

FUNCIONES EJECUTIVAS EN ESCOLARES: UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN DESDE LA MATEMÁTICA

EXECUTIVE FUNCTIONS IN SCHOOLS: A PROGRAM OF INTERVENTION FROM MATHEMATICS

Lida Cabanes Flores¹ (lida.cabanes@reduc.edu.cu)

Silvia Colunga Santos² (silvia.colunga@reduc.edu.cu)

Jorge García Ruiz³ (jorge.ggarcia@reduc.edu.cu)

RESUMEN

El objetivo de este artículo es presentar un programa de intervención psicopedagógica para el desarrollo de las funciones ejecutivas en escolares primarios desde el proceso docente educativo de la Matemática. A partir de la aplicación de métodos empíricos, en un diagnóstico antecedente para evaluar funciones ejecutivas en escolares primarios del tercer grado y de acuerdo con las particularidades de las funciones ejecutivas, los estudios teóricos acerca de las relaciones entre función ejecutiva y Matemática, y las dificultades que aún se presentan en el proceso docente educativo en esta asignatura, se diseña este programa. Se estructura en fases, que integra actividades a incluir en las clases de Matemática basadas en la resolución de problemas y que atiende al papel activo del alumno en el proceso, así como la importancia de la mediación social en el desarrollo de las funciones ejecutivas.

PALABRAS CLAVES: Funciones ejecutivas, escolares, proceso docente educativo de la Matemática, programa de intervención.

ABSTRACT

The objective of this article is to present a program of psychopedagogical intervention for the development of executive functions in primary school children from the educational process of mathematics. From the application of empirical methods, in an antecedent diagnosis to evaluate executive functions in primary school students of the third grade and according to the particularities of the executive functions, the theoretical studies about the relations between executive function and Mathematics, and the difficulties Which are still presented in the educational teaching process in this subject, this program is designed. It is structured in phases, integrating activities to be included in Mathematics classes based on problem solving and that attends to the active role of the student in the process, as well as the importance of social mediation in the development of executive functions

KEY WORDS: Executives function, schoolchildren, teaching learning process of Mathematics, intervention program.

¹Máster en Psicopedagogía. Licenciada en Psicología. Profesora Auxiliar del Departamento de Psicología y Sociología de la Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz".

²Doctora en Ciencias Pedagógicas. Licenciada en Psicología. Profesora Titular del Centro de Estudios de Ciencias de la Educación (CECEDUC). Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz".

³ Doctor en Ciencias Pedagógicas. Máster en Didáctica de la Matemática. Licenciado en Educación. Especialidad Matemática. Profesor Titular. Dirección de Formación. Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz".

Actualmente la educación se enfrenta a los retos que impone el vertiginoso avance científico-técnico, en función de la preparación del alumno para ser competente en el contexto en que vive. Sin embargo, el desaprovechamiento de las capacidades de los alumnos desde la escuela primaria, constituye uno de los aspectos que se valoran para demostrar la complejidad que en el plano educacional se presenta en los comienzos de este milenio (Rico, 2003). Es necesario continuar la investigación en relación a cómo los alumnos aprenden y demuestran lo aprendido, y observar posibles factores que influyen en el éxito ante actividades escolares. En este sentido, emerge el análisis de las funciones ejecutivas y cómo potenciarlas en aras de dar respuesta a esta situación.

De forma progresiva, diversos teóricos e investigadores han coincidido en que las funciones ejecutivas se encuentran entre los componentes más importantes para que el desarrollo infantil y adolescente sea exitoso (Diamond & Lee, 2011 en Flores, Castillo y Jiménez, 2014, p. 463). Permiten dirigir, orientar, guiar, coordinar, ordenar la acción para lograr un fin o una meta (Lopera, 2008). Como componentes de ellas se han incluido habilidades vinculadas directamente con procesos cognitivos o metacognitivos, como: iniciativa, inhibición de respuestas o control inhibitorio, planificación y organización, secuenciación, memoria de trabajo, control atencional o cambio, flexibilidad cognitiva y conductual, autorregulación y control de la conducta. Se hace referencia, además, a habilidades sociales más relacionadas con los procesos afectivos (Guerra, 2012).

La investigación internacional sobre la relación entre funciones ejecutivas y educación se extiende progresivamente. Estudios señalan de modo recíproco, la relación entre educación formal y desarrollo de estas funciones (Yoldi, 2015). De acuerdo con Arán-Filippetti y López (2016) "...el desarrollo de la investigación sobre funciones ejecutivas y procesos de aprendizaje ha sido prolífero, dada su utilidad para comprender algunos problemas de aprendizaje que se manifiestan en contextos educativos, y dar respuestas a los mismos" (p. 26).

A nivel internacional, diversos autores hacen referencia a la relación entre funciones ejecutivas y rendimiento escolar (Castillo, Gómez y Ostrovsky, 2009; Reyes, Barreyro y Injoque, 2015; Fonseca, Rodríguez y Parra, 2016). Así como a la relación entre estas y el aprendizaje matemático (Acosta, Miranda, Fernández, Colomer y Tárraga, 2012; López, Avila y Camargo, 2013; Presentación, Mercader, Siegenthaler, Fernández y Miranda, 2015; Risso y otros, 2015; Presentación, Mercader, Siegenthaler, Badenes-Gasset y Miranda, 2016). Se ha demostrado que las funciones ejecutivas en la infancia predicen el desarrollo del rendimiento académico, por ejemplo, en matemática y lectoescritura, lo cual proporciona una ventaja adicional a los niños que han sido estimulados tempranamente (Röthlisberger y otros, 2012 en Bernal y Rodríguez, 2014). Autores como Arroyo, Korseniowski y Espósito (2014) consideran que los niños frente a un problema matemático requieren de la integración y coordinación de múltiples de estas funciones.

