

INFORME TRABAJO DE GRADO

EFFECTIVIDAD DE LA PLATAFORMA MATH BRAIN EN EL
ENTRENAMIENTO COGNITIVO DE CONTROL INHIBITORIO Y LA
FLEXIBILIDAD MENTAL EN NIÑOS ENTRE 6 Y 8 AÑOS CON
TRASTORNOS ESPECÍFICOS DEL APRENDIZAJE DE LAS
MATEMÁTICAS.

INVESTIGADORAS

INVESTIGADORA PRINCIPAL: MARÍA FRANCISCA FORERO MEZA.
(UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ORIENTE)

COINVESTIGADORA: MARIA VICTORIA SILVA DOMINGUEZ (UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE ORIENTE, PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS)

AUXILIARES DE INVESTIGACIÓN (SUBGRUPO 1)

ANA MARÍA DÍAZ BUILES, PAOLA MARÍN AGUDELO, TATIANA ROJO SAENZ,
ALEJANDRA VALENCIA TABARES.

RIONEGRO-ANTIOQUIA

2021

INTRODUCCIÓN

El presente informe pretende describir de manera puntual la ruta llevada a cabo por los integrantes del equipo para el desarrollo del proyecto **Efectividad de la plataforma MATH BRAIN en el entrenamiento cognitivo de control inhibitorio y la flexibilidad mental en niños entre 6 y 8 años con trastornos específicos del aprendizaje de la matemáticas.**, el cual nace de la necesidad de crear con la ayuda de las TIC, una forma de entrenamiento cognitivo para niños que presentan dificultades de aprendizaje en las matemáticas, con edades comprendidas entre los 6 y 8 años, etapa en la que se encuentran en proceso de maduración cerebral, es por esto que se elaboró un plan de trabajo para diseñar la plataforma MATH BRAIN, las tareas de entrenamiento y los manuales para los ingenieros y para los entrenadores, material que se centra en el entrenamiento de dos funciones ejecutivas específicas que son Control inhibitorio y Flexibilidad mental. De la misma manera, se entrenan 4 habilidades matemáticas las cuales son: Sentido numérico, Memorización de operaciones aritméticas, Razonamiento matemático y Cálculo correcto y fluido.

JUSTIFICACIÓN

El proyecto planteado brinda respuesta a dificultades en áreas académicas tan importantes como las matemáticas, proponiendo una herramienta de intervención acorde con las tendencias mundiales, que aborda no solo las dificultades directas en las matemáticas, sino también las Funciones Ejecutivas subyacentes, brindando así la posibilidad de mejorar el desempeño académico de los niños que reciban el entrenamiento.

Por otro lado, el proyecto beneficia a los estudiantes de psicología en cuanto a la articulación de saberes y la mirada biológica que estos deben tener frente a los trastornos del neurodesarrollo, formando de esta manera profesionales con capacidades para la evaluación, el entrenamiento cognitivo, sensibles a las problemáticas en el ámbito educativo y preparados para conformar grupos de investigación en tendencias internacionales de Neuropsicología y Educación.

DESARROLLO

Inicialmente el proyecto estaba enfocado en comprobar la Eficacia del video juego “ZOO NUMBERS” en la estimulación Neuropsicológica de las habilidades matemáticas y las funciones ejecutivas en niños entre 6 y 8 años con trastornos específicos del aprendizaje de las matemáticas. Este proyecto estaba articulado con universidades de Paraguay y Uruguay, quienes serían los que aportarían el videojuego para el desarrollo del estudio.

Por lo cual se habían previsto 3 fases para el desarrollo del mismo, divididas de la siguiente manera.

Fase 1: Conformada por estudiantes mas avanzados en su plan de estudios. En esta fase se realizaría la aplicación de los instrumentos de evaluación (pretest), los cuales serían TONI-4- (Escala de inteligencia no verbal), BANFE (Batería de evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas) y WOODCOCK (Habilidades de aprovechamiento matemático).

Fase 2: Conformada por estudiantes que estuvieran avanzados en un nivel intermedio en el plan de estudios. En esta fase se implementaría el programa de estimulación a través del video juego.

Fase 3: Conformada por estudiantes menos avanzados en el plan de estudios. En esta fase se realizaría la aplicación de instrumentos de evaluación (postest). BANFE y WOODCOCK.

