los autores del reactivo son: José Antonio Portellano, Rosario Martínez y Lucia Zumárraga.

- Encuestas dirigidas a profesores y padres de familia. Las encuestas serán elaboradas por la investigadora con la finalidad de recoger información sobre la situación económica de la familia y nivel cultural de los padres.

Procedimiento.

Permiso a las autoridades de los establecimientos en donde se va realizar la investigación.

Establecer las fechas y horarios para la aplicación de los reactivos y encuestas.

Aplicación de los reactivos en forma individual a los niños.

Aplicación de las encuestas para los padres de familia.

Calificación de reactivos.

Análisis e interpretación de resultados.

Consideraciones éticas.

Solicitar el consentimiento de los padres de familia para realizar la investigación con los niños.

Respetar las diferencias individuales y ritmos de rendimiento de los niños.

Plan de procesamiento y análisis.

Los datos obtenidos en los diferentes reactivos aplicados a los estudiantes, y las encuestas dirigidas a padres de familia y maestros serán organizados en una base de datos. Se realizará el análisis de las variables consideradas en la investigación y serán incluidas en la base de datos. Se analizarán los datos mediante análisis estadísticos, se cruzaran las variables de acuerdo a los objetivos de investigación y serán representadas en gráficos.

Cronograma de actividades.

ACTIVIDADES	MES 1		MES 2				MES 3				MES 4			MES 5			MES 6					
Revisión del protocolo.		X	X																			
Diseño de encuestas				X																		
Elaboración teórica					X	X	X	X	X	X	X											
Aplicación de reactivos						X	X	X	X	X	X											
Aplicación de encuestas												X	X	X								
Calificación de reactivos					X	X	X	X	X	X	X											
Procesamiento de datos														X	X							
Análisis e interpretación de resultados															X	X	X					
Elaboración de estrategias de estimulación cognitiva.													X	X	X	X	X	X				
Informe final															X	X	X		X	X	X	X

Recursos:

Recursos humanos: director de tesis, asesora estadística, investigadora, niños investigados, padres de familia y profesores.

Recursos materiales: reactivos, encuestas, suministros de oficina, hojas de registro computadora, impresora, cámara fotográfica.

Presupuesto

Recursos	Recursos	Gasto total
Material de oficina	2,50	50
Copias colores.	1,60	180
Internet.	21,00	126
Movilización.	1,00	100
Presentación final de la tesis.	150	450
Imprevistos.	10 %	100
Total de gastos.		1006

Fuente de financiamiento: el investigador.

ESQUEMA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I

FUNCIÓN EJECUTIVA Y APRENDIZAJE

- 1.1. Neuroanatomía de los lóbulos frontales
 - 1.1.1. La corteza motora
 - 1.1.1.1. Área motora primaria
 - 1.1.1.2. Corteza premotora
 - 1.1.1.2.1. El córtex premotor
 - 1.1.1.2.2. El área motora suplementaria
 - 1.1.1.2.3. Los campos visuales de los ojos
 - 1.1.2. Área de broca
 - 1.1.3. El área prefrontal
 - 1.1.3.1. La corteza prefrontal dorsolateral (CPF DL)
 - 1.1.3.2. Corteza prefrontal medial o corteza fronto – medial (CFM)
 - 1.1.3.3. Corteza prefrontal orbital o corteza órbita frontal (COF)
- 1.2. Neuropsicología de las funciones ejecutivas.
 - 1.2.1. Las funciones ejecutivas
- 1.3. Componentes de las funciones ejecutivas
 - 1.3.1. Memoria de trabajo.
 - 1.3.2. Atención
 - 1.3.3. Flexibilidad mental
 - 1.3.4. Fluidez verbal
 - 1.3.5. Planeación
 - 1.3.6. Control de la interferencia e inhibición
 - 1.3.7. Metacognición
- 1.4. Función ejecutiva y aprendizaje en la escuela
 - 1.4.1. Observación de la función ejecutiva en el aula
- 1.5. Taxonomía de las funciones ejecutivas y habilidades relacionadas con el aprendizaje.
 - 1.5.1. Planeación
 - 1.5.2. Control conductual
 - 1.5.3. Flexibilidad Mental
 - 1.5.4. Memoria de trabajo

- 1.5.5. Atención
- 1.6. Patología neuropsicológica del área prefrontal
 - 1.6.1. El Síndrome disejecutivo (SD)
 - 1.6.2. Trastornos cognitivos asociados al síndrome disejecutivo
 - 1.6.2.1. Trastornos de inteligencia
 - 1.6.2.2. Trastornos de la atención
 - 1.6.2.3. Alteraciones de la flexibilidad cognitiva y conductual: perseveración
 - 1.6.2.4. Alteraciones del comportamiento dependiente del campo
 - 1.6.2.5. Alteraciones de la memoria de trabajo
 - 1.6.2.6. Alteraciones de la memoria de contexto.
 - 1.6.2.7. Déficit en la programación motora
 - 1.6.2.8. Reducción de la fluidez verbal y no verbal
- 1.7. Trastornos emocionales y de personalidad en el síndrome disejecutivo
 - 1.7.1. Trastornos pseudopsicopáticos
 - 1.7.2. Trastornos pseudodepresivos
 - 1.7.3. Manifestaciones diferenciales
- 1.8. Síndrome disejecutivo en la infancia.
 - 1.8.1. Manifestaciones del síndrome disejecutivo en la infancia
 - 1.8.1.1. Trastornos de procesamiento cognitivo
 - 1.8.1.2. Trastornos de comportamiento Afectivo – Social

