

Uso de dispositivos alternativos tecnológicos para propiciar el desarrollo de habilidades espacio temporales, que favorezcan los procesos cognitivos en niños/as de educación inicial

Paola Eliana Moreno Mora
Viviana Andrea Ferreira Gutiérrez
Jairo César Gómez Acero

Universidad Santo Tomás
Facultad de Educación
Maestría en Educación
Bogotá, enero, 2019



Uso de dispositivos alternativos tecnológicos para propiciar el desarrollo de habilidades espacio temporales, que favorezcan los procesos cognitivos en niños/as de educación inicial

Línea de investigación Educación, Sociedad y Cultura

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de
Magister en Educación

Asesora

Magister Alejandra Dalila Rico Molano

Universidad Santo Tomás
Facultad de Educación
Maestría en Educación
Bogotá, enero, 2019

Contenido

Lista de tablas	iii
Resumen Analítico Especializado -RAE-	v
INTRODUCCIÓN.....	8
PRIMERA PARTE. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
Pregunta de investigación	16
Objetivo general	16
Objetivos específicos.....	16
Estado de la cuestión	17
SEGUNDA PARTE. REFERENTES TEÓRICOS	25
Las mediaciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje.....	25
Las –Tic- como mediadoras del aprendizaje.....	27
La teoría del juego aplicada a los videojuegos.....	28
Habilidades espaciotemporales	32
Lateralidad.....	34
Noción de Cuerpo	36
Estructuración Espaciotemporal	37
TERCERA PARTE. METODOLOGÍA	39
Participantes	42
Procedimiento	42
Diagnóstico.....	43
Implementación de las actividades	45
Sesiones.....	46
CUARTA PARTE. RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	56
Lateralidad.....	57
Noción de cuerpo	59
Estructuración espaciotemporal	61
Discusión	70
Proceso de Comprobación.....	70
QUINTA PARTE. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	75
Recomendaciones	76
REFERENCIAS	78

Lista de tablas

Tabla 1. Unidades funcionales	34
Tabla 2. Cuadro comparativo Xbox 360 con Kinect, Nintendo Wii y PlayStation Move.	44
Tabla 3. Factores y sub-factores evaluados.....	56
Tabla 4. Conteo de factores y subfactores para establecer perfil psicomotriz.....	57
Tabla 5. Tipo de lateralidad pretest/post-test en niñas/os.....	58

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Procedimiento desarrollado.....	43
--	----

Lista de gráficas

Gráfica 1. Componente lateralidad pretest/post-test en niñas/os.....	58
Gráfica 2. Evaluación noción de cuerpo pretest en niñas/os.	60
Gráfica 3. Evaluación noción de cuerpo post-test en niñas/os.	60
Gráfica 4. Evaluación organización pretest en niñas/os.	62
Gráfica 5. Evaluación organización post-test en niñas/os.	63
Gráfica 6. Evaluación estructuración dinámica pretest en niñas/os.	64
Gráfica 7. Evaluación estructuración dinámica post-test en niñas/os.	65
Gráfica 8. Evaluación representación topográfica pretest en niñas/os.	66
Gráfica 9. Evaluación representación topográfica post-test en niñas/os.	67
Gráfica 10. Evaluación estructuración rítmica pretest en niñas/os.....	68
Gráfica 11. Evaluación estructuración rítmica post-test en niñas/os.....	69

Resumen Analítico Especializado -RAE-

Información general del documento

TIPO DE DOCUMENTO: Trabajo de maestría/tesis de maestría

TIPO DE IMPRESIÓN: Digital

NIVEL DE CIRCULACIÓN: Público

TÍTULO: Uso de dispositivos alternativos tecnológicos para propiciar el desarrollo de habilidades espaciotemporales, que favorezcan los procesos cognitivos en niños/as de educación inicial

AUTORES: Paola Eliana Moreno Mora - Viviana Andrea Ferreira Gutiérrez - Jairo César Gómez Acero.

ASESORA: Alejandra Dalila Rico Molano.

PUBLICACIÓN: Bogotá, 18/enero/2019; 82 páginas.

UNIDAD PATROCINANTE: Universidad Santo Tomas Abierta y a Distancia, Facultad de Educación, Maestría en Educación, Línea de investigación: **Educación, sociedad y culturas.**

MODALIDAD: Metodología a distancia en modalidad de investigación.

PALABRAS CLAVES: Habilidades espaciotemporales – Juego y videojuegos (TIC) - Mediaciones pedagógicas - Procesos cognitivos.

Descripción del proyecto (Documento)

Este proyecto analiza la importancia de los primeros años de vida del infante, teniendo en cuenta el movimiento ya que a través de este desarrolla ciertas habilidades motrices, como las espaciotemporales que no son nociones con las que el niño nace, sino que se construyen a través de la estructuración de su corporalidad y de las relaciones de su cuerpo con el entorno que le rodea y con los otros sujetos, las cuales le permiten abonar el terreno en donde se instalarán los procesos cognitivos que desarrollarán el pensamiento. Estas nociones son conceptos difíciles de enseñar y aprender, por lo cual se entiende que si se incorporan nuevas herramientas que permitan incrementar la capacidad de estructuración e interiorización de estas nociones, su adquisición se desarrollará de manera más sencilla.

Metodología

El proyecto emplea la metodología estudio de caso con las siguientes fases: caracterización de habilidades en niños/as; análisis de potencialidades; selección de la herramienta para mediación tecnológica, implementación de actividades para el desarrollo de habilidades espaciotemporales en los niños/as, y, por último, medición y evaluación del impacto de las acciones de mediación en el desarrollo de las habilidades. La observación se desarrolló con la aplicación de 16 sesiones de

trabajo y una serie de actividades implementadas con un grupo de niños/as en edades entre los 4 y 6 años, para así establecer las diferencias entre el antes y el después de la aplicación.

Contenido

Introducción, Planteamiento del problema, objetivo general y objetivos específicos, justificación, antecedentes, marco teórico, marco conceptual, resultados, discusión, conclusiones, recomendaciones y bibliografía.

Conclusiones

1) La aplicación de actividades mediadas por la herramienta tecnológica como el “*Kinect*”, sí promueve el desarrollo de habilidades espaciotemporales en niños/as de 4 a 6 años en edad preescolar; además, permite que los procesos que se están ajustando de acuerdo con el desarrollo motor que los niños están atravesando se afiancen.

2) A lo largo de la implementación de las actividades para el desarrollo de habilidades espaciotemporales se ha podido evidenciar que el “conocimiento de sí mismo” es un proceso progresivo de ganancia de habilidades y destrezas, que los niños/as van obteniendo y que cada parte del proceso es importante dentro de la consolidación de la corporalidad adecuada para que el cerebro pueda estructurar los procesos de la psiquis que necesita para el aprendizaje continuo que caracteriza al ser humano (Galvis, 2010).

3) Esta investigación permitió que los niños/as de 4 a 6 años se encuentran en una etapa de afianzamiento y conciencia del yo (conciencia de sí mismo) e interiorización de los movimientos, entendidos como la forma en que el niño se desenvuelve en el medio que lo rodea, el mundo de los objetos, y por primera vez, socializa con sus pares directamente (medio escolar).

4) Una herramienta de mediación tecnológica como el *Kinect* permite que los niños descubran nuevos movimientos basados en desplazamientos, que están hasta ahora desarrollando por medio de una herramienta atrayente para los niños/as como los videojuegos, en donde promueven un estado lúdico y de competencia que los incita a mejorar los gestos para lograr los movimientos que les permiten “ganar” dentro del juego y así adelantar a sus compañeros.

5) La herramienta de mediación tecnológica *Kinect* permite tener un componente diferente a los trabajos que se realizan en el aula o en el patio, representado en el hecho de poder aislar la presión del objeto, de los movimientos realizados por los niños, esto centra la atención en el movimiento mismo y en la interiorización de estos, para lograr solucionar los problemas que se le presentan a los niños dentro de los juegos.

Fuentes Del Documento

- Da Fonseca, V. (1998). *Manual de observación psicomotriz*. Barcelona, España: INDE Publicaciones.
- Gibbs, G. (2007). *El análisis de datos cualitativos en Investigación Cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata.
- Luria, A. (1979). *El cerebro en Acción*. Segunda Edición. Barcelona: Editorial Fontanela S.A.
- Martínez, P. (2006). *El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica*. Revista pensamiento y gestión, N° 20. Recuperado de <https://www.redalyc.org/html/646/64602005/>
- Sassano, M. (2003). *Cuerpo, tiempo y espacio: principios básicos de la psicomotricidad*. Buenos Aires: Editorial Stadium.
- Stake, R. (1999). *Investigación con estudio de caso*. Madrid: Ediciones Morata.
- Vasilachis, I. (2006). *Estrategias de Investigación Cualitativa*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Yin, R. K. (1989). *Case Study Research: Design and Methods, Applied social research Methods Series*. Newbury Park CA, Sage.

INTRODUCCIÓN

En los niños/as entre 4 y 6 años es necesario que la educación sea integral, esto significa que se tenga en cuenta su desarrollo cerebral, entorno y relacionamiento social, además de aquellos aspectos que favorezcan su desarrollo cognitivo, tal como su corporeidad, así como lo plantea (Cuellar, 1992). Este último aspecto es el objeto de esta investigación cuyo enfoque está en el desarrollo de habilidades espaciotemporales, por tratarse de un elemento esencial para el desarrollo de las habilidades cognitivas. Para el caso de esta investigación, las condiciones observadas en el Colegio Panamericano, institución educativa oficial (infraestructura inadecuada, disponibilidad de docentes, número de niños asignados por docente, políticas internas del colegio o heterogeneidad de los niños/as al interior de los grupos) no permiten que estos aspectos se aborden convenientemente.

Esta problemática al interior de las instituciones motiva a buscar alternativas que permitan fomentar el desarrollo de habilidades espaciotemporales, base de los procesos cognitivos en los niños/as de educación inicial; para este proyecto se trabajó en el contexto del Colegio Panamericano, caracterizando el nivel de desarrollo de las habilidades espaciotemporales en niños/as en edades entre 4 a 6 años. Otro aspecto fundamental para este proyecto fue identificar la funcionalidad de diferentes herramientas tecnológicas y direccionar su uso para trabajar en la estructuración espaciotemporal en este grupo de niños.

La investigación se abordó desde el paradigma cualitativo teniendo en cuenta el estudio de casos, incluyendo la comparación de la capacidad de aporte a esta investigación de diferentes dispositivos tecnológicos. El proceso investigativo se estructuró en tres etapas, la primera, observación de la situación en el entorno educativo, a partir de ahí se planteó el problema y se estableció un diagnóstico. La segunda, se consideró la intervención a plantear para mejorar la situación identificada, para lo cual se realizó la observación de las prácticas pedagógicas y se tomó como línea de investigación, la de pedagogía para diseñar el ambiente de aprendizaje que le aporte al desarrollo de habilidades espaciotemporales de los niños, mediado por las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Y, la tercera, se actuó a partir de la implementación del ambiente de aprendizaje diseñado, teniendo en cuenta como criterio de diseño que los espacios en

las instituciones educativas deben ser agradables, cómodos y contar con elementos didácticos adecuados para que allí los niños pueden manifestar toda su creatividad y su curiosidad intelectual.

De otro lado, el proceso de investigación incluyó el análisis de potencialidades de diferentes dispositivos tecnológicos, evaluando sus niveles de interactividad y su atractivo para incentivar el desarrollo del movimiento. El dispositivo debe llevar al niño a realizar movimientos coordinados e intencionados, con todo su cuerpo o partes de él, retroalimentándolo y corrigiéndole las posiciones erróneas como estímulo para mejorar y obtener mejores resultados. Se parte de la interacción con otros compañeros para que sea retador y motive a otros niños/as a involucrarse en el proceso.

Con base en el análisis de diversos dispositivos, se eligió el *Kinect* como instrumento de mediación pedagógica gracias a que su uso atrae a los niños/as; este dispositivo detecta sus movimientos y los retroalimenta y, permite la interacción de grupos de niños. Es así como nace la propuesta de incluir actividades físicas con el *Kinect* como herramienta tecnológica para el desarrollo de capacidades perceptivo-motrices. Específicamente, se buscó medir el potencial de esta tecnología en la estructuración e interiorización de las nociones espaciotemporales de niños en educación inicial, como medio para mejorar la forma en que conocen y se relacionan con su entorno, aprovechando la atracción que genera en los niños los videojuegos, que ya son parte de su cotidianidad y producen un amplio campo de experiencias y vivencias que aportan a su aprendizaje y conocimiento. Finalmente, la estructura del documento se presenta de la siguiente forma:

En el capítulo I, se presenta la introducción, el planteamiento del problema donde se contextualiza y señalan los conceptos de primera infancia y educación inicial, los orígenes y los efectos del problema definido. También, se describen las categorías, los objetivos, la justificación y la relevancia de esta investigación.

En el Capítulo II, se desarrollan los Referentes Teóricos según las categorías establecidas: El Uso de Dispositivos alternativos tecnológicos en la educación inicial; la importancia de las habilidades espaciotemporales en la educación; y, el contexto legal de la educación inicial tanto a nivel nacional como internacional.

Capítulo III, concierne a la metodología de estudio, tipo de investigación, participantes y perfiles, procedimiento, diagnóstico de la investigación, selección de la herramienta tecnológica y de los juegos a utilizar e implementación de las actividades para la recolección de la información. Se trabajó mediante el estudio de caso para determinar cómo a partir del uso de Dispositivos

alternativos tecnológicos se propician las habilidades espaciotemporales en los estudiantes del grado preescolar del colegio Panamericano I.E.D, y así obtener los datos suficientes para la investigación.

El capítulo IV, desarrolla la interpretación de resultados, análisis y discusión. Se llevó a cabo un proceso de análisis e interpretación de la información obtenida en la aplicación del instrumento BPM (Batería de observación psicomotriz) en las 16 sesiones realizadas con los niños de preescolar, lo anterior fortaleció considerablemente la investigación.

Y, finalmente, el capítulo V, las conclusiones y recomendaciones. Se estableció una sucesión de hallazgos, consideraciones y afirmaciones, las cuales permitieron dar las suficientes razones para resolver la pregunta orientadora y los objetivos propuestos en la presente investigación. Este trabajo responde a cómo mediante la aplicación de la herramienta tecnológica *Kinect* se favorece la adquisición de habilidades espaciotemporales de los niños de educación inicial para mejorar sus procesos cognitivos.

PRIMERA PARTE. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El niño desde que nace aprende del entorno por medio de su cuerpo, reflejos y movimientos, los cuales le van proporcionando dominio y le permiten tomar conciencia de su propio esquema corporal (imagen de sí mismo), aspecto fundamental para interactuar con las demás personas, objetos y entorno. Es así como el esquema corporal y las nociones espaciotemporales, les proporcionan a los niños/as de educación inicial la seguridad en sí mismos y del mundo que los rodea, a la vez que van madurando intelectual y afectivamente. Martínez (2014) considera que el ser humano necesita de la exploración del medio, del aprendizaje de conocimientos y de la adquisición de todo tipo de habilidades. Es por esto por lo que un adecuado desarrollo psicomotriz es básico para el aprendizaje en todos los campos. A través del dominio del cuerpo se desarrolla la capacidad cognitiva y se presentan las interacciones sociales, es el movimiento (acción) el que nos permite ser parte de esta sociedad por lo que es vital pensarlo como eje transversal en la escuela, principalmente, en los primeros grados, en donde el niño va consolidando nociones básicas como la espaciotemporalidad y que se convertirán a futuro en el pilar que soportará todos los aprendizajes.

Las nociones espaciotemporales se estructuran e interiorizan de varias maneras, por un lado, son parte del autodescubrimiento, exploración del entorno, las relaciones de este con los demás y con su entorno. Por otro lado, es un proceso que se da a través del cuerpo por medio de la conciencia del movimiento, la estimulación de nuevas experiencias y la capacidad de entender la intención del movimiento en edades tempranas, esto permite que el rango de aprendizajes básicos sea más amplio (la capacidad corporal de dominio propio y del entorno). Se alcanza un mayor desempeño en los procesos de aprendizaje, que serán la base de una buena comunicación y relaciones sociales.

Por lo anterior, es necesario crear estrategias que permitan de una manera sencilla y constante la estimulación corporal, en cuanto al desarrollo y apropiación del esquema corporal y las nociones espaciotemporales, para así nivelar la capacidad de aprendizaje y facilitar que los procesos que en estas edades están comenzando (que requieren especial atención por su nivel de abstracción para los niños) se den de una manera natural.

Uno de los mayores retos que la sociedad de hoy le plantea a la educación es la creación de nuevas estrategias para el aprendizaje y el dominio de capacidades y/o habilidades básicas específicas en los diferentes campos de conocimiento que permitan el desarrollo integral de los

niños/as que ingresan al sistema educativo. Estas capacidades y/o habilidades buscan ser los pilares en donde se soporten los aprendizajes permanentes que permitan la fluidez en el proceso de las etapas del desarrollo cognitivo. También, se deben tener en cuenta las condiciones del entorno a las cuales los niños/as se vean expuestos, estos son determinantes para el desarrollo de las capacidades y/o habilidades de aprendizaje y vitales durante el transcurso de la vida.

La primera infancia es el periodo más importante y de mayor influencia en los seres humanos, según concluye el Informe Final del Estudio sobre Desarrollo de la Primera Infancia, elaborado por la Organización Mundial de la Salud -OMS- (2007); el informe enfatiza en que el entorno inicial de los niños causa un impacto trascendental en el modo en que su cerebro se desarrolla; agrega además Irwin (citado por la OMS, 2007) que “cuanto más estimulante sea el ambiente primario, más conexiones positivas se forman en el cerebro y mejor es el progreso del niño/a en todos los aspectos de su vida, en términos de desarrollo físico, emocional y social, así como su capacidad para expresarse y adquirir conocimientos” (p. 5).

En Colombia, el Código de Infancia y Adolescencia, Ley 1098 de 2006, que es el marco jurídico para la garantía y defensa de los derechos humanos de los niños, define la primera infancia como:

La etapa del ciclo vital en la que se establecen las bases para el desarrollo cognitivo, emocional y social del ser humano. Comprende la franja poblacional que va de los cero (0) a los seis (6) años. Son derechos impostergables de la primera infancia: la atención en salud y nutrición, el esquema completo de vacunación, la protección contra los peligros físicos y la *educación inicial* (p. 32).

Y el Ministerio de Educación Nacional (2018) define la Educación Inicial como:

Un derecho impostergable de la primera infancia, la educación inicial se constituye en un estructurante de la atención integral cuyo objetivo es potenciar de manera intencionada el desarrollo integral de las niñas/os desde su nacimiento hasta cumplir los seis años, partiendo del reconocimiento de sus características y de las particularidades de los contextos en que viven y favoreciendo interacciones que se generan en ambientes enriquecidos a través de experiencias pedagógicas y prácticas de cuidado. La educación inicial es válida en sí misma por cuanto el trabajo pedagógico que allí se planea, parte de los intereses, inquietudes, capacidades y saberes de las niñas/os.

Por otro lado, la educación inicial está dividida en dos etapas que son: de 0 a 3 años, cuyo cubrimiento a la atención está a cargo del ICBF; y el nivel de preescolar que va de 4 a 6 años (comprende los grados de pre-jardín, jardín y transición, el grado transición o preescolar es obligatorio para todas las instituciones de carácter público). El desarrollo de esta investigación se

centra en los niños de transición o preescolar, siendo este el curso introductorio a la educación básica primaria y que pertenece al ciclo uno.

En algunos colegios distritales de la ciudad de Bogotá aún no ha sido posible implementar los cursos de pre-jardín y jardín, lo que trae como consecuencia que no se generen los aprestamientos necesarios, esta situación se agrava si no se cuenta con la estimulación del desarrollo cognoscitivo y afectivo en el círculo familiar, para que los niños/as logren madurar las habilidades que son fundamentales para alcanzar un desarrollo con enfoque integral.

Como se mencionó anteriormente, uno de los objetivos principales de la educación inicial es la preparación para desarrollar procesos cognitivos. Los procesos de aprendizaje son complejos y dependen de muchos factores; los niños en edades de 4 a 6 años necesitan de ciertas características físicas (ajuste postural, nociones espaciotemporales y lateralidad), emocionales (autoestima, afectividad, conocimiento del cuerpo y conciencia del cuerpo) y sociales (juego, comunicación y autonomía) que les permitan desarrollar las habilidades necesarias para abordar los procesos de aprendizaje de manera exitosa. Desde esta perspectiva, en educación inicial se planean los contenidos desde las dimensiones, lo cual visualiza al ser humano desde una perspectiva integral, en donde lo corporal, emocional y cognitivo forman una unidad que se va entretejiendo de manera paralela, por medio de las vivencias cotidianas que le permiten la construcción de su personalidad, además de la construcción de conocimiento. (Da Fonseca, 2000).

En este sentido, se toma el cuerpo y específicamente, el movimiento (acción) como punto de partida de la maduración de funciones neurológicas que llevan a procesos cognitivos, desde los más simples a los más complejos y que les permitan a los niños crear una base sólida para todos los aprendizajes de la vida; de hecho, puede ser definida según De Fonseca (2000) como “un medio inagotable de afinamiento perceptivo-motor que pone en juego la complejidad de los procesos mentales” (p. 417).

En la dimensión corporal se plantean la comunicación y la creatividad como herramientas para favorecer el acceso hacia nuevas formas de pensamiento, por lo cual, al referirnos a la dimensión corporal, no es posible mirarla sólo desde el componente biológico, funcional y neuromuscular, en busca de una armonía en el movimiento y en su coordinación, sino incluir también las otras dimensiones, recordando que el niño actúa como un todo, poniendo en juego su ser integral.

Se podría decir que desde la dimensión corporal se posibilita la construcción misma de la persona, la constitución de una identidad, la posibilidad de preservar la vida, el camino de expresión

de la conciencia y la oportunidad de relacionarse con el mundo (Ministerio de Educación Nacional, 2018). Lo anterior, comprende una mirada diferente del cuerpo y el movimiento en donde se le da importancia a la estimulación del propio cuerpo, del entorno y los objetos; y de ese entorno con respecto de sí, como lo plantea Le Boulch (1989) “la adaptación del niño al medio es posible, en el plano de lo psicomotor, gracias al juego de dos funciones: la organización perceptiva (espacio-temporalidad) y el ajuste motor” (p. 256).