La pertinencia de adentrar la investigación en el área estriba, además, en que se presentan dificultades en el proceso docente educativo de la Matemática:

- Insuficiencias en la resolución de problemas (Capote, 2003; Suárez, 2003; Companioni, 2005).
- Tendencia a realizar las tareas sin considerar un tiempo para la reflexión (Suárez, 2003).

- Problemas para organizar la actividad y asumir una nueva estrategia (Labarrere, 1995 citado en Capote, 2003), así como en las acciones de regulación y autorregulación que los escolares pueden realizar en diferentes actividades matemáticas (Capote, 2003; Bernabeu y otros, 2009).

En estudio diagnóstico durante el curso 2014- 2015 (Cabanes, Colunga y García, 2015) en escolares primarios del tercer grado, con la aplicación de técnicas para la evaluación de las funciones ejecutivas, se demostró que un porcentaje de los mismos presentaba: dificultades en la transferencia, cambio o modificación de estrategias de trabajo, limitaciones en la planificación de acciones ante la ruptura de estereotipos de trabajo e influencia de la flexibilidad mental en dificultades en el desempeño. A este estudio se le dio continuidad durante el curso 2015-2016 en otro grupo de escolares, con resultados similares.

A partir de lo anteriormente expuesto, el presente artículo se plantea como objetivo: presentar un programa de intervención psicopedagógica para el desarrollo de las funciones ejecutivas en escolares primarios desde el proceso docente educativo de la Matemática, por las posibilidades que brinda para el desarrollo de dicha intervención desde el contexto escolar. En el caso que se presenta se le da tratamiento a las funciones: planificación, control inhibitorio y flexibilidad mental.

Programa de intervención psicopedagógica para el desarrollo de las funciones ejecutivas (FE) desde el proceso docente educativo (PDE) de la Matemática

Descripción del programa:

Objetivo general: Potenciar las FE planificación, control inhibitorio y flexibilidad mental en escolares primarios, desde el PDE de la Matemática.

Objetivos específicos:

- Estimular el desarrollo cognitivo de los escolares a través de la resolución de problemas.
- Desarrollar intereses cognoscitivos hacia la Matemática como asignatura.
- Influir en la esfera afectivo-motivacional en el escolar, de forma tal que se potencie su papel activo en el PDE de la Matemática.

Contenido que prioriza: Resolución de problemas.

Principales beneficiarios del programa: Escolares primarios.

Recursos necesarios:

- Humanos: Integra la acción del coordinador del programa y el maestro, de forma indirecta se incorpora la familia. En la coordinación del programa puede integrarse la acción del psicopedagogo escolar.
- Materiales: locales de la institución educativa con condiciones de amplitud para el trabajo grupal, (aula, biblioteca). Hojas, libretas, pizarra, lápices, reglas y lápices de colores.

Duración: Se implementan durante el curso escolar, las actividades de la fase de ejecución deben desarrollarse preferiblemente a partir del segundo período, de forma sistemática.

Fundamentación del programa: Se sustenta en un modelo pedagógico que tiene como referentes fundamentos filosóficos, pedagógicos, didácticos, sociológicos, psicológicos,

neuropsicológicos, neurodidácticos, para una visión más integral en el desarrollo del funcionamiento ejecutivo desde la Matemática.

El programa se caracteriza por:

- Parte del conocimiento de las particularidades de las FE en los escolares y su desarrollo.
- Reconoce el papel del maestro como mediador en el desarrollo de las FE.
- Promueve la interacción grupal y la colaboración.
- Es dinámico y flexible, parte de las características del grupo de escolares a través del diagnóstico para atender la variedad de niveles reales de desarrollo y poder incorporar adecuadamente los niveles de ayuda.
- Se combinan niveles de asimilación: reproductivo, de aplicación y creativo, con énfasis en potenciar la reflexión en el escolar; predomina su inclusión activa en el proceso y la transformación de los problemas y las demandas, a través del desarrollo de preguntas.
- No es la complejidad matemática lo que lo caracteriza, sino la búsqueda de la reflexión, la valoración de diferentes posibilidades de actuación ante un problema y de las alternativas más racionales.
- Consta de tres fases fundamentales: diagnóstico, ejecución y evaluación, que constituyen su estructura.
- Contempla un carácter de complejidad ascendente para el desarrollo de las FE.
- Consta de ejes subyacentes que tienen emergencia en el programa: acciones metacognitivas de autocontrol, organización y secuenciación de la acción, reflexión sobre el hacer y cómo hacer mejor.

Resulta trascendente la comprensión desde el enfoque histórico cultural de la influencia social en la génesis de las funciones psíquicas superiores, la concepción acerca del desarrollo y la influencia de lo social en el mismo (Vigotsky, 1987). Desde este enfoque constituyen referentes constructos como “Situación Social del Desarrollo” y “Zona de Desarrollo Próximo” de trascendencia para encaminar la intervención psicopedagógica en la edad escolar. De acuerdo con Bardina, García y Colunga (2015) la zona de desarrollo próximo devela la importancia de las influencias educativas para el desarrollo de la personalidad. Constituye, además, uno de los referentes teóricos, desde este enfoque, la teoría de la actividad de Leontiev (1975).