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- 2.1. Método
 - 2.1.1. Sujetos
 - 2.1.2. Procedimiento
- 2.2. Instrumentos
 - 2.2.1. ENFEN. (Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños).
 - 2.2.2. Encuesta
 - 2.2.3. Calificaciones de rendimiento académico
- 2.3.1. Algoritmos genéticos (área de matemática)
- 2.3.2. Modelo de clasificación KNN (área de matemática)
- 2.3.3. Interpretación de resultados (área de matemática)

2.4. Resultados (área de lengua y literatura)

2.4.1. Algoritmos genéticos (área de lengua y literatura)

2.4.2. Modelo de clasificación KNN (área de lengua y literatura)

2.4.3. Interpretación de resultados área de lengua y literatura

2.5. Discusión

CAPÍTULO III

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN Y ENTRENAMIENTO COGNITIVO

3.1. Programa de estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica de las funciones ejecutivas.

3.2. Objetivos de la estimulación cognitiva y la rehabilitación neuropsicológica.

3.3. Consideraciones generales en rehabilitación neuropsicológica

3.4. Ejercicios para la estimulación y la rehabilitación de las funciones ejecutivas

Bibliografía.

Andrés Antonio, Gonzáles Garrido, Julieta Ramos, (2006). La atención y sus alteraciones del cerebro a la conducta, Edit. El Manual Moderno, S.A. México

Ardila Alfredo, Rosselli Mónica, Matute Esmeralda (2005). Neuropsicología de los trastornos de Aprendizaje, Edit. El Manual Moderno, S.A México.

Begoña Polonio, Romero Dulce (2010) Terapia Ocupacional aplicada al daño cerebral adquirido, edit. Panamericana, Madrid.

Blázquez Juan, Alisente, Begoña, Gonzáles, Rodríguez, Lubrini, Muñoz, Piriañez, Ríos, Tirapu.(2009) Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica. Edit. U O C, Barcelona.

Castaño, J. (2002). Trastornos de Aprendizaje. Revista de Neurología. Vol. 34 (11) PP 1-7. Disponible en:
[http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-
logo/neuropsicologia_y_aprendizaje.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-logo/neuropsicologia_y_aprendizaje.pdf)

Farah, M. J., Shera, D. M., Jessica, H., Savage, J. H., Betancourt, L., Giannetta, J. M., Brodsky, N. L., Elsa, K., Malmud, E. K. & Hurt, H.(2006). Childhood poverty: Specific associations with neurocognitive development. Brain Research, 1110, 166-174.
Disponible en: [http://www.psych.upenn.edu/~mfarah/Development-
EnviroStimParentalNurt.pdf](http://www.psych.upenn.edu/~mfarah/Development-EnviroStimParentalNurt.pdf)

García D, Muñoz P. (2000). Funciones ejecutivas y rendimiento escolar en educación primaria. Revista Complutense de Educación. Vol.11, No 1. PP. 67 – 82. (Consulta: 15-11- 011, 11:49).
Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=150294>

Lezak, M. (2004). *Neuropsychological asesment*. New York: Oxford university press.

López O, Martínez C Camargo A. (2011) Estilo Cognitivo y logro académico. Educ. Educ. Vol. 14, No 1. PP. 67- 82. (Consulta: 27- 11 – 011, 17hoo). Disponible en:<http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/1830/2372>

Manga, D., Ramos, F. (1991). Neuropsicología de la edad escolar. Aplicaciones de la teoría de A. Luria a niños a través de la batería Luria DN. Madrid: Visor.

Marcos, T. (1994). Neuropsicología Clínica. Más allá de la psicometría. Barcelona: Mosby y Doyma.

Mateos R, López C. (2011). Dificultades de aprendizaje: Problemas del diagnóstico tardío y/ o del infradiagnóstico. Revista Educación Inclusiva. Vol. 4. No 1.PP 103-111. (Consulta: 1- 12 – 011. 16hoo). Disponible en:
<http://www.ujaen.es/revista/rei/linked/documentos/documentos/12-7.pdf>.

Musso M. (2010).Funciones ejecutivas: un estudio de los efectos de la pobreza sobre el desempeño ejecutivo. Interdisciplinar, Vol. 2. No 1, PP 95 -110. (Consulta: 14 – 11 – 011, 20:30).

Disponible en:

<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=18014748007>

Najul R, Witzke (2008). Funciones Ejecutivas y desarrollo humano y comunitario. Kaleidoscopio No 9.Vol 5.PP 58 – 74. (Consulta: 1 -12 -011, 13:30). Disponible en:
http://kaleidoscopio.uneg.edu.ve/numeros/k09/k09_art06.pdf.

Peña J. (2007). Neurología de la conducta y Neuropsicología. Edit. Panamericana S.A. España.

Portellano José Antonio, Martínez R Zumárraga L. (2009).Evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en niños. Edit. TEA. Ediciones. España.
Portellano José Antonio. (2005). Cómo Desarrollar la Inteligencia: Entrenamiento neuropsicológico de la atención y las funciones ejecutivas. Edit. Somos. Madrid.

Stelzer, Cervigni F, Mauricio A, Martino. (2010). Bases neurales del desarrollo de las funciones ejecutivas durante la infancia y adolescencia. Revista Chilena de Neuropsicología, Vol.5 No 3. PP 176 – 184. (Consulta: 13- 11- 011, 19hoo). Disponible en:

<<http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=179318868001>>

Sastre, R. (2006), Condiciones tempranas del desarrollo y el aprendizaje, el papel de las funciones ejecutivas. Revista Neurológica; 42 (supl 2). PP143 – 151. (Consulta: 30-11-011, 21hoo). Disponible en:

<http://www.mdp.edu.ar/psicologia/aprendizaje/Condiciones%20tempranas.pdf>.