El ajuste motor hace referencia al conocimiento que el niño logra de sí mismo y de su alrededor por medio de la exploración de su propio cuerpo y de su cuerpo respecto a los objetos. La organización perceptiva, que son las habilidades espaciotemporales son las que le permiten al niño interactuar desde su corporalidad con el mundo circundante y que más adelante, dependiendo de si ha tenido una estructuración espaciotemporal adecuada, serán las encargadas de permitir los procesos cognitivos necesarios para acceder al pensamiento abstracto, esencial para el aprendizaje.

En los últimos años ha sido de gran interés tanto para las entidades gubernamentales, tal como se evidencia en la Ley 1804 de agosto de 2016 en la que se esboza la Política de Cero a Siempre, y que aplica para las instituciones educativas, implementar políticas que permitan facilitar los procesos de calidad de la enseñanza para la educación inicial; la implementación de las mediaciones con TIC en el aula es una de las apuestas del sistema educativo para potencializar el proceso de enseñanza-aprendizaje y, a la vez lograr la apropiación digital para el desenvolvimiento social. Es por esto por lo que la inversión en tecnología y conectividad ha crecido sustancialmente y se ha visto cómo poco a poco llegan estas nuevas herramientas al colegio sin lograr aún poder conectarlas a los procesos educativos de una manera efectiva. En el caso del colegio Panamericano, aunque se cuenta con la dotación de equipos tecnológicos como evidencia de la aplicación del Plan Vive Digital 2014-2018, además de conectividad y capacitación de docentes, alumnos y padres de familia, el aprovechamiento de estas herramientas se ha visto afectado por la falta de una política institucional clara acerca de la implementación de las TIC dentro de los procesos educativos, lo que trae como consecuencia que la mayoría de los esfuerzos sean solitarios y por iniciativa de algunos profesores.

En el contexto de esta investigación, la Institución Educativa Colegio Panamericano I.E.D. cuenta con educación inicial con niños de 4 a 6 años de un único curso de preescolar que precede el inicio a la educación básica primaria. Estos niños/as, según la estructuración del desarrollo descrita por Da Fonseca (2000), se encuentran atravesando la etapa sensoriomotriz de su desarrollo

motor en donde se espera haya una maduración completa de la “conciencia de sí mismo” que incluye el reconocimiento y verbalización de partes del cuerpo, sentidos, direcciones y trayectorias posibles dentro de los gestos que realizan y una lateralidad definida y homogénea (visual, auditiva, manual y pedal) para poder enfrentar los aprendizajes escolares. Como se pudo constatar durante el proceso de caracterización, muchos de estos niños/as no han tenido experiencias anteriores (jardines, salacunas, guarderías) por lo que el nivel de estimulación de habilidades y destrezas motrices es reducido por lo que a la maestra de educación inicial se le dificulta nivelar los aprendizajes para tratar de homogenizar los grupos. Es así como desde el área de Educación Física se plantean interrogantes para poder ayudar a que los procesos de enseñanza-aprendizaje se lleven a cabo de una manera más natural, placentera y sencilla.

Desde el área de Educación física, es un reto planear y poner en práctica actividades pedagógicas que sirvan para estimular o desarrollar habilidades físicas mediadas por las nuevas tecnologías de la información TIC. Es por esto por lo que surge la propuesta de incluir actividades desarrolladas con tecnología de detección de movimiento a través de sensores como lo es el *Kinect de Microsoft*, *el Wii de Nintendo* y *el Play Station de Sony* que están conectadas a consolas de videojuegos y utilizan *exergames* en donde se interactúa con la gestualidad corporal y el movimiento, sin necesidad de controles o mandos. Soportada en lo anterior es por lo que esta propuesta incluye actividades físicas con el *Kinect* como herramienta tecnológica para el desarrollo de capacidades perceptivo-motrices. Específicamente, se mide el potencial de esta tecnología en la estructuración e interiorización de las nociones espaciotemporales de niños en educación inicial, como medio para mejorar la forma en que conocen y se relacionan con su entorno, aprovechando la atracción que generan en los niños la tecnología y los videojuegos, que ya son parte de su cotidianidad y producen un amplio campo de experiencias y vivencias que aportan a su aprendizaje y conocimiento.

Se hace necesario, tener en cuenta los aspectos anteriormente expresados, para propiciar en niños/as entre los 4 y 6 años de esta institución las condiciones que permitan el desarrollo de sus procesos motrices y, por ende, se sienten las bases necesarias para apoyar sus procesos cognitivos.

Pregunta de investigación

Las condiciones de contexto en el colegio Panamericano anteriormente expresadas, pueden ocasionar que los niños de educación inicial presenten deficiencias en la estructuración espaciotemporal, estas deficiencias se verán reflejadas a medida que sus procesos cognitivos se desarrollen y se evidenciarán en problemas de aprendizaje que como lo plantea Vygotsky (2009), se manifiestan en: omisiones, transposiciones, sustituciones, mala letra, mal procesamiento de la información y en casos más graves, dislexia, disgrafía y discalculia. Es por esta razón que surge el siguiente interrogante *¿De qué manera los dispositivos alternativos tecnológicos propician el desarrollo de las habilidades espaciotemporales para mejorar los procesos cognitivos, en los niños/as en etapa de educación inicial, del Colegio Panamericano?*

Objetivo general

Analizar el desarrollo de habilidades espaciotemporales por medio de actividades mediadas por herramientas tecnológicas que permitan mejorar los procesos cognitivos en los niños/as entre 4 y 6 años del Colegio Panamericano IED.

Objetivos específicos

- 1) Caracterizar el nivel de desarrollo de las habilidades espaciotemporales en niños/as entre 4 y 6 años del Colegio Panamericano para establecer las estrategias a seguir para su fortalecimiento.
- 2) Proponer actividades mediadas por la herramienta tecnológica seleccionada para el desarrollo de las habilidades espaciotemporales que favorezcan el proceso de desarrollo de las habilidades cognitivas en niños de 4 a 6 años del Colegio Panamericano IED.
- 3) Evaluar los resultados de la aplicación de las actividades implementadas en el desarrollo de las habilidades espaciotemporales midiendo el potencial de la mediación pedagógica en la estructuración e interiorización de las habilidades espaciotemporales en niños/as de 4 a 6 años.

Estado de la cuestión

Para iniciar, Nieto (2016) en su investigación indagó acerca de cómo las mediaciones tecnológicas en el aula proponen nuevas metodologías para el desarrollo de competencias que pueden ayudar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La metodología utilizada fue cualitativa y enmarcada en un estudio de caso, en el que aplicó un modelo de observación participante y grupos focales con los estudiantes de grado décimo y undécimo de la institución; realizó una interpretación de los testimonios obtenidos en la que mostró al final cómo esta herramienta puede ayudar al aprendizaje por lo atractivo de sus características para los estudiantes. Este trabajo aportó a esta investigación desde el concepto de las mediaciones (no solo las tecnológicas), como herramientas pedagógicas para el acercamiento al conocimiento gracias al interés que despiertan estos dispositivos en los alumnos y la utilización de objetos próximos y conocidos para ellos.

Por su parte, González (2012) en su investigación “Niños que videojuegan, videojuegos que estructuran tiempos: cognición en los bordes del tiempo irreversible”, se cuestionó acerca de cómo se relacionan la actividad resolutoria del niño que videojuega con el comportamiento vibratorio y repetitivo de piernas, cabeza o pies. A su vez, indagó cuál es la relación existente entre la práctica de videojugar con la profusión de palabras dichas, gritadas, contenidas, retenidas apenas a lo largo del juego. Todo esto con el fin de analizar de qué manera los cambiantes estados emocionales del videojugador, hacen parte del proceso de las tentativas de resolución de las tareas que imponen los videojuegos.

Como resultado de este estudio se estima que la investigación sobre videojuegos cuenta con un nuevo instrumental técnico, metodológico y conceptual para avanzar en la comprensión situada y corporalizada de la cognición; se concluye además que los comportamientos corporales, ejecutivos y emocionales del videojugador pueden ser codificados y seguidos a partir de un sistema de registro que admite un amplio volumen de datos.

Esta investigación aportó a este proyecto al enfatizar acerca de la importancia de una cierta flexibilidad y libertad de acción corporal a la hora de estudiar la práctica real del videojuego. Este bailoteo y este deambular por posiciones corporales variadas, hace parte de la ecología del videojugar y ha sido hábilmente explotada y estimulada por las actuales interfaces de videojuego tipo *Nintendo Wii* y *Kinect*; asimismo, el autor hace referencia a los efectos negativos de la consola

de comando cableado Xbox, ya que reafirma lo que este proyecto enfatiza, específicamente por el efecto positivo del uso de interfaces inalámbricas.

Un análisis relevante que aportó a este proyecto, lo constituyó la investigación de corte longitudinal que desarrolló Castañeda (2018) y en la que evaluó el efecto de la implementación de un programa polimotor, basado en actividad física a una intensidad moderada en los procesos cognitivos de atención y memoria. Esta intervención fue ejecutada durante 16 semanas con una frecuencia de cuatro horas semanales, aplicada a 20 niños del grado transición de preescolar con edades entre los 5 a 6 años, con una media de 5.6, pertenecientes a un colegio distrital de la localidad de Kennedy en la ciudad de Bogotá; se comparó con un grupo control de 20 estudiantes con características similares y que cuentan con una intensidad horaria de solo una hora de clase de educación física o de juego libre en el parque infantil. Como resultado se evidenció diferencia significativa en el dominio de memoria (memoria visual, memoria auditiva, memoria diferida); en el dominio de atención se observaron diferencias no significativas, puesto que existieron cambios en los promedios debido a que los puntajes obtenidos antes de la intervención se mostraban a favor del grupo control y después de la intervención, el grupo intervenido mejoró en todos los dominios superando al de control.

Se concluyó que la intervención con un programa polimotor en niños en edad preescolar tuvo un efecto positivo en la memoria a corto plazo (codificación) y a largo plazo (diferida), es decir en la sexta recuperación de la información; además, se observaron los beneficios positivos del ejercicio en el desarrollo social, comportamental, estado de ánimo y desempeño académico.

El aporte de este trabajo a la presente investigación está, en primer lugar, al ratificar el hecho de que la motricidad sí está directamente relacionada con el desarrollo de procesos cognitivos necesarios para los primeros aprendizajes; y, en segundo lugar, que las mediaciones pedagógicas empleando las TIC, específicamente, con programas polimotrices, intervenciones bimodales entre otras, sí permiten un afianzamiento más profundo de las habilidades motrices necesarias para mejorar los procesos cognitivos.

Otro ejercicio de aplicación de TIC en educación fue el realizado por el Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile (2001). Esta investigación trabajó sobre estructuras espaciotemporales en niños ciegos mediante la interacción con ambientes virtuales basados en sonido especializado. El proceso tuvo una duración de 5 meses y 3 semanas, se aplicó a 9 niños en edades entre los 6 y 12 años (7 niños y 2 niñas). Se tomaron como instrumentos de

observación: la prueba de procesos psicolingüísticos con la Batería de Exploración Verbal BEVTA, test TAVI para evaluar la recepción auditiva del lenguaje oral, recepción verbal inmediata, comprensión oral de oraciones de estructura simple, atención de corto tiempo a estímulos verbales, verbalización de una respuesta y la prueba 3-S que evalúa abstracción verbal, determinación de relaciones de semejanza y reconocimiento de vocabulario. La herramienta utilizada fue el software VirtualAurea. Los resultados obtenidos tanto en el trabajo con el ambiente virtual como con las tareas cognitivas indican que el sonido permite que el niño ciego desarrolle habilidades de representación espacial, como lo han comprobado anteriores estudios y que además favorece el desarrollo de las funciones básicas y habilidades temporales.

Esta investigación hace un aporte al presente trabajo, al demostrar que la estimulación auditiva está relacionada con la ubicación temporal y posibilita la ubicación espacial, así no haya percepción visual por medio de la vista sino del tacto; en suma, muestra que las habilidades espaciotemporales se pueden estimular para lograr propósitos cognitivos.

Duarte (2015) por su parte, empleó en su investigación un proceso mediado por las TIC para generar un ambiente de aprendizaje que desarrollara los procesos lectores, en niñas con edades entre los 7 y 8 años del Colegio Magdalena Ortega, ubicado en Nariño. La finalidad de su investigación fue identificar cómo es el acercamiento al proceso lector, describir el diseño y la implementación de un ambiente de aprendizaje para tal fin mediado por TIC y, describir el proceso lector después de implementar el ambiente de aprendizaje para el desarrollo humano mediado por TIC. Por medio de un diseño de investigación acción, se concluyó que los recursos tecnológicos son una herramienta que hace menos notoria la brecha entre estudiantes y docente, ya que posibilitan la interacción y el acercamiento al conocimiento de forma diferente a las tradicionales; por ello, el docente debe actualizarse y estar a la vanguardia de estos avances para aplicarlos en actividades que permitan mejorar su práctica pedagógica, logrando un trabajo más lúdico y atractivo para los estudiantes. En términos generales, el ambiente de aprendizaje para el desarrollo humano mediado por TIC promovió el proceso lector en las niñas, ocurriendo una transformación en la manera como ellas asumen su rol y el cambio en su actitud, ya que se apropiaron de manera efectiva de la lectura.

Esta investigación aporta al presente proyecto desde el proceso seguido: primero, se observó la situación en el aula de clase y se planteó el problema, luego se hizo el diagnóstico. A continuación, se inició la fase de pensar sobre la intervención que se iba a plantear para mejorar la situación

identificada, para lo cual se hizo la reflexión de la práctica pedagógica y se recurrió a la pedagogía y a la didáctica para diseñar el ambiente de aprendizaje para el desarrollo humano mediado por las TIC. Finalmente, se actuó mediante la implementación del ambiente de aprendizaje diseñado. También se enfatiza sobre la importancia de los espacios los cuales deben ser agradables y cómodos, ya que allí los participantes pueden manifestar toda su creatividad y su curiosidad intelectual, que es precisamente uno de los puntos que justifican el empleo de la herramienta controladora de video juegos, *Kinect* en el colegio Panamericano, ya que no se cuenta con espacios suficientes para potencializar el desarrollo físico de los niños/as de la institución.

La elaboración y aplicación de una guía de ejercicios espacio-temporales desarrollada por Pilataxi (2014) para el desarrollo de la iniciación a la lecto–escritura de niñas/os de 4 -5 años del centro de educación inicial Corazón de Jesús 1, comunidad Corazón de Jesús, de la parroquia San Luís, Cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, período 2013 – 2014, planteó como problemática el escaso desarrollo de las nociones espaciotemporales en los niños/as de 4 -5 años, razón por la cual se diseñó la Guía de Ejercicios de Nociones Temporo-Espaciales: “Movimientos Coordinados” para el desarrollo de la iniciación a la Lecto–Escritura. El objetivo de esta investigación fue fortalecer la capacidad que el niño tiene para interactuar en el entorno, a partir de adecuados procesos formativos en el nivel inicial, donde se deben utilizar todas las técnicas didácticas disponibles para este propósito.

La investigación de corte cuasi experimental permitió la utilización de la guía en momentos, antes y después y así comprobar y validar las actividades planteadas para desarrollar y fortalecer la iniciación de la lecto escritura. Se utilizó el método hipotético-deductivo y las técnicas de recolección de datos fueron la observación y la entrevista; los instrumentos de recolección de datos fueron la guía de observación y la encuesta. Se trabajó con 16 niños y 2 docentes y arrojó como resultados los siguientes datos: a) mediante la aplicación de la noción de espacio se ayudó a mejorar la vocalización de los fonemas, de manera que los niños pudieron identificar la relación entre los fonemas y las grafías; b) la noción de tiempo contribuyó a estimular la ubicación de los niños en el espacio, ya que la mayoría no utilizaba adecuadamente los términos de: cómo, cuándo, dónde, ayer, mañana, entre otros; y, c) se pudo fortalecer la lateralidad.

Esta investigación aporta al presente trabajo el concepto del desarrollo adecuado de las habilidades espaciotemporales sí permite una buena estructuración de las capacidades cognitivas, que en este caso son las utilizadas para el proceso de lecto-escritura.

Otro estudio importante en el campo del desarrollo de las habilidades espaciotemporales y su relación con procesos cognitivos es el análisis de los problemas de lateralidad en procesos de lecto-escritura y cálculo, desarrollado por Cujó (2010) quien se propuso examinar las dificultades en el aprendizaje de la lectura, la escritura y el cálculo en una muestra de alumnos del curso primero de primaria y, además, su relación con dificultades en la lateralidad. Para ello, realizó una investigación empírica sobre la correlación existente entre la lateralidad y tres tipos de variables distintas: lectura, escritura y cálculo. Tomó una muestra de 50 niñas de grado primero de un colegio privado de Las Rozas (Madrid), en edades entre 5 y 6 años. Los resultados que arrojó esta investigación muestran que hay un elevado porcentaje de niñas que presentan dificultades en el proceso de asentamiento de su lateralidad y que, a su vez, muestran dificultades en determinados aprendizajes. Esto permite confirmar la importancia que tiene la tarea de prevención, diagnóstico temprano y tratamiento adecuado de las dificultades de aprendizaje y la lateralidad.

El aporte que esta investigación hace a este proyecto radica en la confirmación de la íntima relación de la lateralidad y las nociones de espacio-tiempo en el buen desarrollo de las capacidades cognitivas necesarias para llevar a cabo el proceso de los aprendizajes básicos.

Por otra parte, Sánchez y Benítez (2014) plantean en su investigación cómo las nociones temporales y espaciales son conceptos complejos tanto de enseñar como de aprender. Hacen ver que actualmente, este sigue siendo un campo emergente para la innovación didáctica puesto que su enfoque exige una mirada multimodal que involucra una dialéctica *ad hoc* entre el desarrollo cognitivo de un niño/a, su capacidad simbólica de representación y comunicación, el desarrollo motor y perceptivo, la didáctica del tiempo y del espacio en el inicio de su escolarización.

Proponen además que tales nociones se deben comenzar a desarrollar desde los primeros años, es decir desde la etapa de educación infantil, precisamente la etapa en la que se enmarca este proyecto, ya que ésta se considera un periodo de adquisición crítico para el desenvolvimiento evolutivo normal; por tanto, este estudio se centra en analizar el procedimiento de instrucción de las nociones espaciotemporales básicas. Los autores dan a entender que si se incorporan nuevas herramientas comunicativas desde el punto de vista de la CAA (Comunicación Aumentativa Alternativa), se incrementa también la calidad de su adquisición y por ende de la comunicación y del lenguaje, favoreciendo el desarrollo de habilidades pre-verbales, no-verbales y verbales, por lo que se mejora la madurez de muchos niños que presentan grandes dificultades porque aún no lo

han adquirido correctamente, evitando a futuro un desfase curricular general construido desde la etapa inicial.

Un valor agregado de esta implementación está en la capacidad para afianzar la comprensión de esos conceptos, así como la ejecución aplicada de sus nociones en cuanto a tiempo y espacio (en, dentro, cada una) por lo que se incorporan a su proceso de enseñanza-aprendizaje diferentes estrategias y métodos a través del Sistema Bimodal. El diseño de esta propuesta queda establecido para estudiantes de educación infantil de 3 años, cuya metodología inclusiva, dinámica, natural, cooperativa y multi-sensorial facilitará sin duda la puesta en práctica de esas nociones espaciotemporales, al integrar una gran variedad de recursos adaptados dentro del área de la comunicación y de la representación, eje fundamental de estas primeras etapas educativas.

Por su parte Tamayo y Restrepo (2016) realizan una investigación cuyo objetivo es comprender los sentidos y las prácticas que sobre el juego están presentes en la comunidad de la institución de protección Fundación Funpaz. Utilizaron la investigación cualitativa de corte descriptivo e interpretativo, arrojando como resultado que se logró con el grupo de profesionales interdisciplinarios, facilitar ciertas transformaciones positivas en los niños que padecen algunos desórdenes comportamentales. Además se logró un acercamiento a las dinámicas que se están generando con relación al juego como mediación pedagógica, en los niños/as internados en la Institución Funpaz en estado de vulnerabilidad o discapacidad mental psicosocial. Los autores concluyen que el juego es un espacio en donde los niños/as dan apertura a todas sus emociones y experiencias de vida, convirtiéndose en un generador de transformaciones comportamentales para su desenvolvimiento dentro de la sociedad; también se evidenció que las conclusiones de estudios previos coinciden con esta investigación al momento de reconocer al juego como una estrategia que permite acceder a los sujetos.

El estudio aporta a esta investigación la demostración del potencial del juego como herramienta de mediación en los aprendizajes y la capacidad de este espacio para crear significados profundos y duraderos en el proceso de enseñanza-aprendizaje para los niños/as de educación inicial.

Irigoyen, Noriega, Acuña y Jiménez (2017) hacen énfasis en el establecimiento de relaciones espaciotemporales en niños de nivel preescolar. Centran la atención en la importancia de las habilidades básicas que se deben desarrollar en la educación primaria al momento de iniciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de competencias de lectoescritura y contenidos académicos. Dada la naturaleza eminentemente relacional de estas competencias y saberes se hace hincapié en

las habilidades orientadas a establecer relaciones entre los objetos a los que se hace referencia. Para ello, realizaron una serie de estudios con una muestra de niños de próximo egreso de la educación preescolar. En general, los resultados indicaron que el desempeño de la muestra evaluada se distribuyó de mayor a menor proporción conforme el tipo de relaciones a establecer y se alejaban de los aspectos aparentes implicados. El aporte de este artículo a la presente investigación se encuentra en la importancia del desarrollo de las habilidades básicas, siendo la estructuración espaciotemporal una de las más importantes dentro del aprendizaje de competencias de lectoescritura y contenidos académicos.

Kim y Chung (2017) en su investigación sobre el juego interactivo de reconocimiento de movimiento para la primera infancia, analizaron la interacción entre los elementos de la ciencia, lo cognitivo y el arte, la relación y el estado físico a través de la actividad física y las habilidades de las TIC. El estudio trató en su contenido el desarrollo del cerebro, la personalidad, la creatividad y el desarrollo social a través de la actividad física. Mostraron cómo se puede aumentar el interés y la diversión de los niños/as mediante la aplicación de este tipo de juegos. Sugirieron 36 contenidos de construcción agrupados para los niños, de reconocimiento de movimiento, actividades de juegos interactivos, el concepto de proyector interactivo móvil y el algoritmo de aplicación. Los temas y las actividades se componen de peculiaridades de desarrollo de los niños. Las actividades a través de temas se componen de 3 pasos que son *DO THINK, DO ACTIVITIES, DO COMMUNICATION*. Los Proyectores Interactivos Móviles están diseñados considerando entornos de variedad y utilizando Personal Computer (PC) móvil, Video Proyector, y el *Kinect*. El *Kinect* está disponible para detectar el movimiento del usuario y recopilar datos de actividades relacionadas con la ubicación y las rutas de los niños en el piso por cámara de profundidad. Proporciona contenidos creativos enfocando la utilización de tecnologías desarrolladas en campos en lugar de desarrollar nuevas tecnologías. Tal acercamiento puede ofrecer una oportunidad para experimentar más fácilmente habilidades en los usuarios. Además, el contenido de desarrollo puede utilizarse en instalaciones infantiles e Instituciones Educativas.