Fase diagnóstica del programa: Se aplican instrumentos para la evaluación, forma parte de este momento la constatación inicial de las características de las FE en los escolares del tercer grado, se detectan las manifestaciones de las mismas en el desarrollo del PDE y las principales necesidades de los escolares en función de su desarrollo. De acuerdo con los resultados del diagnóstico inicial se planifica la fase de ejecución.

Fase de ejecución: La ejecución del programa cuenta con momentos: uno inicial, en el que se desarrollan actividades con los escolares y acciones dirigidas a la orientación y capacitación del docente sobre el tema. La capacitación del docente, en este caso, se comprende como un proceso de incorporación de conocimientos y modos de actuación que le facilitan el desarrollo y perfeccionamiento de su labor, en función de potenciar las FE: planificación, control inhibitorio y flexibilidad mental, desde el PDE de la Matemática.

Es prioritario que el maestro conozca la importancia del programa para el desarrollo del escolar, así como elementos fundamentales de las FE y sus relaciones con el PDE. El programa contempla varias acciones con el docente, dirigidas, en primer lugar, a prepararlo para reconocer las manifestaciones de las FE en el PDE y la importancia de potenciarlas. Durante los encuentros con el docente se deben tratar los siguientes temas: “Importancia de las FE para el aprendizaje escolar”, “Expresión de las FE en el marco de la actividad”, “Indicadores de las FE y su expresión en el PDE de la Matemática”, “Desarrollo de las FE desde la Matemática”.

Después del análisis de los resultados del diagnóstico inicial, se concibe, además, como un momento de capacitación al docente la información y valoración de estos resultados. Al conocer la situación que inicialmente presentan los escolares en relación a las manifestaciones de las FE, puede comprender las características del programa y la necesidad de su implementación. Se le entrega al maestro un manual de actividades que incluye una fundamentación dirigida al docente y trata aspectos teóricos relacionados con las FE y la importancia de su estimulación.

El programa cuenta con 8 actividades. Cada una con objetivo, fundamentación, procedimiento, evaluación y cierre. El segundo momento y central en la ejecución es la inserción de las mismas en el PDE de la Matemática, previo estudio de la asignatura, plan temático y con una consecuente planificación del proceso. Las actividades promueven la reflexión, la evaluación del curso de las acciones, favorecen el desarrollo de la metacognición y de la planificación, la flexibilidad mental y el control inhibitorio.

Para el diseño de las actividades se tuvieron en cuenta las necesidades derivadas del diagnóstico inicial en función del desarrollo de las FE en escolares primarios del tercer grado, las particularidades de estas funciones y el estudio de los planes y programas vigentes para la conducción del PDE de la Matemática.

En el programa se otorga relevancia al tratamiento del error en función de la autoevaluación del desempeño y el control sobre el curso de las acciones. Se promueve la reflexión del escolar sobre cómo resolvió el problema, en función de una mirada metacognitiva al proceso de solución y la concientización del desempeño. Se tratan, en algunos momentos, problemas que contienen información irrelevante, por ejemplo: datos numéricos, en función de potenciar la reflexión del escolar y dar tratamiento, además, a la inhibición cognitiva. Se incorporan normas de trabajo grupal que influyen en el control del comportamiento, tales como: pensar antes de responder, pedir la palabra antes de contestar, dirigidas al control de los impulsos.

La inserción de la familia en el programa se realiza a partir de algunas tareas, derivadas de las actividades, que el escolar debe realizar en el hogar.

Breve descripción de la actividad introductoria con los escolares

Actividad 1: ¡Espera, primero a pensar!

Fundamentos de la actividad: La consideración de la disposición cognitivo-afectivo positiva hacia la Matemática es un aspecto crucial en el desarrollo de las FE desde esta asignatura, la comprensión de la necesidad de aprenderla pasa por el análisis de su funcionalidad para la vida.

Objetivo: Favorecer el desarrollo del control inhibitorio y la flexibilidad mental, así como la motivación hacia el aprendizaje de la Matemática.

Procedimiento: En esta actividad se comparten con los escolares las normas para el desarrollo fructífero del trabajo grupal. Los niños deben exponer cuáles son los comportamientos necesarios para un exitoso trabajo en grupo. A través del consenso, debe arribarse a normas como las siguientes: *Mantener la disciplina, no interrumpir a un compañero que esté participando, solicitar la palabra, respetar al otro, estar siempre dispuesto a ayudar al equipo con ideas en las actividades.* Estas normas son de construcción colectiva, la esencia de las mismas se dirige al buen funcionamiento del grupo, el respeto al otro, la disciplina y la autorregulación en la participación. Luego se le presentan otras normas que son dirigidas: *“Bien, ya hemos determinado normas grupales para el trabajo colectivo que vamos a desarrollar, sin embargo, en las actividades que se realizarán en equipos, deben tenerse en cuenta otras normas”:*

“Debemos concentrarnos en la tarea. Estar atentos. Leer con atención el enunciado de las tareas. Detenernos a pensar antes de responder.

Preguntarnos: qué nos piden hacer, qué información nos dan, cómo podemos hacerlo, seleccionar la mejor forma de solución.

Resolver la tarea.

Revisar lo que hemos hecho, si está correcto o hemos cometido errores.

Determinar en qué nos equivocamos, aprender de nuestros errores para evitarlos en el futuro”.

La consigna es: *¡Espera, primero a pensar!* Se les pide que repitan la frase en voz alta y en colectivo. Se coloca esta expresión en el pizarrón.