El proyecto sufrió algunos cambios por temas administrativos, por lo cual se hizo necesaria la reestructuración del mismo, es decir qué debido a que ya no se contaba con el instrumento de estimulación (videojuego), se tomó la decisión de manera conjunta de diseñar una plataforma de entrenamiento cognitivo, y con ello la labor inicial de todos los integrantes del equipo estuvo orientada en la búsqueda de antecedentes y revisión de literatura, teniendo en cuenta las variables a trabajar, las cuales inicialmente fueron: inteligencia, memoria de trabajo, ansiedad, programas de entrenamiento, funciones ejecutivas, discalculia y regulación emocional, creando de esta manera una rejilla para consignar allí los antecedentes que dieran soporte teórico al tema en estudio y posteriormente realizar el filtro seleccionando sólo los que más sustento brindarían al proyecto. 53 artículos hacen parte del filtro, entre ellos 15 son investigaciones relacionadas con la discalculia y el trastorno específico del aprendizaje con dificultades en matemáticas. 15 estudios respecto a funciones ejecutivas, 10 investigaciones

que contemplan como variables principales la inteligencia y las dificultades matemáticas y finalmente, 13 investigaciones que implementaron programas de entrenamiento en procesos cognitivos o habilidades matemáticas. Las principales bases de datos consultadas para la revisión bibliográfica fueron, Scielo, Science Direct, Ncbi, Redalyc y Elsevier

Para desarrollar de manera satisfactoria todo lo que encierra la planeación y diseño de una plataforma virtual de entrenamiento cognitivo, el equipo de trabajo determinó necesario clasificar 4 fases dentro de dicho proceso, que se dividieron en 2 subgrupos, según el avance en el plan de estudios.

La **primera fase** estuvo orientada al diseño de la plataforma y las tareas de entrenamiento. Determinando de manera conjunta que la plataforma se llamaría MATH BRAIN y la temática sería un Parque de diversiones, el cual tendría una taquilla para el ingreso, donde se solicita los datos del niño que realizará el entrenamiento, allí los niños tendrán la oportunidad de elegir su avatar dependiendo si es hombre, mujer (también se diseñó un avatar neutro). Asimismo, podrá elegir el guía (cerebro nombrado MATH) que lo acompañará y brindará instrucciones en todo su recorrido dentro del parque. El parque estará conformado por varias carpas con diferentes atracciones, con el fin de que sea llamativo para los niños.

Para el diseño de las tareas se debió revisar más literatura y antecedentes que nos aclarara el panorama respecto a los tiempos de entrenamiento y el nivel de complejidad de las tareas de acuerdo a las edades de los niños que recibirán el entrenamiento. Además, se adaptaron algunos recursos que nos brindaban otros estudios y plataformas de entrenamiento, y se tuvieron en cuenta los estándares utilizados tanto en dichas plataformas como en los antecedentes de estudios previos relacionados con el tema.

Después de realizar un avance significativo en la construcción de las tareas, se realizaron reuniones con todo el equipo de trabajo lideradas por los integrantes del subgrupo 1, con el fin de realizar la presentación de las tareas y revisión de las mismas. De estas reuniones se evidenció la necesidad de realizar ajustes a algunas tareas para que no quedaran muy similares entre ellas, y que verdaderamente cumplieran el objetivo de entrenamiento. Así mismo se evidenció la necesidad de crear un formato unificado para dar estructura al diseño de las tareas, en el cual se debía consignar el nombre de la tarea, proceso cognitivo que entrena, objetivos, lista de estímulos, descripción general, instrucción para el ingeniero,

instrucción para el entrenador y por último instrucción para el niño. Las integrantes del primer subgrupo realizaron una última revisión a las tareas diseñadas que en total fueron 14, con el fin de hacer correcciones de forma y realizar los ajustes necesarios. Con estos insumos se procede a construir los manuales para los ingenieros y para los entrenadores, como producto final de trabajo de grado del primer subgrupo.

Posterior al diseño de las tareas y manuales, por parte de los ingenieros se desarrollará el software y partir de este se llevará a cabo el pilotaje con la plataforma, con el fin de valorar su funcionamiento, para la posterior intervención.

La **segunda fase** corresponde a la evaluación cognitiva de los niños, en la que se aplicaría las pruebas (pretest) mencionadas anteriormente y partir de los resultados obtenidos se determinaría quienes conformarían los grupos (control y caso) para llevar a cabo el estudio. En el desarrollo de esta fase inicia la pandemia, 1-2020, por lo cual se debió realizar una reestructuración en la misma, que consistió básicamente en capacitar a los estudiantes que conformaban la fase, en la aplicación de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales, BANFE (Flores, 2014) y la Batería WOODCOCK pruebas de Aprovechamiento. Por lo cual las estudiantes del primer subgrupo elaboraron un video tutorial de la BANFE, con el fin de dejar material que sirviera de apoyo y capacitación a los demás compañeros que integran el proyecto.