Esta investigación muestra una aplicación diferente para elementos tecnológicos diseñados inicialmente con fines lúdicos, pensar en aprovechar las habilidades en el manejo de las tecnologías, específicamente con el *Kinect*, para potencializar habilidades motrices (movimiento), hace parte del objeto de este proyecto.

Ota, et al (2017) desarrollaron un sistema de aprendizaje experiencial basado en la conexión entre los modelos de objetos y sus contenidos digitales, empleando la interfaz tangible y la interacción con el ordenador. Muestran que el aprendizaje experiencial es efectivo para educar a los niños/as. Sin embargo, hay muchos problemas asociados con esta técnica. En este estudio se describe el desarrollo de un sistema de apoyo al aprendizaje mediante el cual los estudiantes pueden experimentar tocar y ver en entornos reales y virtuales. En la primera etapa, se desarrolla un sistema de experiencia de mimesis larval que consiste en un sensor *Kinect*, modelos larvales y sensores de carga y se controla con Arduino. Usando el sistema propuesto, los estudiantes pueden ejercitar la interacción del cuerpo completo en el ambiente virtual; Específicamente, pueden experimentar cómo se observan los modelos de larvas en el ambiente real.

El funcionamiento de este sistema fue evaluado experimentalmente por estudiantes de una escuela primaria. Los resultados indicaron que el sistema es adecuado para el uso de niños/as. Además, se evaluó la eficacia del apoyo al aprendizaje mediante el uso de un cuestionario. Esta investigación utilizó mediaciones tecnológicas, específicamente el *Kinect* junto con otros elementos para potenciar la interacción del cuerpo con un ambiente virtual, coincidiendo con el objeto de la presente investigación.

En el 2018 fue publicado *The NMC/CoSN Horizon Report: 2017 K–12 Edition*, informe que examina las tecnologías emergentes por su impacto potencial y uso en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación creativa en las escuelas de primaria y secundaria (Freeman, 2017). Este informe ha sido publicado anualmente desde el 2002 y para esta edición participaron más de 60 expertos y como parte de las conclusiones a la que se llega, están el inminente el cambio del rol de los profesores para poder incorporar estrategias de aprendizaje formal e informal que les permitan desarrollar procesos de aprendizaje profundo. El desafío al que se ven enfrentados los entornos educativos es que no solo es necesaria la incorporación de la tecnología en los ambientes educativos, sino que el desarrollo tecnológico no se detiene y genera cada vez más elementos que impactan el medio. Para este proyecto es importante resaltar que ya desde el 2012 se mostró como tendencia el uso de videojuegos y la gamificación, vistos como una tecnología educativa en entornos de educación. Un ejemplo de ellos son los Centros Públicos Summit en California en los que las aulas están pasando a ser espacios centrados en el alumno con la ayuda de juegos como *Minecraft* y *Community in Crisis*.

SEGUNDA PARTE. REFERENTES TEÓRICOS

Las mediaciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje

Cuando se habla de mediaciones se tiene la errónea creencia de que está centrada en los instrumentos por medio de los cuales se realizará la acción pedagógica, cuando en realidad es el sujeto quien tiene la intencionalidad y quien teniendo los instrumentos adecuados puede realizar una mediación para lograr un aprendizaje. Desde la teoría de la modificabilidad cognitiva planteada por Reuven Feuerstein se presenta el principio de la convicción en la posibilidad de cambio, a través de la autoplaticidad, que es el desarrollo de habilidades adaptativas que le permiten a la persona ser flexible ante las dificultades y problemas del mundo actual, siendo capaz de dar respuestas acertadas y creando una especie de inteligencia adaptativa. (Velarde, 2008).

Según Feuerstein (citado por Velarde, 2008, p. 5)

El secreto está en ver al maestro como una entidad mediadora, como en un principio es la madre para el niño/a, quien lo guía de manera progresiva al saber, facilitándole el acceso al mundo cultural, científico, histórico, moral y social. Esto implicará partir del principio de que todo ser humano puede ser modificado estructuralmente estimulando sus capacidades cognitivas o de acción.

La fundamentación teórica de Feuerstein parte de la concepción acerca del aprendizaje en donde toma parte de la teoría de Vygotski en los siguientes aspectos:

- Su concepción acerca del origen de las Funciones Psíquicas Superiores.
- El papel que juega el mediador humano en la internalización de los aprendizajes.
- El papel del Instrumento tanto el humano (que es el mediador) como el material.
- Y en especial la Teoría de la Zona de Desarrollo Próximo.

Por otra parte, Vigotsky (citado por Velarde, 2008, p. 7), sostiene que

La explicación del origen de las Funciones Psíquicas Superiores, en especial del pensamiento y el lenguaje, no se encuentran en las entrañas mismas del cerebro sino fuera de él; es decir, en el mundo social. Esto quiere decir que la calidad y la cantidad de las interacciones lingüísticas, cognitivas y afectivas del ser humano son las que, finalmente, determinarán la conformación y la estructuración de las funciones psíquicas.

Igualmente, Vygotski (2009) muestra además que para que haya un avance en el desarrollo de estas funciones se deben interiorizar, o sea, pasar a ser de carácter “interpersonal” gracias a la interacción del individuo con otro ser humano, a ser “intrapersonal” desarrollando un método de

conducta para guiarse a sí mismo. Es por esto que la calidad de la mediación es determinante ya que se debe diferenciar el nivel evolutivo real”, es decir, el nivel de desarrollo en que se encuentran las funciones mentales del niño/a alcanzadas gracias a su maduración (que se manifiesta con la medición, por medio de test) de todas las actividades que puede realizar por sí solo, con respecto del “nivel evolutivo potencial que es lo que el niño/a puede llegar a lograr gracias a la acción de un mediador.

Todos estos componentes desempeñan un papel fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje en donde la acción conjunta (interacción) del niño/a y los que le rodean, será determinante en la capacidad de la acción del mediador para posibilitar que los estímulos externos se conviertan en procesos internos o funciones cognitivas superiores. Resumiendo, para Vygotski, el proceso de aprendizaje se da desde la interacción social que pasa de ser interpersonal a ser intrapersonal en el momento en que pasa al interior del propio niño/a por medio de la internalización, que no es más que “la reconstrucción interna de una operación externa” (Vygotski, 2009, p. 92), y que permite que herramientas externas se transformen en procesos de desarrollo que hagan posible una reestructuración mental.

Feuerstein (citado por Velarde, 2008, p.208), basado en la teoría de Vygotski plantea que el aprendizaje mediado le da al profesor la posibilidad de intervenir intencionadamente en el desarrollo de todas las facultades psicológicas individuales y sociales de sus estudiantes, así como de utilizar a otros niños/as o adolescentes como herramientas para el aprendizaje de sus pares. También enuncia varios principios que deben cumplirse para que el aprendizaje mediado sea significativo,

- La humanidad sólo existe porque hubo un proceso de mediación a lo largo de su historia.
- Todo individuo es modificable, o sea, siempre es capaz de modificarse, aun cuando tiene en contra la etiología, la edad y la condición; es dotado de una mente plástica, flexible, abierta a cambios y de un potencial y de una propensión natural para el aprendizaje.
- El individuo tiene la capacidad de usar las experiencias adquiridas previamente para ajustarse a nuevas situaciones.

Es así como Vygotsky (2009) plantea cómo la herramienta media la actividad y así conecta a los humanos no solo con el mundo de los objetos sino también con otras personas.

Las –TIC- como mediadoras del aprendizaje

En la actualidad, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han alcanzado todos los sectores sociales, económicos, culturales, políticos y educativos. Aunque han adquirido una fuerte presencia en los centros educativos, las TIC se siguen utilizando de manera reducida y para hacer las mismas cosas que se hacían cuando no se contaba con ellas. No se ha comprendido que su verdadero uso es su capacidad para crear nuevos escenarios de enseñanza-aprendizaje y de comunicación que movilizadas por el profesor logran resultados efectivos.

La inclusión de las TIC en la actividad académica debe ser entendida como un recurso mediador para conseguir un fin, en este caso, el desarrollo de habilidades espaciotemporales. La mediación, según lo expresado por Vygotsky (2009) propicia el desarrollo mental de los seres humanos a través de herramientas. En este planteamiento se da un papel importante a las herramientas técnicas para la aparición de la conciencia social en el hombre. Al respecto, Fernández (2000) considera que:

Vygotsky encuentra una analogía entre las herramientas técnicas y las herramientas psicológicas, que sirven de mediación entre los seres humanos y el contexto sociohistórico-cultural. La diferencia radica en que las herramientas técnicas se dirigen al exterior, mientras que las psicológicas están orientadas al interior del ser humano. (Fernández, 2000, p. 108)

Frente a lo anterior es que se entiende que las TIC se han incorporado a la sociedad, especialmente, en las nuevas generaciones, de manera casi natural y en gran medida han agilizado el acceso a la información y optimizado los métodos de aprendizaje en un proceso de construcción de conocimiento desarrollado por el mismo individuo, en la mayoría de los casos al interactuar con la tecnología. Esto es coherente con que “el principio básico del constructivismo se centra en que el aprendizaje humano se construye, que la mente de las personas elabora nuevos conocimientos a partir de la base de enseñanzas anteriores” (Hernández, 2008, p. 27).

Las TIC facilitan el denominado aprendizaje completo, auténtico y real en el que el significado es construido según la manera en que el individuo interactúa con el mundo que le rodea. Esto significa que se debe enfatizar en menor grado en los ejercicios de habilidades solitarias, que intentan enseñar una lección. Los estudiantes que se encuentren en aulas diseñadas con este método llegan a aprender estas lecciones y les resulta más fácil el aprendizaje si al mismo tiempo se encuentran comprometidos con actividades significativas que ejemplifiquen lo que se desea aprender. Según esta teoría, a los estudiantes se les debe hacer hincapié en el aula en las actividades

completas, en detrimento de los ejercicios individuales de habilidades; actividades auténticas que resulten intrínsecamente interesantes y significativas para el alumno y actividades reales que den como resultado algo de más valor que una puntuación en un examen. (Hernández, 2008).

Los dispositivos asociados a las TIC permiten a quien interactúa con ellos determinar si el aprendizaje se da o no gracias a la respuesta inmediata que dan a las acciones realizadas por el aprendiente; si la acción es coherente o correcta, el dispositivo responderá de la manera que se espera, de lo contrario, y específicamente en el caso del dispositivo seleccionado para este proyecto, se tendrá una retroalimentación que llevará a mejorar el proceso hasta su optimización y por qué no, alcanzar un alto nivel de perfeccionamiento.

Existen innumerables aplicaciones representativas de las nuevas tecnologías; este proyecto se centra en los videojuegos y su aplicabilidad en el aula para desarrollar habilidades espaciotemporales, como un modelo para el aprendizaje de los niños/as del Colegio Panamericano, producto de la combinación de experiencia, interpretación e interacciones entre estudiantes, profesor y mediaciones.

La teoría del juego aplicada a los videojuegos

El juego es la actividad más enriquecedora con la que cuentan los niños/as para permitir que la exploración de su entorno, la socialización con sus pares, la creatividad y la imaginación guíen el desarrollo de habilidades y competencias no solo motrices sino cognitivas, simbólicas, sociales y emocionales.

El niño/a mediante el juego busca suplir las necesidades no resueltas por medio de la imaginación y esto le permite dar un salto al siguiente escalón evolutivo en dependencia exclusiva del mayor o menor desarrollo intelectual, “el juego es la realización imaginaria, ilusoria de deseos, tendencias, necesidades, impulsos, intereses, etc., que no pueden ser satisfechos inmediatamente” (Vygotski, 2009, p. 278). Vygotski (2009) rechaza de lleno la teoría de que el niño juega por placer, son los incentivos que lo mueven a actuar” por los que se puede llegar a entender el progreso del niño/a durante el paso de un estadio evolutivo al otro, ya que estos cambios están íntimamente relacionados con cambios respecto a estímulos, inclinaciones e incentivos. Así lo plantea Vygotsky:

Si las necesidades que no pudieron realizarse inmediatamente en su tiempo no surgieran durante los años escolares, no existiría el juego, ya que este parece emerger en el momento en que el niño/a comienza a experimentar tendencias irrealizables... Para resolver esta tensión, el niño en edad preescolar entra en un mundo ilusorio e imaginario, en el que aquellos deseos irrealizables encuentran cabida: este mundo es lo que llamamos juego (Vygotsky, 2009, p. 142).

Los niños/as, después de la familia, consideran la escuela como su segundo agente de socialización más representativo y es mediante el juego que se interiorizan y se transmiten los primeros elementos culturales, así mismo, se optimizan elementos de socialización y tolerancia mediante el desarrollo de actividades colaborativas entre pares en pro de compartir, aprender y divertirse mediante el juego.

Es más favorable no solo para los niños/as relacionarse, concentrarse y aprender mediante actividades lúdicas; es por esto por lo que Vygotsky (1978 p. 143) se refiere a ellas así “el juego es una realidad cambiante y sobre todo impulsora del desarrollo mental del niño”. Un ambiente de enseñanza debe estar conexo con el juego y mayormente en niños/as de educación inicial, debido a que es la forma más fácil de asimilar nuevo conocimiento mediante la utilización de la imaginación y la integración con sus pares, fortaleciendo su sociabilidad, la obtención de reglas de convivencia y afianzar destrezas físicas.

El juego en el rango de edad de los niños/as participes de la presente investigación, tiene un importante aporte, no solo aumenta la actividad física, también promueve la imaginación y fortalece las capacidades perceptivo-motrices; lo anterior favorece en el niño/a la iniciativa para desarrollar algunas actividades por sí mismos. Para Erikson (citado por Cabezuelo y Frontera, 2010)

El ser humano debe pasar por unas etapas de crisis para una progresión adecuada en su desarrollo, para el niño de tres a seis años existe un gran desarrollo motor y su estadio corresponde a iniciativa versus culpa: en ella el niño entra en conflicto entre el impulso de crear y el inicio de su autonomía, también hay conflicto con las normas con los adultos, con los juicios morales de lo que quiere hacer (p. 19).

La imaginación de un niño en edad preescolar es preponderante para el desarrollo de actividades lúdicas ya que en muchos casos lo lleva a iniciar y desarrollar un juego, ya sea de manera individual o grupal. El niño no siente timidez al expresar sus fantasías frente a otras personas y cuando se encuentra con otros niños/as, puede jugar de manera colaborativa; los niños/as pueden crear un juego y aportar entre todos al mismo. Por esto es común que entre pares los niños/as se refieran

como el dueño del juego, al que se inventó el juego o que dependa de determinado niño si puede ingresar un nuevo integrante al juego. Vygotsky (1978) afirma que los deseos de un niño en edad preescolar se hacen menos inmediatos con relación a los niños más pequeños, esto gracias a que emergen tendencias irrealizables lo cual da lugar al juego, es decir, los deseos ya no son tan fácilmente olvidados y para sosegar esta tensión el niño ingresa en un mundo imaginario donde es libre para dar cabida a las ideas y pensamientos.

La definición de juego, en la cual la imaginación es el mundo creado por el niño/a para dar respuesta a las necesidades por él calificadas como irrealizables, crea un espacio que ha sido muy bien aprovechado por los videojuegos ya que operan como una ventana hacia un mundo extraordinario, fuera de la realidad común.

La proliferación de los videojuegos ha incentivado un gran número de investigaciones en campos como la psicología, la sociología, la medicina y la educación. Esta acogida se debe en gran medida a dos circunstancias esencialmente: por un lado, es la afinidad con los valores, actitudes y comportamientos sociales representados en los videojuegos; y, por otro lado, es el educativo, asociado con el aprendizaje, allí se desarrollan estrategias que facilitan a los jugadores apropiarse de manera ágil a las reglas y los mecanismos del juego (Etxeberria, 1999). Desde el punto de vista de la psicología del aprendizaje, los videojuegos poseen un alto componente motivacional, posición que en los últimos años se ha reforzado y que puede ser representado en las siguientes reglas asociadas a los procesos de aprendizaje, específicamente el aprendizaje social:

- La tarea debe tener en si misma suficiente atractivo o motivación.
- Debe existir un sistema de refuerzos basado en recompensas de diversa índole: material, psicológico, intelectual y social.
- El sistema de refuerzos cumple con que, es de carácter positivo, estructurado, la dificultad es progresiva y por niveles según el individuo, la recompensa es inmediata y tiene reconocimiento social.

Los anteriores aspectos son también características del aprendizaje social y están inmersas en los videojuegos, además de otros como, el carácter lúdico del aprendizaje, la posibilidad de repetir el ejercicio hasta superarlo, la posibilidad de inscribir récords y ser reconocido socialmente, la práctica de deportes populares y, la estimulación visual, auditiva, kinestésica y actitudinal de los videojuegos; estos hacen uso de un sinnúmero de motivadores que por lo general están ausentes en los ambientes educativos que constituyen las aulas de clase y el hogar. (Etxeberria, 1999). El mismo

autor, al analizar investigaciones realizadas acerca del impacto de los videojuegos concluye que el uso es acertado para los aprendizajes y entrenamientos como las matemáticas y las ciencias, gracias a la potencialidad para plantear y solucionar problemas. Hace referencia además a su efecto positivo en procesos viso-motrices asociados a la actividad física, que es el caso de estudio de este proyecto.

Como se desarrolló en los antecedentes, los videojuegos en educación no han tenido una penetración muy fuerte por lo que su impacto en los ambientes de clase no ha sido suficientemente evaluado; en los escenarios en los que sí han sido ampliamente explorados y aplicados con éxito, se cuentan: dificultades de aprendizaje, terapia psicológica, fisiológica y temas de reeducación, tal como lo muestran algunas de las investigaciones referenciadas.

Casey (1992) considera que las ventajas como el hecho de vencer la resistencia natural al aprendizaje que poseen los videojuegos además de la representación multisensorial del aprendizaje al emplear simultáneamente imágenes, sonidos y modalidades kinestésicas, de las que hace uso la mediación empleada para esta investigación.

Por estos argumentos, Etxeberria (1999) considera que los videojuegos son un instrumento adecuado para mejorar procesos educativos que cuentan con limitaciones espaciotemporales y de disponibilidad de recursos, siempre y cuando se planifique el uso en torno a unos objetivos claros y se supervise la utilización.

Los diferentes autores coinciden en que se juega porque al individuo en general le gusta y, además se aprende. Es por esto por lo que el juego ha sido visto como un vehículo de desarrollo integral como argumenta Latorre (2003), quien lo define como un medio fundamental para la estructuración del lenguaje y el pensamiento además de que posibilita aprendizajes de fuerte significación, en otras palabras, lo pone como elemento clave para estimular el desarrollo integral de las personas. Lo anterior se aplica a los juegos en general, pero si se involucran los videojuegos, se adhieren otro tipo de habilidades, además de las competencias digitales asociadas a la alfabetización digital. Diversas teorías hacen referencia a que los videojugadores desarrollan en mayor medida la coordinación ojo-mano, la agudeza visual, rapidez de reacción y la capacidad de reacción a múltiples estímulos (Green y Bavelier, 2006). Otros autores han encontrado que los videojugadores tienen mayor facilidad para relacionarse con otros, se enfocan con mayor facilidad en objetivos y desarrollan mayor tolerancia al fracaso (Pérez, 2005).

Cada vez hay que asumir una postura diferente a la superficial en la que los videojuegos son por si solos, una herramienta educativa. Es necesario entender que el uso de estos desarrollos tecnológicos en el aula requiere de una planeación y de la definición de objetivos claros (López, 2016), de aquí el proceso de planeación y retroalimentación seguido para el desarrollo de este proyecto.

López (2016, p.10) plantea que el proceso de aprendizaje en los videojuegos “no se trata de un aprendizaje lineal, sino contextual. No es una cuestión de conocimientos que se transmiten desde el videojuego al jugador; más bien es la interacción entre el juego, sus reglas y el contexto de los jugadores la que generaría la posibilidad de un conocimiento concreto”. El autor resalta además el papel esencial que cumple el profesor en el apoyo al aprendizaje de los estudiantes, más allá de los elementos operativos que pueda contener el videojuego.

En resumen, los videojuegos tienen la capacidad de manifestar estímulos (imágenes, sonidos, movimiento, entre otros) que se encuentran fuera de los procesos cognitivos del jugador, por lo que este mundo puede ser desconocido por el jugador. El mundo presentado, entonces, sería una colaboración entre la imaginación del jugador, del diseñador y los procesos de la máquina, por cuanto todos estos actores pueden aportar a la generación o interpretación del mundo representado.

Los videojuegos presentan una diferencia fundamental con respecto de los juegos, y es que permiten situaciones antes imposibles, debido a que la implementación de las reglas se produce en la máquina y no en los procesos cognitivos del jugador. Esto implica, al menos para los juegos de un sólo jugador, que el videojuego permite jugar sin conocer las reglas, en cuyo caso se encuentra obligado a explorar para aprenderlas. Puede ser que desde este fenómeno surjan algunos vínculos que se han propuesto entre videojuegos y aprendizaje, particularmente, por autores que han observado al videojuego como un dispositivo ideal para la educación. Esta integración de un proceso exploratorio y de aprendizaje puede ser un factor que cambia la naturaleza del juego y da origen a una identidad propia a los videojuegos.

Habilidades espaciotemporales

El desarrollo motriz en la primera infancia es un proceso dinámico, en donde se habla de un desarrollo integral si logramos asociar el desarrollo cognoscitivo, social y emocional como resultado de la interacción continúa entre el niño/a que crece y el medio que cambia. Todas las

habilidades que el niño/a va logrando (la atención, el lenguaje, la memoria, las emociones, etc.), así como la capacidad de interactuar con el medio físico y social dependen de la maduración biológica del sistema nervioso central y del cerebro. Por lo tanto, se necesita un nivel mínimo de bienestar físico como condición previa para que funcionen los procesos mentales.

Para explicar con mayor profundidad la relación que existe entre el desarrollo motor y la organización funcional del cerebro se empieza por definir función y sistema funcional; de acuerdo con el modelo de organización que nos plantea Luria (citado por Da Fonseca, 1998) y para el cuál se expone que “estudiando las relaciones cerebro-comportamiento y las relaciones cuerpo-cerebro tal vez se pueda comprender mejor lo que hace del hombre un ser humano” (p. 47).