Luego de determinar las normas para el desarrollo de las actividades se les lee una lectura con el tema: “La Matemática”, a partir de la cual se hace énfasis en la importancia de la Matemática para la vida y se tratan, a partir de datos de la propia historia, operaciones de cálculo, se realizan preguntas que promueven que los escolares recuerden y empleen los datos de la historia para dar sus respuestas. Luego de la lectura se realizan las siguientes preguntas: ¿Por qué es importante la Matemática?, ¿Qué podemos aprender con ella?, ¿La Matemática se utiliza solo en la escuela? ¿Por qué?, ¿Qué le dijo la abuela Ana a su nieta al final de la historia?, ¿Qué operaciones matemáticas fueron realizadas durante la historia? Relata nuevamente la historia. Si en el desarrollo de las preguntas y respuestas algún escolar demuestra dificultad en el control comportamental al responder sin pedir la palabra o sin reflexionar, el moderador intervendrá con la frase: “Espera, primero a pensar”. Por las respuestas se otorgan puntos a los equipos.

Evaluación y cierre de la actividad: La actividad termina con el desarrollo de dibujos, en estos los niños representan la importancia de la Matemática. El dibujo se realiza en equipos de trabajo, los escolares toman decisiones a partir del criterio colectivo, escuchan opiniones diferentes a las suyas, variadas alternativas de análisis, lo que permite valorar que existen diferentes representaciones sobre el cómo responder a una demanda de aprendizaje y sean capaces de encontrar la solución que pueda ser la más acertada. Se les pregunta: ¿Qué han aprendido en la actividad de hoy?, ¿Cómo reflejaron la importancia de la matemática en su dibujo?, ¿Qué importancia tiene la matemática para la vida? Se les orienta: Comenta a tus padres y familiares lo aprendido.

Actividades para su inserción en las clases de Matemática

Se presentan los objetivos y fundamentación de las actividades a insertar en las clases de Matemática y se describen las actividades 3, 4, 5 y 6 en función de la comprensión de las características identificatorias del programa.

Actividad 2: ¿Qué ocurre cuando resuelvo problemas? ¿Cómo hacerlo mejor?

Objetivo de la actividad: Potenciar las FE planificación y flexibilidad mental a partir de la solución de problemas matemáticos.

Fundamentos de la actividad: El programa se centra en la resolución de problemas matemáticos porque se considera una de las alternativas más integrales para el desarrollo de las FE en los escolares. Concebir la solución de problemas desde la teoría de la actividad implica la posibilidad del desglose de las FE en el proceso, como acciones conducentes a alcanzar el objetivo propuesto. Se considera necesario que el escolar conozca las acciones que debe desarrollar para resolver el problema, pero además que estas tengan un significado para él. Esta actividad permite dar tratamiento a los diferentes pasos para la resolución de problemas, así como explorar la representación de los escolares acerca de lo que es un problema matemático y cómo resolverlo eficazmente.

Actividad 3: Ordeno la historia y calculo.

Objetivo: Estimular la planificación, desde la secuenciación temporal y la flexibilidad cognitiva.

Fundamentos de la actividad: El desarrollo de la secuenciación lógica en las acciones es un aspecto importante en el proceso de planificación coherente de una actividad. Los ejercicios propuestos se fundamentan en la relación que se establece entre pensamiento y lenguaje, se potencia la coherencia en la construcción de un problema y además, de forma secundaria, la lógica secuenciación entre las operaciones matemáticas.

Procedimiento: Se utiliza una historia que se presenta de forma desorganizada al escolar, en función de que este sea capaz de ordenarla de forma secuencial, al terminar tendrá una situación problemática con la que debe trabajar a partir de preguntas.

Primera situación: Lisa fue al mercado y compró 15 tomates, luego fue al puesto de las piñas, al pagarlas dejó caer un tomate sin darse cuenta. Al salir compró 14 tomates más para la ensalada.

Se les presenta a los escolares de la siguiente forma:

_____ Al salir compró 14 tomates más para la ensalada.

_____ Lisa fue al mercado y compró 15 tomates.

_____ Luego fue al puesto de piñas.

_____ Al pagarlas dejó caer un tomate sin darse cuenta.

- a) Ordena la historia.
- b) ¿Cuántos tomates compró Lisa?
- c) ¿Cuántos tomates tiene Lisa?
- d) ¿Cuántas operaciones matemáticas debo realizar?
- e) ¿Cuántas vías de solución puedo encontrar?

Segunda situación: Pedro es agricultor y tiene en su huerto 15 surcos de tomates, 14 surcos de frijoles y 18 surcos de calabazas. Ayer Pedro compró más semillas de tomates, con ellas alcanzará en total 45 surcos. Para el próximo año sembrará tanto frijol que tendrá 10 veces más de los que tiene actualmente.

Se le presenta de la siguiente forma:

___ Ayer Pedro compró más semillas de tomates, con ellas alcanzará en total 45 surcos.

___ 15 surcos de tomates, 14 surcos de frijoles y 18 surcos de calabazas.

___ Para el próximo año sembrará tanto frijol que tendrá 10 veces más de los que tiene actualmente.

___ Pedro es agricultor y tiene en su huerto.

- a) Ordena la historia.
- b) ¿Cuántos surcos de tomates sembrará Pedro con las nuevas semillas?
- c) ¿Cuántos surcos de frijol tendrá Pedro el próximo año?
- d) ¿Cuántos surcos de calabaza tendrá Pedro después de sembrar los tomates?