En la **tercera fase** se llevaría a cabo el entrenamiento de los niños, que inicialmente consiste en la preparación de los entrenadores, reconocimiento de la plataforma, el marco conceptual de esta y las instrucciones específicas de cada tarea. Posteriormente se realizará el entrenamiento con los niños que hagan parte del grupo caso, según los resultados obtenidos en la segunda fase.

Por último, la **cuarta fase** estaría centrada en la aplicación de instrumentos de evaluación (postest) de las pruebas BANFE y Batería WOODCOCK pruebas de Aprovechamiento, que tiene como fin la comparación de los resultados, pre y postest.

En el marco del proceso elaborado por las estudiantes del primer subgrupo del proyecto, se participó en 2 coloquios de investigación del programa, donde se presenta de manera sistemática el avance del proyecto, el primero en el semestre 2-2019 y el segundo en el

semestre 2-2020, en los cuales se evidenció la importancia del proyecto de investigación, su metodología y los cambios requeridos en el proceso debido a la situación actual de pandemia.

Adicionalmente se realizó un club de revista, durante 5 sesiones, en las que cada estudiante y la docente líder del proyecto, presentaron un artículo científico en el abordaje del tema de funciones ejecutivas respecto a las dificultades matemáticas en la infancia, teniendo en cuenta los criterios establecidos en el club. Esta actividad permite la conceptualización y actualización crítica respecto a investigaciones previas relativas al tema de investigación desde artículos de revistas indexadas.

CONCLUSIONES

Durante el proceso desarrollado por las estudiantes del primer subgrupo del proyecto, se identifican fortalezas, progresos y aprendizajes.

Inicialmente se identifica como fundamental el desarrollo de proyectos como el planteado, pues implementan el uso de herramientas digitales en los procesos de entrenamiento neuropsicológico, necesidad que ha crecido considerablemente debido al contexto de pandemia que ha trasladado diversos procesos a la virtualidad y la educación se incluye en estos. Adicionalmente se pretende que con el entorno de “parque de diversiones” con el que se diseñan las tareas de entrenamiento, el componente motivacional de los niños participantes en la investigación se mantenga y posibilite mayor adherencia al proceso, que en condiciones óptimas podría beneficiar el desarrollo de las funciones ejecutivas y por consiguiente sus resultados en las habilidades matemáticas que van adquiriendo en estas edades específicas.

Respecto al aprendizaje adquirido como psicólogos en formación, se evidencia adquisición de conocimiento en procesos neuropsicológicos, específicamente el proceso implicado en el neurodesarrollo de las Funciones Ejecutivas, y las ventanas del desarrollo, fundamentales en la elección de la población del estudio. Adicionalmente de reconocer las habilidades matemáticas y el proceso de adquisición del aprendizaje matemático desde el componente neuropsicológico.

Un aspecto fundamental desarrollado durante el proceso, ha sido el reconocimiento de los criterios del Trastorno Específico del Aprendizaje con dificultades en Matemáticas, y en ello la posibilidad de reconocer instrumentos neuropsicológicos que dan rigor al proceso de diagnóstico diferencial de este trastorno del neurodesarrollo, permitiendo a su vez la posibilidad de una intervención temprana.

Así mismo, la importancia de la formulación de proyectos de investigación, y cada uno de sus componentes, desde el planteamiento del problema, hasta la construcción de objetivos, justificación, marco teórico y metodologías que se adapten al presente proyecto, en el proceso escritural y de rastreo bibliográfico. En este último elemento mencionado, se puede concluir que se evidencia una reducida bibliografía que implemente el entrenamiento de las

funciones ejecutivas en relación a las habilidades matemáticas en la edad de estudio 6 a 8 años, etapa en la que se desarrollan el control inhibitorio y la flexibilidad mental, lo que fortalece la justificación del proyecto. En adición se identifica el volumen de estudios que se relacionan con el Trastorno Específico del Aprendizaje con dificultades en la lectura, anteriormente denominado Dislexia, que del Trastorno Específico del Aprendizaje con dificultades en Matemáticas o Discalculia.

Finalmente se puede reconocer la adaptabilidad del equipo de trabajo a las circunstancias cambiantes en el proyecto tanto por factores internos como externos, que permitieron fortalecer la flexibilidad del equipo y profundizar en diversos componentes importantes en cada fase del estudio que aún sigue en curso y que ha favorecido cambios en pro de su adecuación a las necesidades cambiantes del contexto.