El sistema funcional tiene dos características distintas de las cuales habla Luria (1979), “la presencia de una tarea constante (invariable) ejecutada por mecanismos variables (variantes), que llevan el proceso a un resultado constante (invariable), es una de las características básicas que distinguen el trabajo de todo ‘sistema funcional’; la segunda característica distintiva es la composición compleja del sistema funcional, que incluye siempre una serie de impulsos aferentes (de ajuste) y eferentes (efectores)” (p. 28).

Bajo esta definición, Luria (citado por Da Fonseca, 1998) presenta “la noción de cerebro como el resultado de múltiples centros de trabajo simultaneo” (p. 50) que son la base estructural de la actividad cognitiva compleja y que no aparecen a la hora del nacimiento, pero se estructuran durante el desarrollo motor.

Estos ‘centros de trabajo’ dependen del contexto o las condiciones externas que rodean al niño y esta dependencia se va perdiendo progresivamente para ganar una organización interna más compleja. “La organización neurológica de la motricidad y del lenguaje cambia con el aprendizaje... y la edad... pero el cambio de la organización cortical en diferentes estadios del desarrollo explica que las mismas funciones pasan a ser realizadas por diferentes constelaciones del trabajo (Luria, citado por Da Fonseca, 1998, p 51).

Esto demuestra que las actividades mentales superiores se hallan reguladas por diferentes centros de trabajo o “unidades funcionales del cerebro que Luria (1979) propone dentro de su modelo de organización funcional y consta de:

Las tres principales unidades funcionales del cerebro cuya participación es necesaria para todo tipo de actividad mental... una unidad para regular el tono o la vigilia, una unidad para obtener, procesar y almacenar la información que llega del mundo exterior y una unidad para programar, regular y verificar la actividad mental” (p. 43).

Estas unidades funcionales a su vez se encuentran asociadas a determinados factores psicomotores que son presentados como “circuitos dinámicos autorregulados, construidos según el principio de la organización vertical de las estructuras del cerebro y dependientes de una jerarquización funcional, que sucede en el desarrollo del niño” (Da Fonseca, 1998, p. 107).

Estas tres unidades funcionales se muestran en la siguiente tabla de manera explícita con los equivalentes factores psicomotores.

Tabla 1. Unidades funcionales

Unidad funcional	Factor psicomotor	Función
Primera	Tono corporal Equilibrio	Regulación tónica de alerta y de los estados mentales: Atención, sueño.
Segunda	Lateralidad Noción de cuerpo Estructuración espaciotemporal	Recepción, análisis y almacenamiento de la información.
Tercera	Praxia global Praxia fina	Programación, regulación y verificación de la actividad: Intensiones, ejecución, corrección y secuenciación de las operaciones cognitivas.

Fuente. Construida a partir de Da Fonseca (1998).

Esta investigación se centra en la segunda unidad funcional (presentada en el cuadro de anterior) del cerebro y desglosa los factores psicomotrices de lateralidad, noción de cuerpo y estructuración espaciotemporal, para así poder dar claridad sobre cuáles son las habilidades espaciotemporales y a nivel de funcionamiento del cerebro en dónde se encuentran ubicadas.

En resumen, las habilidades espacio temporales emergen de la motricidad, de la relación con los objetos localizados en el espacio, de la posición relativa que ocupa el cuerpo y de las múltiples relaciones integradas de la tonicidad, del equilibrio, de la lateralidad y de la noción del cuerpo.

Lateralidad

Cuando se piensa en lateralidad necesariamente se debe hablar de especialización de los hemisferios cerebrales que se produce gracias a la introducción del lenguaje, el trabajo y la socialización. El término lateralidad se deriva del latín y sus componentes léxicos son, *Latus* “lado”; *alis* “relativo a” y el sufijo *dad* “cualidad”. Sassano (2015) la define como “la preferencia

que el hombre manifiesta por el uso del lado derecho o izquierdo de su cuerpo, la cual se debe a la asimetría que caracteriza los dos hemisferios que forman el cerebro” (p. 36).

Quirós y Schrager (citados por Sassano, 2003) argumentan que:

La especialización hemisférica se desarrolla hasta el punto de que el hemisferio derecho es responsable de la integración motriz, liberando el hemisferio izquierdo para asumir otras funciones, como las funciones cognitivas y el lenguaje. No hay, duplicación funcional, pero sí una intercomunicación cooperativa, que se traduce obviamente en un mayor poder cognitivo” (p. 58).

Es así como para que el cerebro pueda procesar las funciones simbólicas superiores, el hemisferio izquierdo transfiere todas las informaciones corporales y espaciales hacia el hemisferio derecho y este las procesa y las convierte en procesos cognitivos. Fonseca (citado por Sassano, 2003) da una explicación más exacta de este proceso interhemisférico:

Si la información corporal y espacial no fue convenientemente transferida (o excluida), es obvio que el hemisferio izquierdo tiene que pasar más tiempo para procesarla y, al centrarse en esa actividad, no puede estar apto para procesar la información para lo cual está más dotado. Por alguna razón la presencia de niños/as preferencialmente izquierdos o ambidiestros mal integrados es frecuente en el conjunto de niños/as deficientes o de niños/as con dificultades en el habla o en el aprendizaje. En términos cibernéticos, significa que los circuitos disponibles para un programa simple no procesan información; por consiguiente, los circuitos normalmente utilizados para programas más complejos tienen que entrar en actividad arriesgando de esa manera sus propias funciones. (p. 59).

El cerebro, como órgano especializado está apto para procesar información cuando es capaz de controlar la postura. Sin el equilibrio que verifica la estabilidad gravitatoria y la integración bilateral del cuerpo, este control postural no se produce. La integración bilateral es la coordinación ordenada de las dos partes del cuerpo, los componentes sensoriales (visión y audición) y los componentes motores (brazos y piernas). La integración bilateral es la que permite que se desarrolle la preferencia lateral que produce necesariamente efectos en la especialización hemisférica y se traduce, después en las diferentes capacidades de procesamiento de la información de los dos hemisferios.

Los niños/as desde que nacen tienen la misión de desarrollar ciertas habilidades a través de exploración, descubrimiento y aprendizaje que a medida que se van logrando tienen la misión de fortalecer el funcionamiento adecuado del cerebro con la única misión de prepararse para aprendizajes más complicados como el lenguaje simbólico, el lenguaje escrito y el pensamiento complejo por medio de la funcionalidad de cada una de las unidades funcionales del cerebro. Es

así como los niños/as, primero, logran su postura bípeda a través del dominio de la gravedad a través de lo que se denomina equilibrio.

Cuando éste se logra, se identifica al cuerpo como medio de orientación, así se descubre la “línea media del cuerpo que divide en dos partes simétricas que pueden o no, tener movimientos simultáneos o alternos. Cada una de estas partes del cuerpo tienen unos componentes sensoriales (oído y vista) y componentes motrices (extremidades superiores e inferiores) y que la interacción coordinada de esta se llama integración bilateral” y es de suma importancia para la organización de acciones complejas, de donde emergen los grandes aprendizajes humanos.

Da Fonseca (1979) dice que “la integración bilateral es indispensable al control postural (universo intracorporal-propioceptivo) y al control perceptivo-visual (universo extracorporal-esteroceptivo), sin estos dos datos, la lateralidad como sistema funcional complejo no se diferencia y, consecuentemente, produce sus efectos en la psicomotricidad y en el aprendizaje” (p. 180). Cuando el niño logra un nivel de integración vestibular y propioceptiva, logra una dominancia lateral (oído, vista, mano y pie derecha o zurda) completa e integrada, la diferenciación de estas dos partes del cuerpo y la coordinación entre ellas, solo así, resulta la integración inter-hemisférica única de la especie humana (Da Fonseca, 1998); el mismo autor expone que:

La adquisición del lenguaje en el ser humano requiere un equilibrio altamente complejo, gobernado superiormente por un hemisferio. Para trabajar con señales y símbolos, el cerebro tiene que organizarse primero para trabajar con informaciones tónicas, táctiles y kinestésicas (haptic system). La postura abre el camino al lenguaje a través de la función de lateralidad, transformando el cerebro en un órgano capaz de procesar información que tiene origen fuera de su cuerpo” (p. 189).

En resumen, la lateralidad presume una integración sensoriomotora (ojo, oído, mano y pie) de las dos partes del cuerpo que ayuda a la integración inter-hemisférica como función especializada del cerebro para convertirse en un sistema de orientación con y en el mundo exterior.

Noción de Cuerpo

La noción de cuerpo no es más que el conocimiento y concientización cada vez más profunda del cuerpo por parte de los niños/as, agrupando no solo la parte motriz sino la construcción de esta junto al lenguaje y las relaciones con otros. Da Fonseca (1998) ilustra este concepto diciendo que “la noción de cuerpo resume dialécticamente la totalidad del potencial de aprendizaje, no solo por

implicar un proceso perceptivo polisensorial complejo, como también por integrar y retener las síntesis de las actitudes afectivas vividas y experimentadas significativamente” (p. 192). Es así, como se forma con el soporte creado por el tono, el equilibrio y la lateralidad convirtiéndose en el camino previo para la espacio-temporalidad.

Esta construcción espaciotemporal que permite la ubicación y direccionalidad del cuerpo en el espacio viene de lo que Da Fonseca (1998) considera que la noción de cuerpo permite ser “el alfabeto y el atlas del cuerpo, mapa semántico, con equivalentes visuales, táctiles, kinestésicos y auditivos (lingüísticos), verdadera composición de memorias de todas las partes del cuerpo y de todas sus experiencias” (p. 193), y continúa diciendo que “como mapa, la noción de cuerpo es indispensable para “navegar” en el espacio; como alfabeto, es indispensable para comunicar y aprender” (p. 193).

Estructuración Espaciotemporal

La estructuración espaciotemporal es el proceso que hace el cerebro de integración de datos espaciales, que vienen referenciados desde lo visual y datos temporales y rítmicos, referenciados desde el sistema auditivo. Para que este proceso pase de la recepción de datos espaciales y temporales a convertirse en direccionalidad (la proyección de la lateralidad y noción de cuerpo que se genera en el interior y se proyecte al exterior), dependerá del grado de integración y de organización de los factores previos (tono, equilibrio, lateralidad y noción de cuerpo).

Al decir espacio temporalidad, se habla de una superestructura que resulta de la integración de dos estructuraciones distintas que tienen su propio desarrollo; el tiempo y el espacio. Según Kephart (citado por Da Fonseca, 1998)

El cuerpo, como centro del universo, realiza así, por medio de la estructuración espacial, una abstracción de la gravedad (única del ser humano), pues de una noción de área y de superficie, el sistema espacial tiene que proyectarse en un punto con el cual esboza orientaciones espaciales de nivel más complejo, tanto en superficies de dimensión vertical (motricidad global), como en superficies de dimensión horizontal (motricidad fina)” (p. 217).

Es así como Da Fonseca (1998) plantea que “la expansión de la conciencia espacial parte del cuerpo, pasa por la locomoción y por la percepción y llega a su representación” (p. 217). En cambio, en cuanto a la estructuración temporal se puede apreciar, dice Da Fonseca considera que

La simultaneidad, esto es, cuando el intervalo temporal entre acontecimientos es igual a cero. Una vez más, la simultaneidad se aprende por la motricidad y más tarde, con el desarrollo de la lateralidad, llega a la alternancia y sucesión de movimientos, pudiendo, a partir de ahí, distinguir experiencias simultáneas de experiencias secuencializadas. (p. 218)

Así, en conclusión, dicho por Da Fonseca (1998),

La estructuración espacio temporal es sinónimo de traslación entre una dimensión y la otra. La secuencialización temporal es inseparable de la simultaneidad espacial en los procesos básicos de aprendizaje, en la medida en que ponen en juego las funciones interhemisféricas (no verbales y verbales) y las funciones interneurosensoriales (visión y audición)” (p. 221).

Y por lo tanto la estructuración espacio temporal se encuentra directamente relacionada con el potencial de aprendizaje en un niño, pues está íntimamente relacionada con la lectura, la escritura y el cálculo.

TERCERA PARTE. METODOLOGÍA

La presente investigación es un estudio de caso, enmarcada dentro del enfoque cualitativo, centrado en las reflexiones realizadas a partir de las prácticas del área de Educación Física y de cómo las mediaciones tecnológicas pueden llegar a convertirse en una herramienta para el desarrollo de habilidades espaciotemporales.

Gibbs (2007) plantea que la investigación cualitativa permite un acercamiento al mundo y a los entornos reales (no necesariamente dentro de laboratorios especializados), para describir, entender y explicar procesos sociales o como en este caso, educativos y de desarrollo en los niños/as, desde el interior ya sea, analizando las experiencias de los participantes o de los grupos, las interacciones y comunicaciones mientras se producen y, analizando documentos o reportes de experiencias e interacciones anteriores. Estos procesos fueron aplicados para el desarrollo de esta investigación con los niños/as del Colegio Panamericano, al ejecutar las actividades planificadas empleando una mediación pedagógica fundamentada en TIC, evaluar los comportamientos y los resultados obtenidos después del proceso.

Deben tenerse en cuenta algunos rasgos característicos del paradigma cuantitativo, que están directamente relacionados con los procesos propios de este tipo de investigación, de los mismos investigadores y de los resultados obtenidos. A este respecto, Gibbs (2007), los caracteriza de la siguiente manera:

- Los investigadores se interesan por acceder a las experiencias, interacciones y documentos en su contexto natural.
- La investigación cualitativa se abstiene de establecer al principio un concepto claro de lo que se estudia y de formular hipótesis para someterlas a prueba. Por el contrario, los conceptos (o las hipótesis, si se utilizan) se desarrollan y refinan en el proceso de investigación.
- Los investigadores son una parte importante del proceso de investigación... pues son miembros del campo que es objeto de estudio.
- La investigación cualitativa se toma en serio el contexto y los casos para entender un problema sometido a estudio. Una gran parte de la investigación cualitativa se basa en estudios de caso...
- Una parte fundamental de la investigación cualitativa, desde las notas de campo y las transcripciones hasta las descripciones e interpretaciones y, por último, la presentación de hallazgos se basa en el texto y la escritura. (pp. 14-15).

Los anteriores conceptos describen las características de este proyecto de investigación y la metodología empleada para el desarrollo. Por otra parte, Creswell (citado por Vasilachis, 2006) considera que la investigación cualitativa es un proceso interpretativo de indagación basado en distintas tradiciones metodológicas, entre ellas, el estudio de casos, elemento de trabajo asumido para este proyecto de investigación. Para Marshall y Rossman (citados por Vasilachis, 2006) la investigación cualitativa es pragmática, interpretativa y está asentada en la experiencia de las personas y supone, la inmersión en la vida cotidiana, la valoración y el intento por descubrir la perspectiva de los participantes en su propio entorno y, por último, la interacción entre el investigador y los participantes y su comportamiento como datos primarios. Esto permite afirmar que la fortaleza de la investigación cualitativa radica en su habilidad para centrarse en la práctica real en el sitio. No obstante, para que la investigación sea una contribución, es necesario agregar una interpretación, el desarrollo de un concepto, un modelo o una teoría; en este proyecto se analizan un “antes y un “después en el desarrollo de las actividades para el desarrollo de habilidades espaciotemporales, sin y con mediación tecnológica.

Los tres componentes característicos de la investigación cualitativa, según Strauss y Corbin (citados por Vasilachis, 2006) son los datos, que pueden ser producto de entrevistas o de la observación; los procedimientos analíticos e interpretativos de esos datos para llegar a resultados y conclusiones; y, por último, los informes escritos o verbales. Estos tres elementos son parte fundamental de este proyecto.

Otro aspecto para tener en cuenta en la investigación cualitativa es el diseño de la investigación que puede ser de dos tipos, estructurado y flexible; el diseño estructurado es un plan o protocolo lineal y riguroso. En cuanto al diseño flexible, contempla la posibilidad de cambios para captar los aspectos relevantes de la situación en estudio, por lo que se acomoda al proceso seguido por esta investigación ya que se plantea un proceso inicial que puede contener fases y ajustes introducidos para optimizar la toma de datos y su confiabilidad.

Por otra parte, el estudio de casos es una metodología de investigación cuyos antecedentes en las ciencias sociales datan de los primeros años del siglo XX, época en la que en Europa y América se analizaban las condiciones laborales de los trabajadores y el impacto en su calidad de vida. A partir de la década de 1930 surge en Estados Unidos un fuerte interés por definir y estructurar la metodología de estudio de casos. Algunos de los ejemplos más famosos desarrollados por los fundadores de disciplinas de las ciencias sociales son: El capital y el Dieciocho Brumario, obras de

Carlos Marx, obras de Max Weber como *La ética protestante y el espíritu del Capitalismo* (Coller, 2005). Hoy en día, esta metodología permite partir de la utilización de categorías conceptuales para el desarrollo de la investigación y el desarrollo de teorías, realiza recortes específicos de la realidad social y contempla dentro del proceso la participación del investigador en el terreno.

El caso puede estar constituido por un grupo, un hecho, una institución, una relación, una organización, un proceso social, una realidad social, entre otros, que conforme un tema y/o problema de investigación (Dooley, 2002). Se parte de la fundamentación propuesta por Stake (1999), quien define la investigación con estudio de casos como “el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes” (p. 11). El mismo autor plantea que

El estudio de casos no es la elección de un método sino más bien la elección de un objeto a ser estudiado. Nosotros elegimos estudiar un caso. En tanto enfoque que investigación, un estudio de caso es definido por el interés en casos individuales antes que por los métodos de investigación utilizados. (p. 236).

En el campo de la educación, la metodología de estudio de casos ha adquirido fuerte aplicación pues permite analizar personas (estudiantes) y programas que, aunque pueden ser similares a otros, tienen sus particularidades, tal como lo plantea Stake (1999) “nos interesan tanto por lo que tienen de único como por lo que tienen de común. Pretendemos comprenderlos” (p. 15). Para esta investigación, fue clave plantear un caso en el que se pudiera validar el efecto del uso de mediaciones tecnológicas en el desarrollo de habilidades espaciotemporales, como base de los procesos cognitivos.

Para el método de investigación basada en estudio de caso, Yin (1989) propone cinco componentes esenciales:

- El planteamiento de las preguntas de investigación
- Los propuestos teóricos (estos y las preguntas de investigación constituyen el punto de partida y los referentes)
- Las unidades de análisis
- La relación lógica entre datos y proposiciones
- Los criterios para realizar la interpretación de los datos.

Se procede a continuación a describir la forma cómo se estructuró el proceso y se recolectó la información, para luego describir y explicar los resultados obtenidos.

Participantes

El grupo de niños/as vinculados con el objeto de este proyecto de investigación está constituido por estudiantes del grado preescolar del Colegio Panamericano I.E.D, ubicado en el barrio Panamericano, de la localidad 14, Los Mártires. Este colegio atiende un total de 729 estudiantes en sus tres jornadas (mañana, tarde y noche) y cuenta con dos cursos de preescolar, uno en la jornada mañana; y, otro, en la jornada tarde.

El grupo seleccionado corresponde al curso de la jornada tarde cuyo rango de edades está entre 4 y 5 años; el nivel socioeconómico al que pertenecen las familias de estos niños/as son los estratos 2 y 3. Un número considerable de estudiantes hace parte de familias de padres separados, algunos de ellos al cuidado de tíos, abuelos u otros familiares que figuran en calidad de acudientes y muchos de los niños/as no han tenido experiencias previas en jardines o guarderías.

Grupo de participantes seleccionado

El total de la población fue de 17 niños/as y la muestra con la que se trabajó se constituyó con 10 niños/as, ya que la población flotante o intermitente en estos cursos es bastante alta por lo que se decidió trabajar con los niños/as que a la fecha mostraban la asistencia más constante.

Procedimiento

A continuación, se describen los pasos definidos para el desarrollo del proceso investigativo mostrado en la ilustración 1:

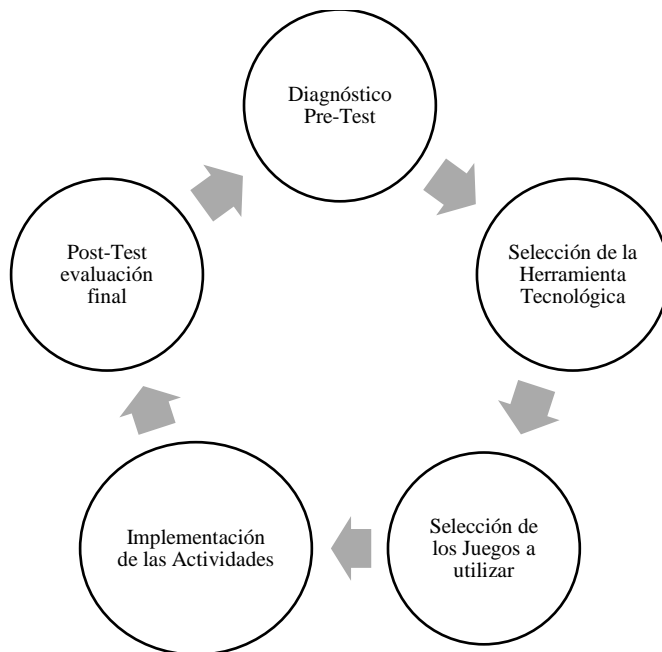





Ilustración 1. Procedimiento desarrollado.
Fuente. Elaboración propia

Diagnóstico

El proceso inició con una charla de presentación del proyecto de investigación al rector de la institución que incluyó la solicitud de permisos pertinentes para la realización de esta investigación en las instalaciones del plantel educativo. Por conveniencia del proyecto, se decidió convocar a toda la población del curso (22 niños/as matriculados) y se redactaron los consentimientos informados para los padres de familia, informando la realización del proyecto investigativo y solicitando el debido permiso de participación de los niños/as. Se entabló diálogo con la profesora directora de curso de preescolar para hacerla participe del proceso de investigación. Como parte del diagnóstico se realizó una medición inicial y final utilizando la Batería Psicomotriz de Da Fonseca (Pretest /post-test) que es un dispositivo para diferenciar las escalas del desarrollo motriz. (Ver Anexo 1).

La selección de la herramienta tecnológica empleada como mediación pedagógica se realizó teniendo en cuenta las características descritas en el Anexo 5; estas se sintetizan en la tabla 2.

Tabla 2. Cuadro comparativo Xbox 360 con Kinect, Nintendo Wii y PlayStation Move.