Se debe promover el análisis grupal de los problemas. Se propicia el intercambio, los escolares deben reflexionar acerca de los posibles errores cometidos. El maestro debe conducirlos a recordar las acciones desarrolladas para arribar a la solución, y desarrollar preguntas que promuevan el análisis de la vía de solución, dónde se presentaron las principales dificultades y cómo desarrollar el problema de forma correcta. Se debe enfatizar en las vías más adecuadas, en la posibilidad de utilizar datos obtenidos en el desarrollo del problema para resolver incisos posteriores.

Evaluación y cierre de la actividad: Se les realiza a los escolares preguntas como las siguientes: ¿Qué fue lo más interesante de la actividad?, ¿qué aprendieron con los problemas desarrollados por ustedes?, ¿qué pueden hacer para mejorar sus resultados en la resolución de problemas? El maestro comentará las respuestas más acertadas y realizará conclusiones donde debe destacar los elementos más importantes en la resolución de problemas.

Actividad 4: ¡A organizar operaciones matemáticas en un problema!

Objetivo: Estimular la planificación de la actividad, con énfasis en el trabajo con operaciones de cálculo.

Fundamentos de la actividad: La concientización del orden de acciones y de las operaciones de cálculo en la resolución de un problema forma parte importante de la planificación de la actividad matemática. Con esta actividad se promueve que el escolar identifique el orden de pasos a realizar desde el trabajo con las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división, además de tratar la identificación de antecesor y sucesor. Subyace la construcción representacional de la resolución del problema matemático por el escolar.

Procedimiento: Se le presentarán a los escolares problemas matemáticos que deben resolver, una parte de la demanda del mismo es la identificación de la secuencia correcta de pasos o de cálculos realizados. Planteamiento:

Deseas saber cuántos libros hay en la biblioteca de la escuela. La bibliotecaria te dice:

En la biblioteca hay 10 estantes. En el primer estante se encuentran 40 libros, en los siguientes 8 estantes hay 25 libros en cada uno y en el estante 10 se ubica $\frac{1}{4}$ de los libros del primer estante.

- a) ¿Cuántos libros tiene la biblioteca de la escuela?
b) Identifique en los siguientes conjuntos el orden de las operaciones de cálculo que utilizaste para resolver el problema.

1. Multiplicación (.) 2. División (:) 3. Adición (+)	1. Adición (+) 2. Sustracción (-) 3. Adición (+)	1. Adición (+) 2. División (:) 3. Multiplicación (.)
1. División (:) 2. Multiplicación (.) 3. Adición (+)	1. Sustracción (-) 2. Adición (+) 3. Multiplicación (.)	

- c) ¿Existe solo una posibilidad de orden en las operaciones para resolver el problema?
d) Redacta un párrafo sobre cómo organizaste los pasos para resolver el problema.

Dani preguntó a su mamá la cantidad de árboles que hay en la finca de su hermano Pedro. Ella le contestó: para saber la cantidad encuentra la mitad del antecesor del mayor número de dos cifras, réstale 14 y tendrás el número de árboles.

- a) ¿Cuántos árboles hay en la finca del hermano de Dani?
b) Identifique la opción correcta:

___ Para resolver el problema primero tuve que encontrar el mayor número de 2 cifras.

___ Para resolver el problema primero busqué el antecesor y luego el mayor número de 2 cifras.

___ Lo primero que debo hacer es sustraer 14.

- c) ¿Qué te resultó más difícil en la solución del problema?

Evaluación y cierre de la actividad: Se analiza por el docente la importancia de concebir adecuadamente, a través de la comprensión del problema, la secuencia de operaciones de cálculo a desarrollar, así como la trascendencia del orden de pasos para llegar a la resolución exitosa del problema. Se les realizará a los escolares preguntas como las siguientes: ¿Es importante, para resolver un problema, organizar las operaciones de cálculo? ¿Por qué?; ¿Cómo se han sentido en la actividad?; ¿Qué han aprendido?

Actividad 5: Mi propio problema matemático.

Objetivo: Estimular la planificación y el control inhibitorio, a partir de la construcción de problemas matemáticos.

Fundamentos de la actividad: Se dirige al tratamiento de la reformulación, como base para que el escolar organice la información, en función de la planificación de acciones a realizar.

Procedimiento: Uno de los procedimientos heurísticos está relacionado con que el escolar sea capaz de reelaborar un problema matemático a partir de uno dado y hacer de este uno más comprensible. Se les presenta a los escolares un problema matemático en el que se formula una pregunta donde se intercalan datos numéricos. La organización de la

información del problema por el escolar puede favorecer la FE planificación, para la resolución del mismo.

Debe señalarse que ejercicios de este tipo aparecen en el Libro de Texto de Matemática 3er grado (Villalón y otros, 1990). El maestro puede incorporar estos nuevos problemas además de los que señala el texto, la diferencia en el ejercicio estriba en que se le pide al niño que formule de forma diferente el mismo problema, sin indicar en un primer momento que en la pregunta no deben aparecer datos numéricos.

Se evalúa una primera solución de forma individual, es decir, se les pide que trabajen de forma individual en las libretas en la formulación del problema y el maestro debe pasar por los puestos de trabajo y monitorear el desarrollo de la actividad, pasado un tiempo se les pide a los alumnos que lean sus problemas y se les da el primer nivel de ayuda a aquellos que mantienen la pregunta con datos numéricos, en este caso se les indica “redacta el problema de forma tal que no incluyas datos numéricos en la pregunta”. Se les da un tiempo prudencial y se les pide nuevamente que lean el problema, el maestro debe haber pasado por los puestos de trabajo para determinar cómo se desarrolla la actividad. Para los escolares que no hayan concluido con éxito la tarea, el docente redactará de forma correcta el problema en la pizarra y se pedirá a los alumnos que comparen la redacción de este con el que tienen en sus cuadernos y determinen qué tan alejados o cercanos se encontraban de redactarlo correctamente. Se les pregunta: ¿Qué errores cometieron? ¿En qué se equivocaron?, ¿Qué diferencias existen entre un problema y otro?, ¿Cuál de los dos problemas es más comprensible o fácil para resolver?

Ejemplo:

Problema 1: ¿Cuántos pioneros pertenecen al grupo tercero 2 de la escuela Rafael María de Mendive si este está compuesto por 16 niñas y 18 varones?

Posible solución: El grupo 3ro 2 de la escuela Rafael María de Mendive está compuesto por 16 niñas y 18 varones. ¿Cuántos pioneros pertenecen a este grupo?

Luego de todo el proceso anteriormente señalado se les pide realizar el cálculo.

Problema 2: Para la reunión de padres del grupo 3ro 2 la maestra citó a todas las familias, asistieron 26 padres y 28 madres, además de 5 bebés, hermanos de los escolares del grupo. ¿Qué cantidad de asientos fueron necesarios para que todas las madres y los padres pudieran sentarse?

Analiza el problema, formula uno nuevo donde solo utilices los datos necesarios. Resuélvelo. (Se incorporó información irrelevante, el escolar debe efectuar el control de esta: “asistieron 5 bebés”).

Una vez encontrada la solución se le realizan las siguientes preguntas: ¿Cómo llegó a la solución del problema?, ¿Qué pasos realizó?

Se inicia el debate sobre el procedimiento de solución, de existir diversidad de criterios se promueve el análisis de la vía de solución correcta. La existencia de diferentes criterios en relación a la solución del ejercicio resulta importante para que se presente todo un proceso de mediación que potencie la comprensión en aquellos alumnos que no hayan llegado a la vía acertada para solucionar las diferentes cuestiones. En este proceder debe tenerse en cuenta que lo más importante es que el escolar considere de forma reflexiva las posibles

alternativas que puedan surgir y con la conducción del maestro o un compañero (coetáneo) más capaz se arribe a la correcta, no resulta coherente con el objetivo que se persigue el dar la respuesta final al escolar sin antes haber estimulado valoraciones, que lo impulsen a, de forma dinámica, alcanzar un nivel superior de desarrollo.

Otras preguntas que el docente debe incorporar son las siguientes: ¿Cometió errores? y ¿Cuáles? En función de un análisis valorativo del plan de solución. Estratégicamente se persigue encontrar las dificultades o deficiencias para implicar al escolar en el proceso de evaluación de sus resultados (autoevaluación) se realiza una mirada a la alternativa o la vía de solución empleada, en función de posibles transferencias a otras situaciones de aprendizaje similares.

Evaluación y cierre de la actividad: Se les pide que en equipos construyan un problema matemático para ser solucionado por otro grupo de compañeros, por tanto se evaluará la calidad de su redacción, las preguntas que se efectúen, los números utilizados y las operaciones matemáticas comprendidas. Es un requisito que el problema tenga solución, por lo que el equipo debe cerciorarse de eso, lógicamente esto llevará a que el equipo tenga que solucionarlo antes de entregarlo a sus compañeros, de ahí que la construcción del problema sea también una vía para desarrollar la planificación. Se comentarán los aciertos en la construcción y resolución de cada problema presentado.

Actividad 6: Planifico, creo y soluciono mis problemas matemáticos.

Objetivo: Potenciar la planificación, flexibilidad mental durante la formulación y solución de problemas matemáticos.

Fundamentos de la actividad: La concientización del orden y secuenciación en la construcción de un problema matemático contribuye a reconocer que en su solución debe tenerse en cuenta una serie de elementos que desde la formulación deben concebirse. En esta actividad el escolar, a partir de una serie de orientaciones, debe crear problemas, para desarrollar luego otro sin orientaciones, esta vez en equipos de trabajo. Con posterioridad realizará su problema matemático en casa, de forma independiente. El educador debe revisar en la clase posterior los problemas, que, de manera individual, desarrollaron los escolares y la vía o vías de solución encontradas.

Procedimiento: Se les orienta en un primer momento la elaboración de un problema con determinados datos e indicaciones. Luego en equipos, de acuerdo con lo aprendido, realizarán uno, ambos deben ser resueltos por los escolares. Luego, en casa, crearán un problema matemático.

Planteamiento: Redacta un problema matemático con los siguientes datos y requisitos generales:

Tiene \$250 Gastó \$84

Requisitos: Debe redactarse de forma clara. No utilices datos numéricos en la pregunta del problema. Debes saber cuál es la vía de solución.

Se les pide que realicen la actividad, es posible que los escolares no logren darse cuenta de cómo hacerla, pues aunque son elementos ya tratados en el tercer grado, es una forma nueva de presentarlos. El maestro comienza a desarrollar el ejercicio en caso de que ningún escolar pueda realizarlo y establece un proceso de interacción grupal a través de preguntas

como: ¿Cuáles son los datos del problema que debo elaborar?, ¿en qué situaciones de la vida diaria puedo utilizarlos?, ¿cuál podría ser la pregunta del problema? De esta forma, realiza aproximaciones que permiten que el escolar se represente vías para organizar la ejecución y brinda niveles de ayuda en forma de impulsos didácticos.