	Xbox 360 con Kinect	Nintendo Wii	PlayStation Move
Características fundamentales	Controlador de juego libre y entretenimiento creado por Alex Kipman, desarrollado por Microsoft. El Kinect permite a los usuarios controlar e interactuar con la consola sin necesidad de tener contacto físico con un controlador de videojuegos tradicional, mediante una interfaz natural de usuario que reconoce gestos, comandos de voz, y objetos e imágenes 	Videoc consola producida por Nintendo y cuya característica más distintiva es su mando inalámbrico, el Wii Remote, el cual puede usarse como un dispositivo de mano con el que se puede apuntar 	Videoc consola desarrollada por Sony que posee un sistema de control de videojuegos por movimiento que usa un mando principal con sensores de movimiento, una esfera en su extremo que se ilumina y la cámara PlayStation Eye, que se encarga de detectar la posición del mando principal. 
Captura de movimientos	• Cuenta con una interfaz natural de usuario que reconoce: – Gestos y movimientos corporales. – Comandos de voz – Imágenes y objetos	Detección movimientos en un plano tridimensional	El dispositivo captura una amplia gama de movimientos, lo que da un mejor control sobre la manera de jugar.
Controlador	No tiene controladores manuales lo cual permite libertad de movimientos sin distracción en los miembros superiores ni en la pulsión de botones para lograr jugar adecuadamente No requiere ningún artefacto adicional para detectar el movimiento del cuerpo de la persona, consta de sensores capaces de reconocer las partes del cuerpo y la voz • Procesador personalizado para: – Captura el movimiento en 3D – Reconocimiento facial – Reconocimiento de voz • Detecta hasta 6 personas	•El controlador se conecta a la consola mediante Bluetooth, puede vibrar y tiene un altavoz interno. •Controla el juego mediante gestos físicos, así como presionar los botones clásicos de un controlador estándar. El Wii Remote es el mando principal de Wii. Utiliza una combinación de acelerómetros y detección infrarroja para sentir su posición en un espacio tridimensional cuando es apuntado a los leds en el interior de la barra de sensores. Algunos de los accesorios son complemento del diseño del Control Remoto Wii, tales como Wii Zapper que convierte al controlador en una pistola o ballesta. El Wii Remote a su vez puede presentar problemas para ser detectado por la barra de sensores, el cual se soluciona por medio de un reajuste de su configuración y su posterior sincronización.	Utilizan un mando o controlador de juego que se encuentra en las manos y desde la cual se realizan los movimientos y se mandan órdenes por medio de botones. Conexión inalámbrica Bluetooth 2.0 Se pueden usar hasta 4 controladores de PlayStation Move al mismo tiempo, pueden ser cuatro mandos principales o dos mandos principales y dos secundarios
Mando principal o Consola	Se trata de un sensor en forma de barra horizontal conectado a una base circular motorizada (rótula), diseñado para ubicarse en la parte superior o inferior de la pantalla de proyección	Wii es la consola doméstica de Nintendo más pequeña hasta la fecha. La consola puede ser colocada ya sea de forma horizontal o vertical. Además, Wii presenta un detalle recurrente en el diseño de la consola: la misma consola, la fuente de alimentación y todos los enchufes tienen una de sus cuatro esquinas recortada en forma triangular.	Tiene forma alargada y una esfera que se ilumina en diferentes colores, evitando tener el color de la habitación en que se juega, con conexión inalámbrica Bluetooth 2.0
Cámara	Cámara RGB y Sensor de profundidad Infrarrojo 3D		La cámara PlayStation Eye detecta su posición en el espacio con precisión 1:1
Micrófono	• Micrófono de múltiples matrices que le permite: – Ubicación de la fuente audible – Supresión del ruido del ambiente		
Filtros y software para el procesamiento de información con funciones especializadas	Point Cloud: Se le da este nombre a la señal que captura el sensor infrarrojo y se trata de una imagen en 3D en escala de grises. Posee 2048 niveles de sensibilidad para representar la profundidad. Este aspecto es esencial para ubicar los niños en el espacio Identificación: El Kinect está equipado con un sistema de reconocimiento de bípedos; este sistema es el que evalúa el movimiento de los brazos, el rango de altura y posición de la cabeza y demás partes del cuerpo. Cuando el dispositivo detecta el cuerpo del jugador, el programa crea un objeto virtual independiente de la imagen El esqueleto: El Kinect contiene una base de datos de 200 poses con las cuales compara el objeto virtual creado a partir de la imagen del jugador y dibuja un esqueleto compuesto por 25 nodos o puntos principales. Simultáneamente, un software denominado "Beam Forming", crea una esfera de sonido que envuelve el objeto capturado y virtualizado, con el fin de optimizar el proceso de reconocimiento de voz proveniente del mismo	Permite recibir mensajes y actualizaciones a través de Internet en modo de espera	

Fuente. Elaboración propia.

Implementación de las actividades

Para la implementación de las actividades a desarrollar se realizó un plan de acción que incluyó: a) Cronograma de sesiones con la mediación tecnológica (ver anexo 2); b) Formato de planeaciones de sesión (ver Anexo 3); y, c) Matriz de observación y evaluación de cada sesión (ver Anexo 4).

Se organizaron dos sesiones semanales de dos horas cada una, los miércoles y jueves. Estas sesiones se dividieron en una hora para cada juego (*Kinect Adventur* la primera hora y *Just Dance* la segunda hora) y se repartieron los niños/as haciendo un grupo de 6 niños/as en el juego de baile y los demás realizando otras actividades; con el juego de aventuras 2 niños/as en el juego y el resto en diferentes actividades. Cada día de sesión se colocó un minijuego de aventuras diferente al igual que una canción diferente para bailar.

Antes de comenzar las sesiones se dejó claro las siguientes instrucciones para todas las sesiones:

1. Deben identificar la zona demarcada de juego que es en donde los participantes se ubican para poder jugar. Esta zona permite determinar la distancia en donde son detectados por el *Kinect*.
2. Deben aprender a manejar el inicio de juego que se hace con la mano derecha o izquierda según se quiera retroceder (izq.) y continuar (der.).
3. Cuando termina una secuencia de juego los niños/as deben dar paso a la siguiente pareja para que sean ellos quienes continúen a la siguiente secuencia de juego.
4. En las primeras sesiones de juego todos ven el demo instructivo que muestra cuales son los movimientos que permiten jugar, pero en las sesiones siguientes los niños/as ya las deben saber o si no el grupo se las recordará.
5. Dentro de la zona demarcada para el juego solo pueden estar la pareja o los seis niños/as que van a jugar pues se interrumpe la captura de imagen por parte del *Kinect* y este se detiene.
6. Se demarca una zona para espectadores en donde los niños/as que quieran pueden observar a los compañeros que están jugando y ayudarlos o alentarlos.

Para hacer la medición dentro de la matriz de observación se asignaron las siguientes medidas o indicadores:

1. No puede terminar la actividad o la realiza solo con la ayuda del docente o de los compañeros (1).
2. Realiza la actividad con dificultad, pero lo intenta solo o con ayuda de los compañeros (2).
3. Realiza la actividad con dificultad, pero no requiere ayuda (3).
4. Sigue instrucciones visuales o auditivas y las realiza por sí mismo (4).

Sesiones

Sesión 1. Para esta sesión se empleó el minijuego “río abajo” y el de *just dance* con la canción “macarena”.

En el componente lateralidad, a los niños/as se les dificultó mover el cuerpo de acuerdo con la dirección deseada (der-izq); mejora cuando es abajo y arriba. En cuanto a noción de cuerpo la interiorización y verbalización de la lateralidad es pobre y por estas desorientaciones la imitación de gestos dentro del juego se ve empobrecida.

En estructuración espaciotemporal en general se evidenciaron problemas con las direcciones, realmente es importante la interiorización de la lateralidad para poder avanzar de manera más exacta dentro del juego. En cuanto a la estructuración rítmica, la canción escogida es básica en nivel principiante y esto permite apreciar secuencias de dos o tres pasos con movimientos a la derecha, izquierda, arriba, abajo, adelante y atrás. También, son importante los cortes rítmicos que se repiten a través de la canción y que permiten evidenciar la capacidad de los niños/as de seguir el corte rítmico y hacer los cambios de corte de manera adecuada.

En esta primera observación se evidenció que los niños/as no tienen mucha experiencia en secuencias rítmicas alternas y simultáneas con los diferentes segmentos corporales. No hay disociación de movimientos y el seguimiento de los cortes rítmicos se realiza con dificultad. Otro problema es la poca capacidad auditiva para diferenciar sonidos y cambios de ritmo.

Sesión 2. Para esta sesión se utilizó el minijuego “cumbre de obstáculos” y de just dance “the fox”.

En el componente lateralidad, es notable que no solo en los niños/as que poseen lateralidad cruzada tienen problemas para evadir obstáculos hacia derecha e izquierda y es menos crítico en obstáculos saltados (arriba, abajo, saltos y agachadas). En noción de cuerpo se evidenció la dificultad de verbalizar la lateralidad, aunque hacen bien los movimientos o utilizan su extremidad derecha o izquierda de manera correcta generalmente no coincide con el lado que dicen; durante los movimientos es claro que no son conscientes de qué lado (diestro o zurdo) están utilizando.

En este juego cada niño tiene su carril de obstáculos y la imitación de gestos no depende de la coordinación de movimientos con alguien más, entonces, los movimientos son un poco más definidos y la observación más clara.

En la estructuración espaciotemporal para este juego en particular, ha sido una dificultad que los niños/as tengan que hacer agarres en el aire, ya que no están acostumbrados a no sentir el objeto real. En cuanto al ritmo, se evidenció una reproducción de movimiento uno o dos tiempos atrasado, los niños/as se les dificulta la disociación segmentaria ya que los modelos que bailan las canciones de este juego hacen movimientos bilaterales con extremidades superiores e inferiores de manera simultánea y alterna.

Sesión 3. Para esta sesión se utilizó el minijuego “carambola” y de just dance “don't worry be happy”.

En el componente lateralidad, el juego de esta sesión es muy exigente aún en nivel básico en cuanto a lateralidad, ya que son muchos los balones que se deben golpear con las cuatro extremidades indistintamente de una secuencia, casi que al tiempo y esto desorienta demasiado la capacidad de reacción de niños/as.

En noción de cuerpo, por la velocidad y proximidad del balón o de los balones los niños/as no lograron organizar una secuencia que les permita golpear el balón y mantenerlo en movimiento por lo que algunos optan por moverse de manera desordenada o no moverse para lograr golpear el balón de manera casual. En estructuración rítmica, los movimientos de niños/as se familiarizaron cada vez más con los bailes y ritmos de las canciones; los movimientos cada vez fueron más fluidos.

Sesión 4. Para esta sesión utilizó el minijuego “cosmo burbujas” y de *just dance* “macarena”.

Para el componente de lateralidad los niños/as se encontraron más a gusto con este minijuego y con el Kinect; como el juego consta de saltos y agachadas con diferentes movimientos de miembros superiores, los niños/as trabajaron mucho mejor y lo disfrutaron más, aunque con algunas dificultades de ubicación al momento de adelantar o trazar con pasos el estado del juego.

En noción de cuerpo, la imitación de movimientos fue mucho más fluida y los niños/as tuvieron más satisfechos con sus resultados. En cuanto a la verbalización de su lateralidad empiezan a sobresalir los niños de 5 años, ya hay algunos que lo hacen bien, no en todas las actividades, pero empiezan a hacer conciencia del lado (der. o izq.) que están utilizando y también uno que otro de 4 años lo logra en algunos momentos, aún la instrucción verbal por parte del docente es fundamental.

Para el componente espaciotemporal los niños/as se vieron más confiados en este juego, tienen más manejo vertical y horizontal que lateral de su cuerpo. En algunos de ellos se vio que practicaban o repetían movimientos fuera de la zona demarcada y junto a otros compañeros para lograr alcanzar mayor número de puntos.

En estructuración rítmica se decidió dejar solo las tres canciones ya trabajadas para que los niños/as siguieran trabajando con los ritmos ya conocidos. Como son canciones básicas con pasos no tan complicados, los niños/as comenzaron a reconocer los cortes de ritmo y a seguir las secuencias de una manera más acorde.

Sesión 5. Para esta sesión se empleó el minijuego “tapa grietas” y de *just dance* “the fox”.

En el componente de lateralidad el juego posee cierta dificultad, aunque los movimientos son verticales deben utilizar disociación de segmentos corporales para lograr tapan las grietas que alcanzan con las extremidades superiores y las extremidades inferiores. Al comienzo muchos trataron de cruzar las extremidades, ya que la tarea de tapan la grieta con la mano o con el pie no dominante no les resultó fácil, más aún si tienen que ubicar pie y mano para lograr tapan las grietas. Los niños de 5 años y unos pocos de 4 años lograron trabajar de manera más coordinada, pero, aun así, el nivel de dificultad es alto.

En el componente de noción de cuerpo, la imitación de gestos permite observar movimientos más lentos tratando de ubicar las grietas; muchos tensionaban demasiado las extremidades o lo hacían con ambas manos a la derecha o a la izquierda.

En la verbalización de la lateralidad fue más fácil el hecho de que hablaran de su lado utilizado, ya que los movimientos eran lentos y de ubicación, fue más fluido el hecho de hablar del lado utilizado, aunque hubo niños que no pudieron hablar, estaban totalmente concentrados en los movimientos.

En estructuración espaciotemporal, al tener que calcular la trayectoria y dirección del pez que hace la grieta sus movimientos se tornaron lentos para ganar ubicación y precisión. Los niños de 5 años comenzaron a sobresalir en este tipo de juegos más complicados. En estructuración rítmica, cada vez se familiarizaban con las canciones utilizadas, aunque se ve que los niños/as esperan explorar otros ritmos, bailes y el movimiento libre.

Sesión 6. Para esta sesión se aplicó el minijuego “río abajo” y de just dance “don't worry be happy”.

En este punto se han realizado sesiones con todos los minijuegos y se inició un nuevo ciclo con los mismos minijuegos de aventuras. Para el componente de lateralidad, los niños/as estaban cada vez más cómodos con los movimientos que deben realizar para poder avanzar de manera rápida por los niveles del juego, teniendo como motivación el espíritu competitivo con sus pares. Los movimientos de derecha e izquierda ya son más fluidos y las equivocaciones son cada vez menos frecuentes.

Para el componente de noción de cuerpo, la imitación de gestos ha mejorado muy rápidamente y los niños/as ya estaban cómodos con la experiencia frente a la herramienta de medición, sobre todo la alternancia entre bilateralidad manual y bilateralidad pedal. La verbalización de derecha e izquierda cada vez es más consiente y se convierte en una ayuda casi que automática para la realización de las secuencias de movimientos. La estructuración espaciotemporal, en este minijuego en particular se facilita, los movimientos son agachadas, saltos e inclinaciones a derecha e izquierda y mientras no se den pasos o se avance dentro del espacio cambiando de dos dimensiones a tres dimensiones (agregar profundidad) el juego se facilita.

Para la estructuración rítmica, la canción de macarena es bastante repetitiva lo que hace perder el interés de los niños/as por la actividad; muchos se aprenden los pasos muy fácilmente y exigen otro tipo de ritmos que son más de su interés. Juega un papel importante el hecho de que la canción

sea conocida y que sepan la canción, es más motivante el hecho de que puedan cantar y bailar al tiempo.

Sesión 7. Para esta sesión se empleó el minijuego “cumbre de obstáculos” y de just dance “macarena”.

Es una de las pistas que los niños/as más disfrutaron y que más satisfacción les ofreció, fuera de ser entretenida es una pista de obstáculos que tienen que esquivar con su cuerpo y esto les genera retos. Para el componente de lateralidad muchos de los niños descubrieron que esta pista es más fácil entre más agachado este el participante, por lo que adoptan una posición de “agazapado” y así pueden obtener más beneficios dentro del nivel.

Para el componente de noción de cuerpo, sigue siendo fundamental la ayuda del docente y de los pares verbalizando los movimientos (hacia la derecha o hacia la izquierda), aunque hay que tener en cuenta que los niños que no están participando y quieren ayudar a su compañero deben hacerlo de manera correcta y esto permite que los niños/as aun fuera del juego estén conectados a la correcta verbalización de los movimientos.

Para la estructuración espaciotemporal, se dan avances significativos, mientras los juegos no incluyan profundidad y como en este juego permanecen en el mismo lugar y son transportados por una cinta en movimiento así solo tienen que agacharse, saltar, esquivar derecha e izquierda y hacer movimiento de brazos para obtener las monedas. Estructuración rítmica, se está perdiendo el interés por los bailes, los escogidos son demasiado monótonos y repetitivos así que se buscarán otras canciones para los bailes.

Sesión 8. Para esta sesión se aplicó el minijuego “carambola” y de just dance “happy”.

Este juego particularmente se le dificultó a la mayoría de los niños/as, ya que incluyó profundidad de trayectorias y direcciones que deben ser aplicadas con miembros superiores e inferiores. Para el componente de lateralidad, es fundamental la ayuda auditiva para las direcciones, pero juega un papel decisivo el hecho del cambio de velocidad. Cuando el niño maneja una sola pelota hasta cierto punto tiene control y manejo de la situación, pero cuando son muchas a la vez y con mucha velocidad, la tendencia es a no tener control de los movimientos y así ser menos asertivo en el juego.

En noción de cuerpo, la imitación de gestos se dificulta en cuanto a que las pelotas se dirigen a todas las direcciones de forma muy veloz y el niño/a tiende a perder la oportunidad por no ser capaz de focalizar la energía en una sola pelota.

En estructuración espaciotemporal, los niños/as presentan dificultades con la anticipación de los movimientos cuando estos van a una alta velocidad o son varios objetos, aún no son capaces de focalizar y centrar los movimientos en el objeto.

En estructuración rítmica, hay un cambio de actitud frente a la actividad, se les cambió la música, aunque se mantuvo las mismas características de las canciones anteriores, secuencias rítmicas suaves y cortas para que los movimientos (pasos) se repitan varias veces y así los niños/as puedan empezar a diferenciar los cortes rítmicos.

Sesión 9. Para esta sesión se utilizó el minijuego “cosmo burbujas” y de just dance “get lucky”.

Esta sesión tiene la dificultad de que el juego exige movimientos que implican profundidad pues los niños/as deben dar varios pasos adelante, atrás, a los lados, saltar y agacharse; también los pasos son cortos y largos, muchos o pocos, así los jugadores se confunden y les cuesta más trabajo pasar cada uno de los niveles.

Para el componente de lateralidad la dificultad es alta, ayuda la guía verbal del profesor y de los compañeros, pero aun así la exigencia del juego es bastante alta.

Para el componente de noción de cuerpo, se hace cada vez más importante dentro de las actividades, la guía verbal para la conciencia del movimiento y la mejora en la respuesta que dan los niños frente al juego. En cuanto a imitación de gestos, se hace diferencia notoria entre los movimientos de imitación de las extremidades superiores (más especializadas) y las extremidades inferiores encargadas de dar la profundidad a la tercera dimensión en donde se notan más torpes y confusas.

Para el componente de estructuración espaciotemporal, es claro que lo que más se les dificultó a los niños/as es ser capaz de dar profundidad a los movimientos con pasos suficientes para alcanzar los objetos en diferentes direcciones (cerca-lejos).

Estructuración rítmica, al empezar con canciones nuevas hay que lograr de nuevo que los niños se adapten a los pasos y las secuencias rítmicas para que puedan desenvolverse mejor dentro del juego. Lo que sí es muy notorio es que este tipo de actividades que incluyen música y baile son de

las preferidas de los niños/as y de forma general, prefieren hacerlo de manera libre y no tan estructurada; muchos pierden el interés y se cansan muy rápido. Otra cosa que juega un papel en contra es el hecho de que las canciones estén en inglés y no las puedan cantar.

Sesión 10. Para esta sesión se aplicó el minijuego tapa “grietas” y de just dance “ghostbusters”.

En este minijuego el nivel de dificultad es alto, los movimientos incluyen profundidad, pero ya no en velocidad o posición sino en precisión; los participantes deben poner la mano o el pie justo en el hueco de la grieta.

Para el componente de lateralidad, es muy notoria la precisión del lado diestro con respecto al lado zurdo así que se ve la deficiencia en cuanto a la velocidad de la respuesta, la precisión del movimiento y la coordinación de la extremidad superior e inferior de cada hemi-cuerpo.

Para el componente de noción de cuerpo, es bastante útil la ayuda verbal de la dirección de los movimientos, el juego es más tranquilo, no incluye pasos o cambio de lugar y descarta la velocidad, así que los niños pueden recibir de una manera más tranquila la ayuda y ofrecer una buena respuesta. Para el componente de noción de cuerpo, la imitación de gestos es buena sobre todo en las extremidades superiores y en el hemi-cuerpo dominante.

Para el componente de estructuración espaciotemporal, la ubicación de las direcciones a partir del cuerpo es un aspecto por mejorar dentro del desarrollo de la espacialidad, en este juego en particular, se ve cómo cuesta trabajo la ubicación con precisión de distancias del hemi-cuerpo no dominante, por lo cual se ve la ayuda de la extremidad dominante en la realización de los movimientos para solucionar el problema.

Estructuración rítmica, los niños reaccionan bien al cambio en las canciones para la práctica y se ve cómo algunos con mucho interés se han dedicado a grabarse los pasos y muy cordialmente se los explican a otros y todos comparten información sobre los juegos, sobre todo en el espacio para la ayuda y apoyo de sus compañeros jugadores.

Sesión 11. Para esta sesión se aplicó el minijuego “río abajo” y de just dance “happy”.

Esta es la tercera ronda de los minijuegos y canciones para bailar, los niños/as ya se han apropiado de las actividades, manejan solos (con un mínimo de ayuda) la herramienta tecnológica, siguen las reglas de las actividades, fomentan la ayuda y el compañerismo dentro de las actividades

propuestas y entienden que sobre el espíritu competitivo puede haber la solidaridad, ayuda y compañerismo. También la aceptación de la diferencia y el respeto por el otro.

Lateralidad, en este minijuego los niños ya reconocen y disfrutan mucho, no hay dificultad mayor, algunos de ellos pudieron manejar la balsa de manera adecuada y sobre todo han encontrado compañeros con los cuales pudieron coordinar movimientos, este minijuego tiene la particularidad que al jugarlo por parejas los jugadores deben hacer los movimientos al mismo tiempo para poder deslizarse de manera correcta en la balsa río abajo.

Noción de cuerpo, lo más difícil del juego ya fue superado durante las primeras sesiones y entre más conocidos se hacen los juegos los niños/as los disfrutan más, solos y en compañía.