Si algún alumno logra realizar solo el ejercicio se le pedirá que explique a sus compañeros. El maestro debe estar atento a posibles dificultades y dudas que aclarar. Es importante dar un tiempo a los escolares para la reflexión, no adelantarse y evitar la ayuda prematura, porque puede coartarse la creatividad en el escolar y sus potencialidades.

Una vez desarrollada esta primera parte de la actividad, se trabaja en equipos, donde los escolares desarrollan un problema, coherente con los requisitos anteriores, pero con los datos que ellos consideren. Cada equipo debe solucionar el problema.

Evaluación de la actividad y cierre: Se realizará un intercambio grupal sobre los problemas creados, el maestro realizará las aclaraciones pertinentes en relación a la solución y los pasos para ello, ya trabajados en otras actividades. Se les orientará a los escolares que en casa, de forma independiente, elaboren su propio problema y comenten a sus familiares los resultados obtenidos.

Actividad 7: Aprendo a resolver problemas grandes a través de soluciones de problemas más pequeños.

Objetivo: Incidir en la mejora de la planificación, el control inhibitorio y la flexibilidad, con ayuda de la técnica de determinación de problemas auxiliares.

Fundamentos de la actividad: En ocasiones, en la resolución de un problema, es necesario encontrar subproblemas de cuyas soluciones depende el resultado final, estos constituyen submetas en el desarrollo de la actividad. En estos casos resulta importante la orientación del escolar hacia la técnica de determinación de problemas auxiliares. Hacer consciente al escolar de la importancia de determinar los mismos, en coherencia con la demanda final, facilita el proceso de planificación, además de implicarse el control inhibitorio, sobre todo, porque se debe utilizar una información intermedia en la consecución de un resultado final e inhibir su posible información distractora.

Actividad 8: Aprendo a pensar y juego con la naturaleza, mis compañeros y la matemática.

Objetivo: Potenciar la planificación y la flexibilidad mental, a través de actividades matemáticas aplicadas a contextos reales.

Fundamentos de la actividad: Se sustenta en la necesidad de acercar el conocimiento matemático al contexto en el que se desarrolla el escolar y fomentar su funcionalidad. Se presentan problemas matemáticos que deben desarrollarse como parte de la actividad docente en el patio de la escuela. El llevar la matemática del aula a otros contextos no es totalmente nuevo, pero sí es poco realizado en la práctica cotidiana. Esta actividad tiene incidencia en la esfera afectiva, se parte de comprender la trascendencia de la relación cognitivo- afectiva para el desarrollo de las FE en el escolar desde el PDE de la Matemática. En esta actividad se promueve el trabajo en equipo, la reflexión sobre la planificación de las acciones para resolver el problema y la valoración de la ejecución.

Fase de evaluación del programa: Se concibe durante todo el programa, con previa planificación. Se realiza antes, durante y después de la ejecución. Posteriormente a la

ejecución se procede a la aplicación de instrumentos diagnósticos iniciales y se realizan análisis comparativos en relación a la expresión de las FE antes y después de la aplicación del programa. Además, durante el desarrollo del programa se mantiene un proceso de control sobre las manifestaciones del funcionamiento ejecutivo de acuerdo con indicadores derivados de la sistematización teórica. Las variables que se controlan en el programa son: planificación, control inhibitorio y flexibilidad mental.

De acuerdo con los aspectos tratados se realizan las siguientes conclusiones:

El programa de intervención psicopedagógica propuesto consta de tres fases fundamentales: diagnóstico, ejecución y evaluación. En la fase diagnóstica se aplican instrumentos para la constatación inicial de las características de las FE en los escolares. Es contentivo, en la ejecución, de actividades a desarrollar desde el PDE de la Matemática, así como sesiones de capacitación al docente. La evaluación se concibe durante todo el proceso.

En las actividades del programa se parte de necesidades derivadas de un diagnóstico inicial en función del desarrollo de las FE en escolares primarios del tercer grado, las particularidades de las mismas y el estudio de los planes y programas vigentes para la conducción del PDE de la Matemática.

El programa contempla un carácter de complejidad ascendente para el desarrollo de las FE y consta de ejes subyacentes que tienen emergencia en el mismo: acciones metacognitivas de autocontrol, organización y secuenciación de la acción, reflexión sobre el hacer y cómo hacer mejor. En su implementación es importante tener en cuenta la sistematicidad, durante un amplio período de tiempo, en función de una mayor incidencia en el desarrollo de las FE.

REFERENCIAS

- Acosta, G.; Miranda, A.; Fernández, M. I.; Colomer, C. y Tárraga, R. (2012). *Evolución del funcionamiento ejecutivo en alumnos con y sin dificultades de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos. Un estudio longitudinal*. Recuperado de: <http://diversidad.murciaeduca.es/publicaciones/dea2012/docs/gacosta.pdf>
- Arán-Filippetti, V. y López, M.B. (2016). Predictores de la Comprensión Lectora en Niños y Adolescentes: El papel de la Edad, el Sexo y las Funciones Ejecutivas. *Cuadernos de Neuropsicología*, 10 (1), 23-44. Recuperado de: <http://www.cnps.cl/index.php/cnps/article/view/219>
- Arroyo, M.J.; Korzeniowski, C.G. y Espósito, A. (2014). Habilidades de planificación y organización, relación con la resolución de problemas matemáticos en escolares argentinos. *Eureka*, 11 (1), 52-64. Recuperado de: <http://psicoeureka.com.py/sites/default/files/articulos/eureka-11-1-13.pdf>
- Bardina, M. I.; García, J. y Colunga, S. (2015). Un acercamiento teórico a la creación de motivos profesionales pedagógicos en escolares primarios. *Opuntia Brava* 7 (4). Recuperado de <http://opuntibrava.ult.edu.cu>
- Bernal, F. y Rodríguez, M. (2014). Estimulación temprana de las funciones ejecutivas en escolares, una revisión actualizada. *Orientación Educativa*, 28(53), 15-24. Recuperado de: <http://www.roe.cl/index.php/roe/article/view/2/1>