Estructuración espaciotemporal, se ve la coordinación de los movimientos por parejas, algunas muy coordinadas y unidas, y otras no tanto, pero todas, sesión tras sesión, han logrado mejorar los movimientos para poder avanzar en los niveles.

Estructuración rítmica, las secuencias rítmicas son bastante rápidas así que la mayoría de los niños/as van uno o dos tiempos atrás en la secuencia rítmica, cosa que se ajusta a medida que los niños se familiarizan con el ritmo, la velocidad y la imitación del gesto.

Sesión 12. Para esta sesión se empleó el minijuego “cumbre de obstáculos” y de just dance “get lucky”.

Este es el juego que los niños/as más disfrutan por la motivación competitiva; el reto de cero equivocaciones en esta pista se mezcla la velocidad, agilidad y precisión, pero todo bajo lo conocido en las dos dimensiones (agacharse, saltar, derecha e izquierda).

Para el componente de lateralidad, algunos son muy rápidos en la reacción y la mayoría ya ha pasado a niveles superiores que exigen mayor agilidad.

Noción de cuerpo, empezaron a aprender las secuencias de movimiento durante las pistas y a través de la repetición logran avanzar en los niveles de dificultad.

Estructuración espaciotemporal, se equivocan cada vez menos en la pista de obstáculos gracias al conocimiento y práctica constante del juego.

Estructuración rítmica, es otra canción con secuencias rítmicas rápidas así que seguirán estando uno o dos tiempos atrás de la secuencia hasta que lo hayan practicado lo suficiente.

Sesión 13. Para esta sesión se utilizó el minijuego “carambola” y de just dance “ghostbusters”.

Para el componente de lateralidad a los niños les sigue costando mucho el hecho de que haya varios objetos moviéndose rápidamente y que haya que golpearlo con cualquier parte del cuerpo para no dejar perder las pelotas.

En cuanto al componente de noción de cuerpo, es importante seguir fomentando la verbalización de los movimientos, se hace necesario decir en voz alta hacia donde se hace el movimiento para así desarrollar la conciencia del movimiento. En el componente de estructuración espaciotemporal, hay que permitir a los niños que ajusten sus habilidades espaciotemporales con respecto a la velocidad de la trayectoria de los objetos, la dirección del movimiento de las extremidades con respecto al objeto y la precisión del movimiento del hemi-cuerpo diestro y zurdo. En la estructuración rítmica, es importante que a los niños/as se les enseñe a seguir secuencias rítmicas y que se les permita escuchar los ritmos para poder seguirlos corporalmente.

Sesión 14. Para esta sesión se utilizó el minijuego “cosmo burbujas” y de just dance “happy”.

Para el componente lateralidad a los niños se les dificultó los movimientos que incluyen desplazamientos, sobre todo en imitación de movimientos, ya que no calculan la profundidad. En el componente de noción de cuerpo, es importante seguir fomentando la verbalización de los movimientos, que se tenga que decir en voz alta hacia dónde se hace el movimiento para así desarrollar la conciencia del movimiento.

En el componente de estructuración espaciotemporal, hay que permitir a los niños que ajusten sus habilidades espaciotemporales con respecto a la velocidad de la trayectoria de los objetos, la dirección del movimiento de las extremidades con respecto al objeto y la precisión del movimiento del hemi-cuerpo diestro y zurdo. En la estructuración rítmica, es importante que a los niños/as se les enseñe a seguir secuencias rítmicas y que se les permita escuchar los ritmos para poder seguirlos corporalmente.

Sesión 15. Para esta sesión se utilizó el minijuego “tapa grietas” y de just dance “get lucky”

Para el componente lateralidad, los niños realizaron actividades que permitieron desarrollar de manera equilibrada, tanto su lado diestro como el zurdo en extremidades inferiores y superiores de manera alterna y disociada.

En el componente de noción de cuerpo, se hace necesario fomentar la verbalización de los movimientos, que se tenga que decir en voz alta hacia donde se hace el movimiento para así desarrollar la conciencia del movimiento.

En el componente de estructuración espaciotemporal, hay que permitir a los niños que ajusten sus habilidades espaciotemporales con respecto a la velocidad de la trayectoria de los objetos, la dirección del movimiento de las extremidades con respecto al objeto y la precisión del movimiento del hemi-cuerpo diestro y zurdo. En la estructuración rítmica, es importante que a los niños/as se les enseñe a seguir secuencias rítmicas y que se les permita escuchar los ritmos para poder seguirlos corporalmente.

Sesión 16. Para esta sesión se utilizó el minijuego “río abajo” y de just dance “ghostbusters”.

Para el componente lateralidad son importantes las actividades que permiten que el niño/a permanezca de manera coordinada con otros niños en actividades conjuntas para lograr un objetivo común.

En el componente de noción de cuerpo, es importante seguir fomentando la verbalización de los movimientos; que se tenga que decir en voz alta hacia donde se hace el movimiento para así desarrollar la conciencia del movimiento. En el componente de estructuración espaciotemporal, hay que permitir a los niños que ajusten sus habilidades espaciotemporales con respecto a otros sujetos y a los objetos y que ajusten su velocidad a la de la trayectoria de los objetos, la dirección del movimiento de las extremidades con respecto al objeto y la precisión del movimiento del hemi-cuerpo diestro y zurdo. Y en la estructuración rítmica, es importante que a los niños/as se les enseñe a seguir secuencias rítmicas y que se les permita escuchar los ritmos para poder seguirlos corporalmente.

CUARTA PARTE. RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Para esta investigación se utilizó un instrumento de diagnóstico: pretest; para la evaluación posterior a la aplicación de las actividades con la herramienta tecnológica denominada post-test, se aplicó una batería de observación cualitativa la cual fue adaptada para los objetivos del este proyecto. La Batería Psicomotora (BPM) creada por Da Fonseca (1998)

Es un instrumento que busca relacionar y justificar los distintos factores y subfactores psicomotores, con las tres unidades funcionales del cerebro según el modelo Luriano, para presentar un conjunto de tareas que sean significativas para tal objetivo, de tal forma que no estén totalmente desprovistas de cuantificación y que no caigan en estandarizaciones restrictivas, al mismo tiempo que permitan la detección cualitativa de señales funcionales desviadas y el análisis de los factores psiconeurológicos subyacentes, para intentar contribuir en la comprensión de los problemas de aprendizaje y del desarrollo en el niño (p. 105).

El resultado de la observación de estas tareas arrojó un perfil psicomotriz, que para el caso de esta investigación fue limitado a observar los factores y sub-factores que se relacionan con la segunda unidad funcional del cerebro según el modelo de Luria (Citado por Da Fonseca, 1998), en donde se evaluaron los factores.

Tabla 3. Factores y sub-factores evaluados

FACTOR	SUB FACTORES
Lateralidad	Ocular Auditiva Manual Pedal
Noción de cuerpo	Reconocimiento de derecha – izquierda Imitación de gestos
Estructuración espaciotemporal	Organización Estructuración dinámica Representación topográfica Estructuración rítmica

Fuente. Material de la investigación

Cada uno de los sub-factores es evaluado con actividades diferentes que son puntuadas de 1 a 4, de acuerdo a las capacidades o nivel de desarrollo de cada uno de los factores motrices, en donde 1 significa que el niño hace la tarea con mucha dificultad o no la realiza; 2 se le dificulta mucho realizar la tarea pero logra la mitad o menos; 3 para los que logran hacer las tareas pero después de varios intentos; y, 4 para los que logran la actividad normalmente o se les facilita mucho realizar este tipo de tareas.

Al final se hace un conteo de puntos acumulados en todos los factores y sub-factores para así comparar el perfil psicomotriz (tabla 4).

Tabla 4. Conteo de factores y subfactores para establecer perfil psicomotriz.

Puntos de la BPM	Tipo de perfil psicomotor	Dificultades de aprendizaje
27 – 28	Superior	-
22 – 26	Bueno	-
14 – 21	Normal	-
9 – 13	Dispráxico	Ligeras (específicas)
7 – 8	Deficitario	Significativas (moderadas o severas)

Fuente. Elaboración propia

Durante el segundo semestre del 2017 se reunió a 18 niños/as candidatos de los cuales después de dos filtros de selección se decidió que de este grupo solo se trabajaría con 10 ya que presentaban mayor continuidad en la institución con respecto a la asistencia. Estos diez participantes participaron en las pruebas de pretest y post-test que se realizaron antes y después de una serie de 16 sesiones de aplicación de la herramienta tecnológica *kinect*, realizadas durante 8 semanas, a razón de dos sesiones por semana. Tanto las pruebas con el instrumento BPM (Batería de observación psicomotriz) como las sesiones con la herramienta *kinect* se basaron específicamente en tres componentes que fueron: lateralidad, noción de cuerpo y estructuración espaciotemporal.

Lateralidad

Para el componente de lateralidad en el instrumento (pretest/post-test) se observó cuál era la preferencia lateral de los participantes, para tratar de medir los efectos de especialización funcional

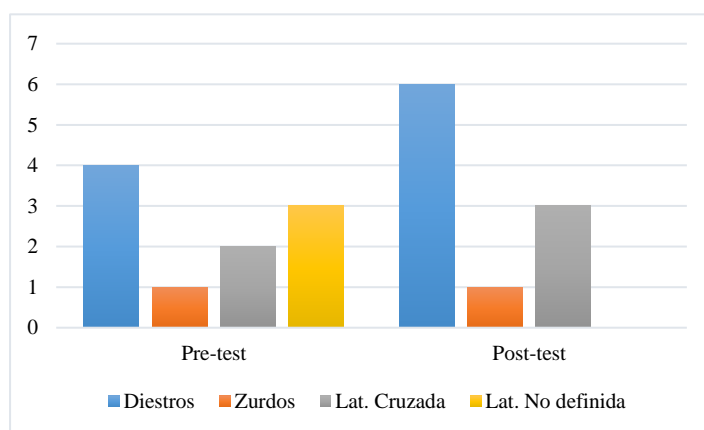
y las capacidades de procesamiento de la información de los dos hemisferios. Se midieron las capacidades sensoriales (visión y audición) y las capacidades motoras (mano y pie) para evaluar el grado de integración bilateral. En la siguiente tabla se muestra la distribución de lateralidad.

Tabla 5. Tipo de lateralidad pretest/post-test en niños/as

Tipo de lateralidad	Niños	Niñas
Derechos	1	3
Zurdos		1
Lateralidad cruzada	2	
Lateral no definida		3

Fuente. Elaboración propia

En un diagnóstico inicial la muestra de niños/as a los que se les aplicó la medición (pretest), mostró una distribución con el 70% de niñas y el 30% de niños. También que el 40% de esta población tiene una lateralidad diestra definida y solo el 10% una lateralidad zurda definida; el 20% tiene una lateralidad cruzada (es decir, que realiza unas actividades con mano y pie derecho y para otras con el izquierdo) y finalmente, el 30% no ha definido su lateralidad, lo cual es normal, los niños de edad infantil terminan de definir su lateralidad entre los 7 y 8 años. Esto muestra que se puede trabajar sobre el 50% de la población que presenta lateralidad cruzada y no definida para que logren precisar una lateralidad completa (ocular, auditiva, manual y pedal de su hemi-cuerpo diestro o zurdo); esto permitiría corregir problemas de orientación, discriminación y exploración que los niños presentan en la estructuración del espacio. La siguiente gráfica muestra el componente de lateralidad en el pre-test.



Gráfica 1. Componente lateralidad pretest/post-test en niñas/os.

Fuente. Elaboración propia

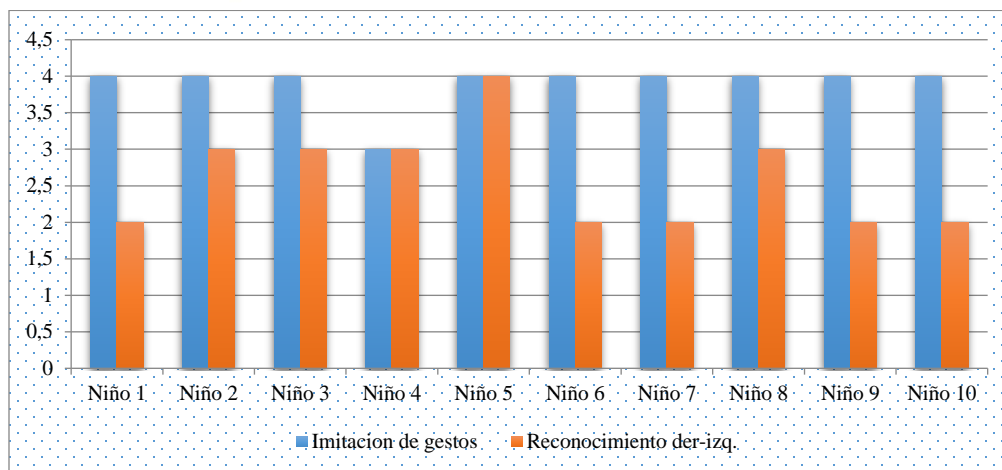
El objetivo que se planteó para el componente lateralidad desde el desarrollo de las actividades de aplicación fue definir una lateralidad homogénea (visual, auditiva, manual y pedal) diestra o zurda. Para esto la observación se centró en el 50% de niños que tenían lateralidad cruzada y no definida. Después de la última aplicación del instrumento (post-test) se observó que el 20% de los niños respondió de una manera positiva a las actividades y ajustó su lateralidad de forma que de no estar definida pasaron a ser diestros y el 10% de esta misma población pasó a lateralidad cruzada. Esto quiere decir que con la suficiente estimulación los niños entre 4 y 6 años que se encuentran en un periodo de definición de lateralidad pueden llegar a ajustarla de manera adecuada para lograr más eficacia en el funcionamiento del cerebro, lo que finalmente redundará en un mayor potencial cognitivo.

Noción de cuerpo

Este componente se planteó como objetivo de observación durante la práctica del pretest y post-test en la revisión del ajuste de la matriz espacial de las percepciones y acciones de los sujetos y está constituido por dos sub-factores:

Reconocimiento de izquierda – derecha: Tiene como objetivo poder verificar el poder discriminativo y verbalizado que el niño tiene de su cuerpo como universo espacial interiorizado y socialmente mediatizado.

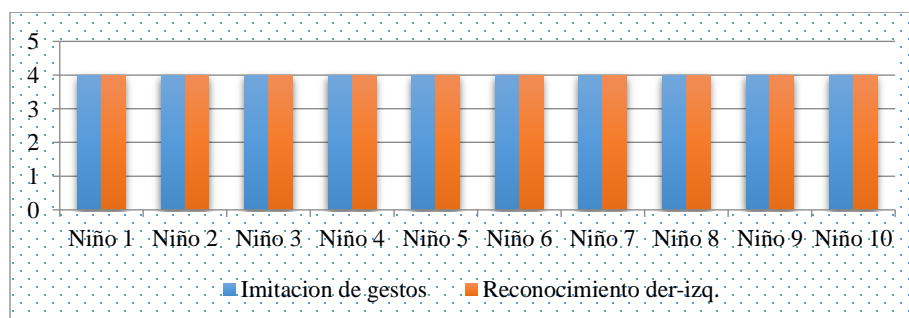
Imitación de gestos: Tiene como objetivo de observación reconocer la capacidad de análisis visual de posturas y gestos dibujados en el espacio, su retención visual de corto tiempo y respectiva transposición motora por medio de una copia gestual bilateral (simultáneamente con las dos manos). El siguiente gráfico muestra los resultados de la evaluación de noción de cuerpo en el pre-test.



Gráfica 2. Evaluación noción de cuerpo pretest en niñas/os.

Fuente. Elaboración propia

Durante el diagnóstico (pretest) se observó que en lo que respecta a reconocimiento de derecha-izquierda, el 50% de la población no tiene interiorizado el concepto “diestro” en su hemi-cuerpo derecho, ni el zurdo en el hemi-cuerpo izquierdo y, por lo tanto, tampoco lo verbaliza, solo alcanzan a acertar en máximo dos actividades. El 40% acierta en 3 actividades y el 10% acierta en todas las actividades. Contrario a lo anterior, en el tema de imitación de gestos el 90% de la población alcanza a realizar la imitación de las cuatro figuras sugeridas y un 10% no logra sino tres. Esto implicaría la facilidad para los niños de estas edades (4 y 5 años) en la reproducción bilateral de posturas y gestos, mas no en la capacidad de acción desde una postura interiorizada y verbalizada (que generan significado desde lo cognitivo), y justificaría así, la introducción de una estrategia de verbalización de la lateralidad durante las actividades de aplicación de la herramienta de mediación tecnológica *kinect*, para llevarla a una representación simbólica de la ubicación espacial del cuerpo. El resultado de la evaluación de noción de cuerpo se muestra en el siguiente gráfico.



Gráfica 3. Evaluación noción de cuerpo post-test en niñas/os.

Fuente. Elaboración propia

Durante la aplicación de las actividades para el componente de noción de cuerpo se plantearon los siguientes objetivos para cada sub-factor:

Imitación de gestos: Lograr coordinar la imitación de movimiento con extremidades inferiores de manera casi tan fluida como se hace con las extremidades superiores. Cabe resaltar que la imitación de gestos con miembros inferiores no se encontraba incluida dentro de la evaluación de pretest/post-test, y se incluyó como objetivo a lograr durante la aplicación de las actividades realizadas con la herramienta de mediación tecnológica *Kinect*, como referente de observación para futuras investigaciones.

Reconocimiento derecha-izquierda: Tomar conciencia de los movimientos hacia la derecha o izquierda por medio de la verbalización de estos, expresándolos de manera fluida.

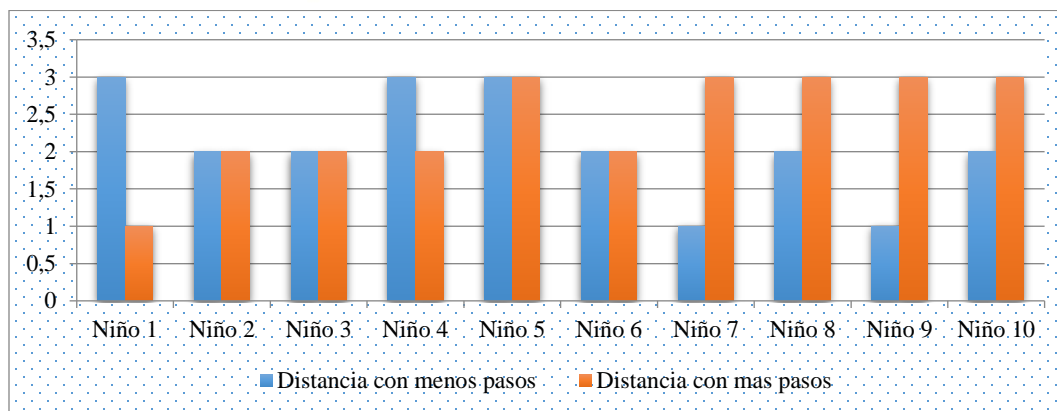
En la evaluación final (post-test) del componente noción de cuerpo se logró evidenciar que en el sub-factor “imitación de gestos”, en el 100% de la población se mantienen el mismo rango superior de la evaluación previa (pretest), el grupo tiene buen reconocimiento e imitación de figuras de forma bilateral con miembros superiores.

Para el sub-factor reconocimiento de izquierda-derecha, el 50% de la población evaluada mostró un aumento en los aciertos del componente mínimo (2) al componente máximo (4); el 40% de la población aumentó el número de aciertos en un punto, del componente medio (3) al componente máximo (4); y, el 10% de la población se mantuvo en el componente máximo (4). Este aumento positivo en el número de aciertos de la prueba radica en la introducción de la estrategia de verbalización, dentro de las actividades de aplicación de la herramienta lo que facilitó la interiorización de la lateralidad simbólica, para lo cual nos queda claro que esta estrategia es útil dentro del desarrollo de la lateralidad como componente fundamental de la estructuración espacial del niño.

Estructuración espaciotemporal

Para la evaluación del componente de espacio-temporalidad se utilizaron cuatro sub-factores.

Organización: Se refiere a la apreciación de distancias y direcciones. La siguiente gráfica muestra el resultado de la organización.



Gráfica 4. Evaluación organización pretest en niñas/os.
Fuente. Elaboración propia

Para evaluar la organización espaciotemporal se tomó una distancia de 5 metros, la cual se debe caminar en tres recorridos: 1. El niño cuenta los pasos en voz alta; 2. El niño hace el mismo recorrido con más de un paso de los que dio en el primer recorrido; y 3. El niño hace el mismo recorrido con un paso menos de los que dio en el primer recorrido.

Teniendo en cuenta la siguiente medición:

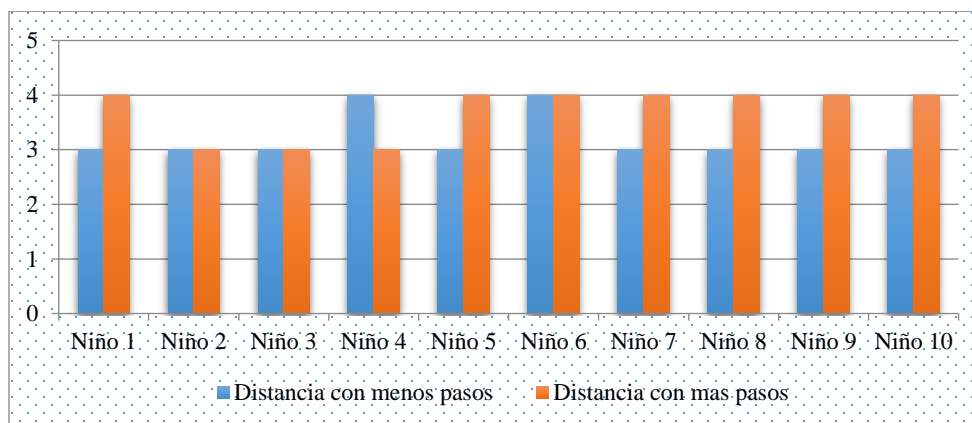
1. Realiza un solo recorrido o no completa la actividad.
2. Realiza dos o tres recorridos con confusión y desorientación espacial y disimetría.
3. Hace los tres recorridos con ligero descontrol de los pasos manteniendo la cuenta.
4. Realiza los recorridos con control de pasos y llevando la cuenta.

En este componente vemos que el 100% de los niños completó el total de los recorridos, a pesar de que se hizo un recorrido de prueba con cada uno de los niños, muchos de ellos no entendían la actividad confundiendo en el conteo de pasos y en la escogencia de, si pasos más cortos para más pasos o más largos para menos pasos.

Es así como al 50% de los niños se les facilitó el recorrido con más pasos, el 40% de los niños dudó, logró hacer el recorrido con más pasos y un 10% se le dificultó lograr dar más pasos que el recorrido inicial.

A diferencia del recorrido en donde los niños debían hacer menos pasos, el 30% de los niños logró seguir la instrucción, al 50% se le dificultó y hubo que hacer varios intentos y explicar varias veces, y un 20% encontró mucha dificultad para realizar el recorrido con menos pasos que el recorrido inicial. Esto implica que los niños tienen problemas con las funciones de análisis espacial,

en donde falla el procesamiento y la apreciación de las distancias y las direcciones, la planificación motora y la verbalización simbólica de la experiencia. La gráfica siguiente muestra el resultado de organización en el post-test.



Gráfica 5. Evaluación organización post-test en niñas/os.
Fuente. Elaboración propia

Para la subcategoría de organización, el objetivo consistió en que los niños/as logran de una manera adecuada poder medir la profundidad de su espacio, que es dada por desplazamientos (pasos) y conceptos como adelante y atrás. Durante la evaluación aplicada como post-test se evidencio el avance sobre todo en la interiorización por medio de la verbalización al contar los pasos y la conciencia de que hay operaciones de suma y resta de pasos implícitas dentro del cálculo de la distancia para poder lograr el objetivo de la prueba.

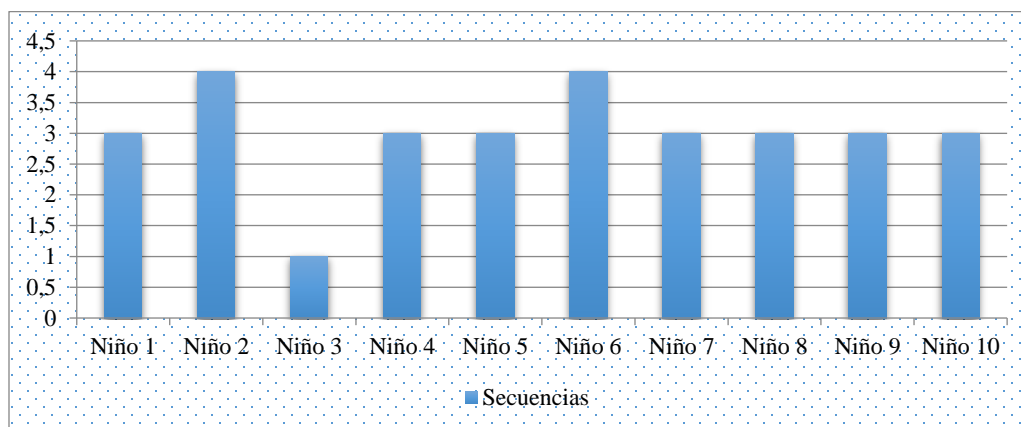
En la distancia con menos pasos, el 80% de los niños lograron entender la prueba y ajustar una nueva menor distancia en sus pasos para dar menos de ellos durante el mismo recorrido; el 20% logró hacer el recorrido de manera segura, contando los pasos y ajustando las distancias.

La distancia con más pasos fue más fácil aún, ya que la comprensión de adición es más rápida de interiorizar o lo relacionan con ir hacia adelante y más rápido. Es así como el 70% de los niños logro hacer el recorrido de manera segura, verbalizada y con ajuste de distancias de manera adecuada; y, el 30% restante realizó el recorrido de manera aceptable.

Esto implica que realizar actividades de desarrollo de habilidades espacio-temporales le permite a los niños entrenar diferentes formas de adaptación espacial, como en este caso, el conteo de pasos,

realización de cálculos mentales (adición y sustracción) y ajuste de distancias de los pasos, a la vez que se realiza una traslación espacial de un punto de la sala a otro.

Estructuración dinámica: Se refiere a la memorización de secuencias visuales de estructuras espaciales simples. La gráfica siguiente muestra la evaluación de la estructuración dinámica en el pre-test.



Gráfica 6. Evaluación estructuración dinámica pretest en niñas/os.

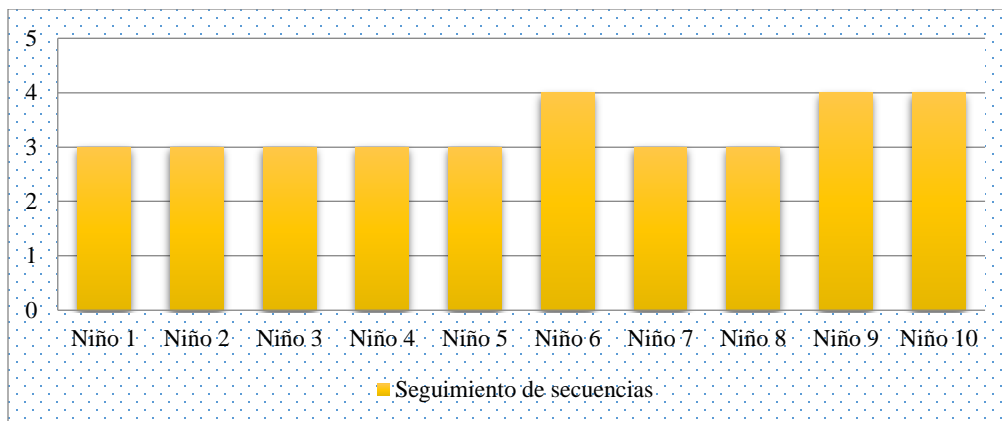
Fuente. Elaboración propia

Para la evaluación de este ítem se realizaron 6 fichas con secuencias de fósforos (3, 4 y 5), mostrándoselas por 3 o 4 segundos y los niños debían reproducir las mismas secuencias con fósforos manteniendo el orden de izquierda a derecha. La medición dice:

1. Si solo realiza la ficha de ensayo.
2. Si solo realiza la ficha de ensayo y la primera ficha.
3. Si realiza la ficha de ensayo y las dos primeras fichas.
4. Si realiza la ficha de ensayo y las tres primeras fichas.

Para este componente las tres primeras secuencias eran fósforos organizados verticalmente con la cabeza hacia arriba o hacia abajo; luego las tres secuencias siguientes tenían algunas cerillas en diagonal y verticalmente. Según la medición vimos que el 70% de los niños realizaron la ficha de muestra y las tres primeras secuencias, pero al tratar de realizar movimientos diagonales, el tiempo para mirar la tarjeta era insuficiente y se equivocaban en la dirección de la cabeza del fósforo. El 20% restante logró solo la siguiente ficha de secuencia de fósforos y con algún grado de dificultad;

y, el 10% no logró retener ninguna secuencia y mostro confusión al desarrollar la prueba. La gráfica muestra la estructuración dinámica en el post-test.



Gráfica 7. Evaluación estructuración dinámica post-test en niñas/os.

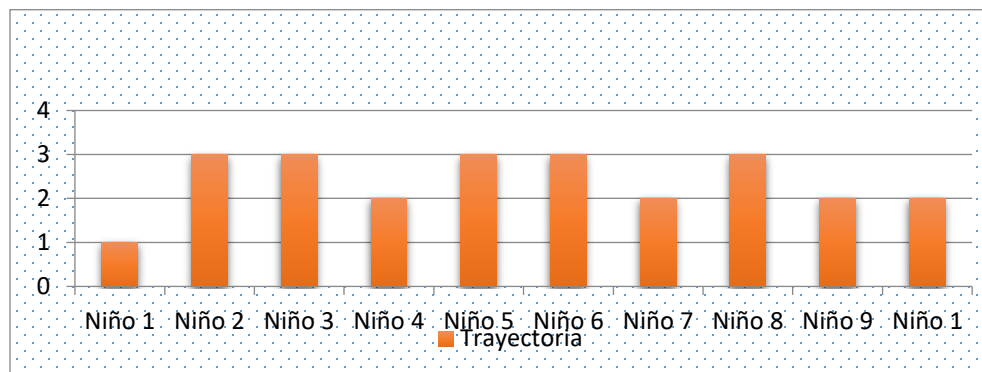
Fuente. Elaboración propia

Para el sub-factor de estructuración dinámica, el objetivo era lograr hacer secuencias de movimiento que le permitan a niños/as solucionar los problemas requeridos por el juego. Según el grafico 5, al 70% de los niños/as se les dificultó el seguimiento de secuencias de movimiento, pero el componente repetitivo de los juegos utilizados en esta aplicación hace que los niños/as logran retener de forma visual las secuencias, siempre motivados por la competencia que genera este tipo de actividades. El 30% de la población logró realizar las actividades de una manera adecuada y sin ayuda.

Este análisis implica que el niño debe conjugar todas sus habilidades en cuanto a análisis visual y memoria de corto plazo, ordenamiento en forma secuencial las figuras (fósforos) en su respectiva reproducción ordenada de izquierda a derecha.

La exposición a experiencias con videojuegos desarrolla en especial, el análisis visual, el niño se entrena en la medición de distancias por medio de cálculos visuales y a través de su cuerpo. El hecho que durante los juegos el componente repetitivo de los movimientos permita que se grave a corto plazo secuencias de movimientos, generando el desarrollo de la memoria visual a corto plazo, permite la reproducción, en este caso de secuencias con objetos en distintas direcciones.

Representación topográfica: Es la capacidad de interiorización y realización de una trayectoria llevada a un plano. La representación topográfica se muestra en la siguiente gráfica.



Gráfica 8. Evaluación representación topográfica pretest en niñas/os.

Fuente. Elaboración propia

El niño junto al evaluador debía hacer un recorrido de prueba por el salón haciendo una trayectoria por la localización exacta del mobiliario solicitado y luego traspasar este recorrido a un plano sobre papel para que el niño entienda y pueda superar la prueba solicitada.

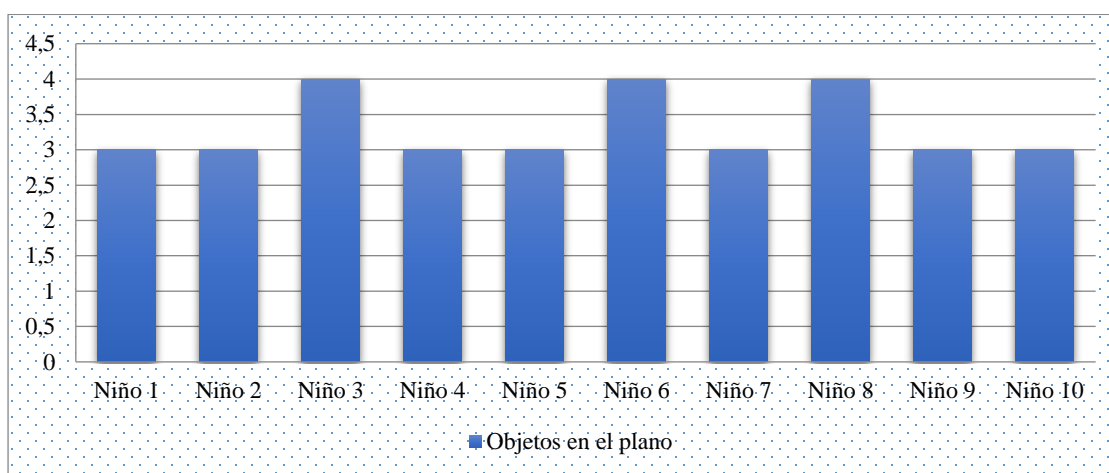
Se evaluó de acuerdo a:

1. El niño no realiza la trayectoria.
2. El niño realiza la trayectoria con interrupciones y desorientaciones.
3. El niño realiza el recorrido con algunas oscilaciones e interrupciones.
4. El niño realiza el recorrido de forma perfecta y bien orientada.

En este componente, aunque se dio espacio para hacer un ensayo, la mayoría de los niños tuvo problemas al situarse en la hoja de papel y al comenzar la trayectoria siempre se les ubicó verbalmente sobre el lugar del mobiliario solicitado, no eran capaces de reconocer en el plano lo que veían en el salón. Se equivocaron en el orden y las direcciones a tomar para seguir la secuencia de la trayectoria antes realizada.

El 50% de los niños realizó el recorrido que se le mostró previamente, con algunas dudas y oscilaciones en el orden de los objetos dados para el recorrido en el salón. Estos mismos niños transcribieron de manera regular el mapa del recorrido y de una forma u otra se ubicaron tanto en el salón como en la hoja de papel. El 40% de los niños hizo el recorrido, pero en algunos tramos, o no recordaba el objeto que seguía o se equivocó en el orden y tuvo que rectificar el recorrido,

también tuvieron fallas al ubicarse en la hoja de papel para reproducir el mapa del recorrido. Por último, el 10% no logro terminar el recorrido o se confundieron demasiado y mucho más aún al tratar de reproducir el recorrido en la hoja de papel. Los resultados del post-test para la representación topográfica se muestran a continuación.



Gráfica 9. Evaluación representación topográfica post-test en niñas/os.

Fuente. Elaboración propia

Para la sub-factor de representación topográfica, el objetivo era ubicar su propio cuerpo con respecto a los objetos de manera adecuada y luego reproducir por medio de coordenadas espaciales en una hoja de papel este mismo recorrido.

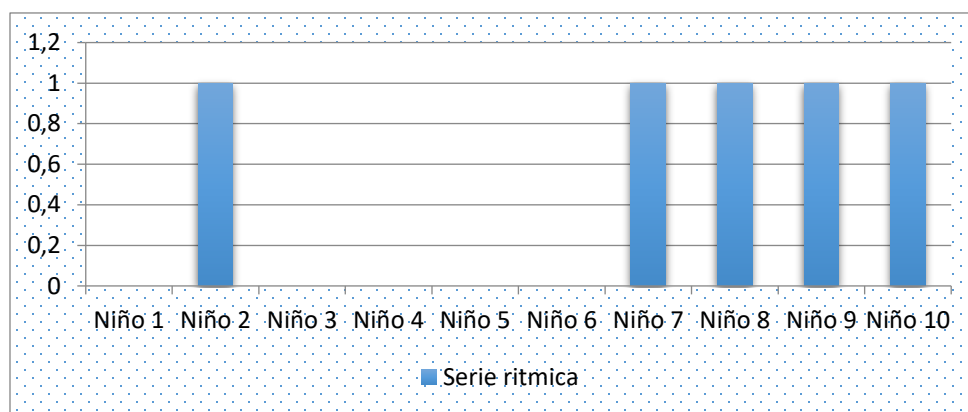
El 70% de los niños/as lograron con dificultad y con ayuda del docente y compañeros, ubicarse con respecto a los objetos y hacer el recorrido motriz en el salón. El 30% de los niños realizaron el recorrido y luego con dificultad y bajo la guía del docente pudieron ubicar el recorrido en la hoja de papel.

La evaluación de la representación topográfica nos da a conocer la capacidad espacial semiótica y la capacidad de interiorización y realización de una trayectoria espacial, presentada en la ubicación de coordenadas del salón y posteriormente transferidas al espacio de la hoja de papel (alzamiento de un plano).

Para este tipo de actividades, el niño debe tener experiencia con integración espacial global y la capacidad de transferencia de datos espaciales. Durante la aplicación de actividades con videojuegos se logró definir que este tipo de experiencias enriquecen la parte de integración espacial global, sobre todo en la ubicación espacial con respecto a los objetos alrededor y con la

medición de distancias para acercarse o alejarse de los objetos en interacción, pero para desarrollar habilidades de transferencia de datos espaciales, se tendría que alternar la actividad del videojuego con actividades de aula que le permitan a los niños hacer planos de los ambientes virtuales explorados en los juegos. Para este sub-factor, las actividades no cumplieron al máximo las expectativas de logro para poder superar la prueba a realizar.

Estructuración rítmica: Es la memorización y reproducción motora de estructuras rítmicas. Los resultados de estructuración rítmica se muestran en la siguiente gráfica.



Gráfica 10. Evaluación estructuración rítmica pretest en niñas/os.

Fuente. Elaboración propia

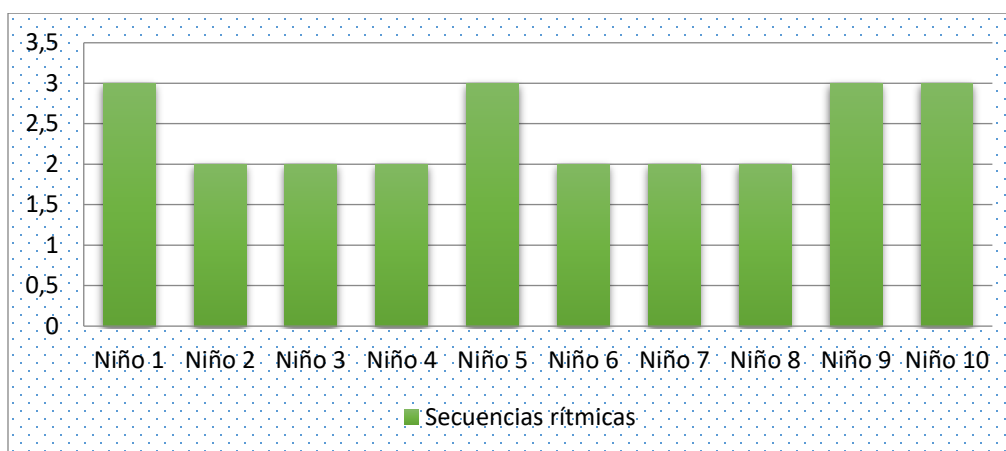
Para la evaluación del último sub-factor de la estructuración espacio- temporal, que se refiere al ritmo, se realizó junto al niño una serie de secuencias de golpes (5) para ser reproducidos exactamente con la misma estructura y con el mismo número de golpes. Se tuvo en cuenta para la evaluación la siguiente ponderación:

1. El niño reproduce 2 de las 5 estructuras o si es incapaz de realizar cualquiera de ellas.
2. Si el niño reproduce 3 de las 5 estructuras demostrando dificultades de integración rítmica.
3. Si el niño reproduce 4 de las 5 con una realización adecuada en cuanto a secuencia y ritmo.
4. Si el niño reproduce exactamente todas las estructuras.

Para este componente se observó que el 50% de los niños/as logró superar la primera secuencia rítmica y el otro 50% de niños/as no realizó ni una de las secuencias rítmicas. Este es el componente

que menos ha sido explorado por los niños/as de esta muestra, se evidenció la pobreza con respecto a la habilidad para reproducir secuencias rítmicas.

Este resultado en el sub-factor indica que dentro de las actividades con la herramienta de mediación tecnológica se deben implementar estrategias que permitan visualizar si realmente este sub-factor puede ser desarrollado a través de esta serie de actividades. En este punto y con los resultados del diagnóstico podemos trazar unos objetivos claros con respecto a cada uno de los componentes frente al cronograma de aplicación de la herramienta seleccionada. Los resultados para el post-test de estructuración rítmica se muestran en la siguiente gráfica.



Gráfica 11. Evaluación estructuración rítmica post-test en niñas/os.

Fuente. Elaboración propia

El objetivo de este sub-factor fue poder seguir secuencias rítmicas que le permitieran crear movimientos con estructuras rítmicas. El 60% de la población tuvo problemas en la estructuración de secuencias rítmicas para seguir movimientos acompañados por música y debieron ser ayudados por el docente o por un compañero; el 40% de los niños/as lograron seguir secuencias de movimiento acompañadas de música de una manera adecuada.

La estructuración rítmica implica percepción auditiva, memorización a corto plazo y traslación de estímulos auditivos a respuestas motoras. En otras palabras, el niño debe desarrollar habilidades de audio-motricidad como captar, retener, denominar y expresar en términos motores estímulos auditivos. Para lograr desarrollar estas habilidades se deben crear estrategias paralelas a las actividades con videojuegos para que los niños puedan desarrollar este tipo de actividades. Dentro de la observación realizada en las actividades de aplicación se evidenció que la percepción auditiva

se encuentra desarticulada de la respuesta motora dentro de estructuras rítmicas. Para movimientos específicos (más comunes) hay una sincronía entre la percepción auditiva y la respuesta motora; pero para estímulos musicales o movimientos con estructura rítmica hay descoordinación entre la percepción auditiva y la respuesta. Además, los juegos tienen un componente alto de percepción visual lo que impide de cierta manera la inclusión coordinada de lo auditivo, lo visual y lo motriz.

Con la evaluación de los factores y sub-factores que componen la segunda unidad funcional del cerebro según Luria, se evidencia que el desarrollo de las habilidades espaciotemporales junto con la lateralidad y la noción de cuerpo nos permiten mejorar la interacción de dos tele-receptores (que implican el tratamiento de la información a la distancia, y son la organización de la percepción visual y la organización de la percepción auditiva.)

Con respecto a la percepción visual, esta se relaciona con el tratamiento de la dimensión espacial, que implica las relaciones del espacio sensoriomotor con el espacio representativo, poniendo en relación la dinámica figurativo-operacional, tan importante para los aprendizajes simbólicos de la lectura, de la escritura y del cálculo, como para el aprendizaje no simbólico asociado a la exploración del espacio, la aprehensión de las formas, detalles, figuras, entre otros.

Dentro de la percepción auditiva se trata de la dimensión temporal que implica la comprensión del orden, de la duración, de la secuenciación y de las relaciones de orden, poniendo en juego las relaciones de sucesión temporal y de seriación cronológica y lógica que consubstancian los procesos de información y de comunicación.

Discusión

Proceso de Comprobación

Este estudio aportó a la comprensión del desarrollo de habilidades espaciotemporales por medio de actividades mediadas por la herramienta tecnológica *Kinect*, que permitan mejorar los procesos cognitivos en los niños/as de educación inicial entre 4 y 6 años. Se utilizó una herramienta BPM (Batería psicomotriz), como instrumento de observación de los procesos de diagnóstico inicial y evaluación final (pre/post-test), se observaron los factores Lateralidad, Noción de cuerpo y Estructuración espaciotemporal.

La observación de la lateralidad, la noción de cuerpo y la estructuración espaciotemporal, permitió comprobar que efectivamente el correcto desarrollo de la homogeneidad lateral (visual, auditiva, manual y pedal), la interiorización y toma de conciencia de la dirección de los movimientos y el correcto desenvolvimiento corporal del niño en el espacio manejando direcciones, trayectorias, profundidad y secuencias rítmicas, permite que los niños/as de edades preescolares tengan un manejo más asertivo de su corporalidad; esto se ve reflejado en mayor seguridad de los movimientos para resolver tareas cotidianas.