- Bernabeu, M. y otros (2009). *Tratamiento de los errores frecuentes en el aprendizaje de la matemática, el español y las ciencias naturales*. Curso 52. Ciudad de La Habana: Sello editor Educación Cubana.
- Cabanes, L.; Colunga, S. y García, J. (2015). Caracterización de las funciones ejecutivas en escolares primarios del tercer grado. *XIII Conferencia Internacional de Ciencias de la Educación* [CD ROM].
- Capote, M. (2003). *Una estructuración didáctica para la etapa de orientación en la solución de problemas aritméticos con texto en el primer ciclo de la escuela primaria* (tesis de doctorado inédita). Universidad "Hermanos Saíz Montes De Oca" Pinar del Río.
- Castillo, G.; Gómez, E. y Ostrosky, F. (2009). Relación entre las funciones cognitivas y el nivel de rendimiento académico en niños. *Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 9(1), 41-54. Recuperado de: http://neurociencias.udea.edu.co/revista/PDF/REVNEURO_vol9_num1_8.pdf
- Companiononi, M. (2005). *Alternativa didáctica para la solución de problemas "no rutinarios" en cuarto grado* (tesis de doctorado inédita). Instituto Superior Pedagógico "José Martí". Camagüey. Recuperado de: <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/tesis/index/assoc/HASHecee.dir/doc.pdf>
- Flores, J. C.; Castillo, R. E. y Jiménez, N. A. (2014). Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. *Anales de Psicología*, 30 (2), 463-473. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16731188009>
- Fonseca, G. P.; Rodríguez, L. C. y Parra, J. H. (2016). Relación entre funciones ejecutivas y rendimiento académico por asignaturas en escolares de 6 a 12 años. *Hacia promoción. Salud*, 21(2), 41-58. DOI: 10.17151/hpsal.2016.21.2.4. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/3091/309149981004/>
- Guerra, A. (2012). *Caracterización de las funciones ejecutivas en escolares con muy bajo y normo peso al nacer en la provincia de Camagüey* (tesis de doctorado inédita). Universidad Central de Las Villas. Cuba.
- Leontiev, A. N. (1975). *Actividad, Conciencia, Personalidad*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Lopera, F. (2008). Funciones Ejecutivas: Aspectos Clínicos. *Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 59-76. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3987492.pdf>
- López, L. S.; Avila, M. y Camargo, G. (2013). Atención selectiva y Funciones Ejecutivas como predictores del conocimiento matemático informal. *Actas del VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (CIBEM)*. Recuperado de: <http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/612.pdf>
- Presentación, M. J.; Mercader, J.; Siegenthaler, R.; Fernández, I. y Miranda, A. (2015). Funcionamiento ejecutivo y motivación en niños de educación infantil con riesgo de dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. *Neurol*, 60 (1), S81-S85. Recuperado de: http://www.researchgate.net/profile/Inmaculada_Fernandez/publication/272825431_Fun

[cionamiento ejecutivo y motivación en niños de educación infantil con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas/links/54f5c2500cf2ca5efefd21aa.pdf](https://www.infad.eu/RevistaNFAD/OJS/index.php/IJODAEF/article/view/188)

- Presentación, M. J.; Mercader, J.; Siegenthaler, R.; Badenes-Gasset, A. y Miranda, A. (2016). Funcionamiento ejecutivo temprano en niños con dificultades matemáticas persistentes. *INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(1), 33-42. Recuperado de: <http://www.infad.eu/RevistaNFAD/OJS/index.php/IJODAEF/article/view/188>
- Reyes, S.; Barreyro, J. P. y Injoke, I. (2015). El rol de la función ejecutiva en el rendimiento académico en niños de 9 años. *Neuropsicología Latinoamericana*, 7 (2) ,42-47. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=439542510005>
- Rico, P. (2003). *La Zona de Desarrollo Próximo. Procedimientos y tareas de aprendizaje*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Risso, A. y otros (2015). Un análisis de las relaciones entre funciones ejecutivas, lenguaje y habilidades matemáticas. *Estudios e Investigación en Psicología y Educación, Extr* (9). DOI: 10.17979/re_ipe.2015. 0. 09. 577
- Suárez, C. (2003). *La identificación de problemas matemáticos en educación primaria* (tesis de doctorado inédita). Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”. Ciudad de La Habana.
- Yoldi, A. (2015). Las funciones ejecutivas: hacia prácticas educativas que potencien su desarrollo. *Páginas de Educación*, 8 (1). Recuperado de: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/pe/v8n1/v8n1a03.pdf>
- Vigotsky, L. S. (1987). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. Ciudad de La Habana: Científico –Técnica.
- Villalón, M. y otros (1990). *Matemática 3. Tercer grado*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.