Para el factor de lateralidad, según los resultados obtenidos, se encontró que la población participante de estas edades (4 a 6 años) está en desarrollo de este tipo de habilidades, siendo el objetivo lograr una lateralidad homogénea bilateral derecha o zurda en sus componentes sensoriales, (visión y audición) y motrices (brazos y piernas); el estudio mostró que el 50% de los participantes tenían una lateralidad definida y el otro 50% lateralidad cruzada o no definida. El 20% de esta mitad, lograron a través de este tipo de actividades mediadas por herramientas tecnológicas como el *Kinect*, ajustar su lateralidad de no definida a diestra o zurda completa. El factor de noción de cuerpo fue analizado desde dos sub-factores, imitación de gestos y reconocimiento de derecha e izquierda, para los cuales los resultados fueron bien diferentes.

Por otra parte, para el sub-factor de imitación de gestos el 90% de los participantes lograron realizar las pruebas tanto en la etapa diagnóstica como en la evaluativa; en el proceso se notó la dificultad que presenta el hecho de que las pruebas solo incluyeron los miembros superiores, que en estas edades se encuentran sobre-estimulados y no hubo registro de pruebas con miembros inferiores. En el caso del sub-factor de reconocimiento de derecha e izquierda se observó la conciencia motriz que los participantes tenían de su lateralidad (derecha o zurda); aquí, el 50% respondió de manera acertada y el otro 50% no tiene una interiorización verbalizada de su hemicuerpo lateral.

Este factor logró incluir dentro de las prácticas con la herramienta la verbalización continua de la dirección lateral de los movimientos por parte de los participantes, logrando así una mayor conciencia lateral y permitiendo que el 40% de los participantes lograran una conciencia e interiorización de su lateralidad, y por tanto, un reconocimiento y verbalización adecuada durante las actividades, mostrando que solo las actividades con la herramienta tecnológica *Kinect* por sí solas, no permiten el desarrollo de estas habilidades, sino que hay que incluir otro tipo de estrategias

alternas, lo que nos recuerda que solo las mediaciones pedagógicas intencionadas, estructuradas y planeadas permiten el éxito de este tipo de actividades.

Por último, el factor estructuración espaciotemporal que se evaluó desde cuatro sub-factores; el de organización que mide la apreciación de distancias y direcciones en donde el 40% de los participantes lograron en una condición aceptable, superar la prueba y al final el 60% de los participantes lograron realizar la distancia teniendo en cuenta la ubicación, el componente contable y la verbalización. Aquí se puede notar que hay vacíos profundos en el análisis espacial, donde falla la apreciación de distancias y direcciones, la verbalización simbólica y la planificación motora. Con el sub-factor de estructuración dinámica, que es básicamente el seguimiento de secuencias motrices, al 70% de los participantes se les dificultó en principio pero se evidenció que las actividades con la herramienta *Kinect* ayudaron de manera significativa, la mayoría de las actividades con los juegos son seguimiento de secuencias que se perfeccionan con la práctica continua; es así como al final el 80% de los participantes lograron entender y finalizar la actividad evaluada de manera adecuada.

Para el sub-factor de representación topográfica, que es una representación de una trayectoria espacial, el 50% de los participantes logró de manera aceptable realizar la prueba y al final el 60% de los participantes logro terminarla con éxito; teniendo en cuenta que el niño debe hacer una transcripción a una hoja de papel de una trayectoria realizada en determinado espacio. No se vio reflejado un cambio significativo en este componente, ya que se requiere de más tiempo de actividad con este tipo de ejercicio para obtener resultados positivos y significativos. El último sub-factor es la estructuración rítmica que tiene por objetivo, seguir secuencias rítmicas que le permitan crear movimientos con estructuras rítmicas; el 30% de los participantes respondieron de manera aceptable y al final el 40% de los niños/as logró seguir las secuencias rítmicas. En este caso, la herramienta de mediación pedagógica *Kinect* no logró dar resultados de manera significativa, debido a que hay que buscar estrategias alternas para lograr fortalecer la estructuración de seguimiento de secuencias rítmicas para la construcción de engramas motrices rítmicamente estructurados.

De acuerdo a lo anterior, se observó que las actividades realizadas con la herramienta tecnológica de mediación pedagógica *Kinect* permitió a los participantes por medio de actividades diferentes a las rutinas escolares, fortalecer capacidades como la interiorización, verbalización y definición homogénea de la lateralidad zurda o diestra, análisis visual de posturas y gestos,

apreciación de distancias y direcciones, planeación motora, seguimiento y memorización de secuencias visuales de estructuras espaciales, realización de trayectorias y ubicación de coordenadas y reproducción motora de estructuras rítmicas, también es una herramienta útil que le permite al docente llevar su atención más allá del mismo concepto de lo espacio-temporal, para relacionar las actividades a un sinnúmero de capacidades que encierran el concepto de espacio y tiempo.

Por todo esto, nos arriesgaremos a proponer tres estrategias a seguir para la implementación de actividades motrices mediadas por herramientas tecnológicas como el *Kinect* dentro del aula de clases de educación física:

1. La utilización de cualquier herramienta tecnológica o estrategia didáctica como mediación pedagógica implica la intencionalidad, planeación y organización de las actividades por parte del docente para el cumplimiento de los objetivos planeados dentro del cronograma de actividades en los tiempos acordados. Ninguna herramienta por sí sola es una llave mágica” para fortalecer procesos de desarrollo motriz; la clave se encuentra en una planeación responsable y organizada no solo de los contenidos, sino del uso de la herramienta o las estrategias que se utilizarán para la consecución de los fines de la actividad.
2. Las habilidades espaciotemporales en niños de primera infancia (0 a 6 años) se encuentran en desarrollo y, por tanto, lo que se logra con la implementación de este tipo de actividades con herramientas tecnológicas como mediaciones pedagógicas, fortalecer los procesos por medio de la vivencia de múltiples experiencias que permitan en los niños descubrir capacidades que permanecían ocultas.
3. Lograr a través de herramientas pedagógicas como las mediaciones tecnológicas que estrategias de aprendizaje motriz como la verbalización y la repetición (que en la práctica son tan tediosas, en estas etapas de desarrollo de habilidades motrices son fundamentales para el afianzamiento de las mismas), se logren de manera lúdica y que colaboren a la profundización de la interacción social entre pares, es fundamental en la búsqueda de experiencias que refuercen el desarrollo de habilidades motrices en niños en edad preescolar.

Por último, el presente estudio confirma que la utilización de dispositivos tecnológicos como herramientas de mediación pedagógica puede ser una estrategia significativa para el desarrollo de

habilidades espaciotemporales en niños de 4 a 6 años, mejorando la estructuración espaciotemporal que permitirá desarrollar de manera adecuada los procesos cognitivos; estos le darán a los niños una ventaja en la interiorización de conceptos y aprendizajes colocándolos en un nivel mayor de comprensión frente a los aprendizajes, fortaleciendo los procesos sociales, emocionales, de seguridad y de autonomía.

QUINTA PARTE. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La aplicación de actividades mediadas por la herramienta tecnológica como el *Kinect* sí promueve el desarrollo de habilidades espaciotemporales en niños/as de 4 y 5 años en edad preescolar, y, además, permite que los procesos que se están ajustando de acuerdo al desarrollo motor que los niños están atravesando se afiancen. También, es necesario aclarar que es la suma de todas las mediaciones pedagógicas (el trabajo de aula, las actividades del patio en educación física, la tecnología y muchas más mediaciones), que buscan mejorar el conocimiento de sí mismo para enfrentar el medio que rodea al niño y el mundo de los objetos, la que permite que los niños puedan desarrollar estas habilidades y otras más para lograr una correcta transición de los procesos cognitivos.

A lo largo de la implementación de las actividades para el desarrollo de habilidades espaciotemporales, se ha podido evidenciar que el conocimiento de sí mismo” es un proceso progresivo de ganancia de habilidades y destrezas que los niños/as van obteniendo y que cada parte del proceso es importante dentro de la consolidación de la corporalidad adecuada, para que el cerebro pueda estructurar los procesos de la psiquis que necesita para el aprendizaje continuo que caracteriza al ser humano. Es por esto por lo que cada estadio del niño es importante y hay que estimularlo y tratar de desarrollar de una forma adecuada el equilibrio, el tono, la lateralidad, la noción de cuerpo, la espacio-temporalidad y la coordinación fina y gruesa; de aquí que es muy importante crear cada vez más estrategias con más herramientas de mediación pedagógica, que permitan que los niños/as de edad preescolar logren desplegar todo el potencial de sus habilidades para ser expresadas en un desarrollo integral adecuado.

Esta investigación permitió demostrar y generar conciencia en que los niños de 4 y 5 años se encuentran en una etapa de afianzamiento y conciencia del yo (conciencia de sí mismo) e interiorización de los movimientos, entendidos como la forma en que el niño se desenvuelve en el medio que lo rodea, el mundo de los objetos y por primera vez, socializa con sus pares directamente (medio escolar). Esto evidencia que la mediación de esta herramienta tecnológica logra que el niño se estimule por medio del juego, que siga en su proceso de imitación y repetición de gestos que le permitan acumular experiencias para crear recordación y utilizarlos en los movimientos que empezará a ejecutar para resolver todo tipo de problemas motrices.

Una herramienta de mediación tecnológica como el *Kinect* permite que los niños descubran nuevos movimientos basados en desplazamientos, que están hasta ahora desarrollando por medio de una herramienta motivante como los videojuegos, en donde promueven un estado lúdico y de competencia que los motiva a mejorar los gestos, para lograr los movimientos que les permiten “ganar” dentro del juego y así adelantar a sus compañeros. La herramienta promueve la cooperación y la solidaridad entre pares y la sana convivencia dentro de las actividades realizadas con el *Kinect*, puesto que permite que los niños/as tengan más disposición a todo tipo de actividades de aprendizaje, gracias a que su uso es divertido. Esto facilitó el desarrollar habilidades espaciotemporales a partir de actividades mediadas por herramientas tecnológicas que permitan mejorar los procesos cognitivos utilizados en el aprendizaje de los niños/as del Colegio Panamericano de edades entre 4 y 6 años de primer ciclo de enseñanza.

La herramienta de mediación tecnológica *Kinect* permite tener un componente diferente a los trabajos que se realizan en el aula o en el patio, representado en el hecho de poder aislar la presión del objeto, de los movimientos realizados por los niños; esto centra la atención en el movimiento mismo y en la interiorización de estos, para lograr solucionar los problemas que se le presentan a los niños dentro de los juegos. Finalmente, la verbalización de las direcciones permite que los niños hagan conciencia de cada gesto necesario para tener éxito dentro del juego.

Recomendaciones

Al observar los resultados obtenidos en esta investigación, se recomienda la implementación de actividades, no solo en el desarrollo de las habilidades espaciotemporales sino también en equilibrio, tono postural, noción de cuerpo, lateralidad y coordinación, ya que la exposición a la imitación y repetición de nuevos movimientos para lograr destreza en los mismos permite el desarrollo del dominio corporal y facilita los aprendizajes específicos de la edad preescolar.

El escaso conocimiento por parte del área educativa sobre los procesos de desarrollo motriz y la relación con la estructuración del cerebro, evidencia la necesidad de capacitar a los docentes de primera infancia o de tener docentes de apoyo en educación física especializados en nuevas estrategias pedagógicas que permitan extender los resultados de esta investigación y otros contenidos que tengan relación directa con los procesos educativos.

Replantear los contenidos curriculares del área de Educación física en primera infancia para permitir la incorporación de nuevas estrategias de estimulación, desarrollo de habilidades y destrezas motrices, así como la exploración de nuevas herramientas de mediación pedagógica que permitan abrir el espectro de posibilidades de acción de los niños de edad preescolar.

También, se recomienda y queda abierta la posibilidad para futuras investigaciones en el campo del desarrollo de habilidades espaciotemporales, así como en lateralidad, equilibrio y coordinación dinámica general, que requieran procesos de estimulación más prolongados.

REFERENCIAS

- Abrego, M. (2013). *KINECT 2.0*. Recuperado de <https://malenyabrego.wordpress.com/2013/07/13/kinect-2-0/>
- Anónimo. (2010). Kinect Adventures, Análisis. (Imagen). Recuperado de <http://www.nosplay.com/articulos/kinect-adventures-analisis-xbox360>
- Ballesteros, S. (1982). *El esquema corporal: función básica del cuerpo en el desarrollo psicomotor y educativo*. Madrid, España: TEA Ediciones S: A.
- Bella, J. (2010). Kinect Adventures. (Imagen). Recuperado de <https://www.3djuegos.com/juegos/analisis/9054/0/kinect-adventures/>
- Broca, P. (2018). *En el estereógrafo: nuevo instrumento craneográfico diseñado para dibujar todos los detalles* (Arts). París: Editorial HACHETTE LIVRE-BNF., Francia.
- Cabezuelo, G. & Frontera, P. (2010). *El desarrollo psicomotor desde la infancia hasta la adolescencia*. Madrid, España: Narcea.
- Carmena, G., Cerdan, J., Ferrandis, A., y Vera, J. (1988). *Niveles de desarrollo de la población infantil al acceder al ciclo inicial*. Colección Investiga No. 28. Madrid: C.I.D.E. Recuperado de https://sede.educacion.gob.es/publivena/descarga.action?f_codigo_agc=1311_19
- Casey, J. & Ramsammy, R. (1992). *MacMentoring: Using technology and counseling with at-risk youth* ERIC Document Reproduction Service. No, ED 344 179. Recuperado de <https://eric.ed.gov/?id=ED344179>
- Castañeda, A. (2018). *Efecto de la implementación de un programa polimotor en los procesos cognitivos (atención y memoria) en niños de edad preescolar*. (tesis de maestría). Universidad Santo Tomás, Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación. Bogotá. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11634/10271>
- Coller, X. (2005). *Estudio de caso*. Madrid: CIS. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/277718680_Coller_Xavier_2000_Estudio_de_casos_Madrid_CIS
- Código de infancia y adolescencia Ley 1098 (2006). Colombia. Recuperado de https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/ley_1098_2006.htm
- Costa, B. X. (2010). Kinect Adventures (360). (Imagen). Recuperado de <http://meristation.as.com/xbox-360/kinect-adventures/analisis-juego/1533531>
- Creswell, J. W. (1998). *Qualitative Inquiry and Research Design*. Choosing among Five Traditions. Thousand Oaks, California: Sage.
- Cuellar, H. (1992). *La Educación del Hombre*. México: Editorial Trillas.
- Cujó, M. (2012). *Repercusiones de los problemas de lateralidad en los procesos de lecto-escritura y cálculo*. (Tesis de maestría). Universidad Internacional de La Rioja, Facultad de Educación. URI: <https://reunir.unir.net/handle/123456789/1036>
- Da Fonseca, V. (1998). *Manual de observación psicomotriz*. Barcelona, España: INDE Publicaciones.

- Da Fonseca, V. (2000). *Estudio y génesis de la psicomotricidad*. Barcelona, España: INDE Publicaciones.
- Díaz, L.J. (1999). La enseñanza y aprendizaje de las habilidades y destrezas motrices básicas (Imagen).
- Documento Conpes 109 Social (2007). Consejo Nacional de Política Económica Social República de Colombia Departamento Nacional de Planeación, POLÍTICA PÚBLICA NACIONAL DE PRIMERA INFANCIA “COLOMBIA POR LA PRIMERA INFANCIA” Bogotá.
- Dooley, L. (2002). *Case study research and theory building. Advances in Developing in Human Resources*. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/1523422302043007>
- Duarte, C. (2015). *Acercamiento al Proceso Lector en las Niñas de 7 a 8 años, del Colegio Magdalena Ortega de Nariño, jornada tarde, a través de un Ambiente de Aprendizaje para el Desarrollo Humano mediado por TIC*. (Tesis de maestría). Universidad de la Sabana. Bogotá. URI: <http://hdl.handle.net/10818/20394>
- Etxeberria, F. (1999). *Videojuegos y educación*. en Etxeberria, F. (Coord): La Educación en Telépolis. Editorial Ibaeta. Donostia.
- Fernández, A. (2000). *De cómo el educador y la tele pueden ser amigos. Una propuesta de educación audiovisual*. Tegucigalpa, Honduras: Editorial Guaymuras.
- Freeman, A., Adams, S., Cummins, M., Davis, A., and Hall Giesinger, C. (2017). *NMC/CoSN Horizon Report: K–12 Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Galvis, P. y Rubio, E. (2010). *Relaciones entre el desarrollo motor y el coeficiente emocional*. Bogotá: Universidad Libre.
- Gee, P. (2004). *Lo que nos enseñan los videojuegos sobre el aprendizaje y el alfabetismo*. Archidona: Aljibe.
- Gibbs, G. (2007). *El análisis de datos cualitativos en Investigación Cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata.
- Gil, A. y Vida, T. (2007). *Los videojuegos*. Barcelona: Editorial UOC.
- Iglesias, E. (1999). *Estudio de la lateralidad funcional en la ejecución de habilidades específicas de judo, a partir de dos formas de entrenamiento*. (Tesis doctoral). La Coruña: Universidad da Coruña. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/61896686.pdf>
- González, J. (2012). *Niños que videojuegan, videojuegos que estructuran tiempos: cognición en los bordes del tiempo irreversible*. (Tesis doctoral). Universidad del Valle. Cali. URI: <http://hdl.handle.net/10893/8816>
- Gifford, B.R. (1991). *The learning society: Serious play*. Chronicle of Higher Education.
- Irigoyen, J. J.; Noriega, J. G.; Acuña, K. F. y Jiménez, M. Y. (2017). Establecimiento de relaciones espaciotemporales en niños de nivel preescolar. *Enseñanza e Investigación en Psicología*. 22(1), 42-57. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/292/29251161004.pdf>
- Green, S. y Bavelier, D. (2006). Effect of action video games on the spatial distribution of visuospatial attention. *Journal of Experimental Psychology: Perception and Performance*. Vol. 6 (32), pp. 1465–1478. Recuperado de http://www.bcs.rochester.edu/people/daphne/csg_JEPHPP_06.pdf

- Hernández, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal. Vol. 5 (2), pp. 26-35. Universitat Oberta de Catalunya. Barcelona, España. Recuperado de <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=78011201008>
- Jenkins, H. (2010). Entrevista por Inés Dussel para el No. 26 de la revista. El Monitor. Recuperado de <http://eljineteinsomne2.blogspot.com/2012/04/henry-jenkins-el-objetivo-central-de-la.html>
- Jiménez, J., y Alonso, J. (2007). Manual de psicomotricidad (Teoría, exploración, programación y práctica). Madrid, España: Ediciones La Tierra Hoy, S.L.
- Kim y Chung. (2017). Actividad de juego interactivo de reconocimiento de movimiento para la primera infancia. *Communications in Computer and Information Science*. Volume 714. Pages 130-135.
- Kuczykowski, T. (2013). Family Video Game Night with Just Dance 4 and Xbox Kinect. (Imagen). <http://dealseekingmom.com/family-video-game-night-with-just-dance-4-and-xbox-kinect/>
- Le Boulch, J. (1992). *Hacia una ciencia del movimiento humano: introducción a la psicokinética*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica S.A.
- López, C. (2016). El videojuego como herramienta educativa. Posibilidades y problemáticas acerca de los serious games. *Revista de Innovación Educativa*. Vol. 8 (1), pp. 1-15. Recuperado de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/825>
- Luria, A. (1979). *El cerebro en Acción*. Segunda Edición. Barcelona: Editorial Fontanela.
- Martínez, E. (2014). *Desarrollo Psicomotor en Educación Infantil. Bases para la Intervención en Psicomotricidad*. España: Editorial Universidad de Almería.
- Martínez, P. (2006). El método de estudio de caso, Estrategia metodológica de la investigación científica. *Revista pensamiento y gestión*. N° 20, pp. 165-193. Recuperado de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/viewFile/3576/2301>
- Martínez, J. (2017). Wii, la consola con la que Nintendo revolucionó la experiencia de jugar. (Imagen). Recuperado de <https://www.blvgames.es/reportajes/wii-consola-nintendo-revolucion-jugar/>
- Melero, S. (2010). Reportaje – Todo sobre la experiencia Kinect – Página 2. (Imagen). Recuperado de <http://www.juegosdb.com/reportaje-todo-sobre-la-experiencia-kinect-pagina-2-xbox-360/>
- Mendiara, J. y Gil, P. (2003). *La psicomotricidad: evolución, corrientes y tendencias actuales*. Sevilla, España: Wanceulen.
- Ministerio de Educación Nacional. (2013) *Educación Inicial*. Recuperado de <http://www.mineduacion.gov.co/primerainfancia>
- Ministerio de Educación Nacional. (2000). *Serie Lineamientos Curriculares, Educación Física, Recreación y Deporte*. Recuperado de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articulos-89869_archivo_pdf3.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Ley 1804 de agosto de 2016*. Derecho Integral de la Primera Infancia, de Cero a Siempre. Recuperado de https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/ley_1804_2016.htm

- Ministerio de Educación Nacional (2018). Serie Lineamientos Curriculares Preescolar. Educación Inicial, un derecho impostergable de la primera Infancia, Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de <https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-341588.html>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Plan Vive Digital 2014-2018. Recuperado de https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-5193_recurso_2.pdf
- Nieto, C. (2016). Mediación de instrumentos tecnológicos de uso común en el aprendizaje del aula de clase: un estudio de caso sobre el desarrollo de competencias en lengua castellana. (Tesis de Maestría). Universidad Militar Nueva Granada Bogotá. Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/14778/ClaudiaMarcelaNietoArevalo2016.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Organización Mundial de la Salud. (2007). *Desarrollo de la primera infancia: Un potente Ecuilizador*. Informe final. Recuperado de https://www.who.int/social_determinants/publications/early_child_dev_ecdkn_es.pdf?ua=1
- Ota, Y.; Komiyama, M.; Egusa, R.; Inagaki, S.; Kusunoki, F.; Sugimoto, M. y Mizoguchi, H. (2017). *Desarrollo de un sistema de aprendizaje experiencial basado en la conexión entre los modelos de objetos y sus contenidos digitales: Colaboración entre la interfaz tangible y la interacción con el ordenador*. CSEDU-Proceedings of the 9th International Conference on Computer Supported Education Volume 2. Pages 154-159. Portugal.
- Pastor, J. L. (2002). *Fundamentación conceptual para una intervención psicomotriz en Educación Física*. Barcelona: INDE Publicaciones.
- Pérez, R. (2005). *Psicomotricidad: teoría y praxis del desarrollo psicomotor en la infancia*. Madrid: Editorial Ideas Propias.
- Piaget, J. (1978). *La representación del mundo del niño*. Madrid: Ediciones Morata.
- Piaget, J., y Inhelder, B. (1997). *Psicología del niño*. Madrid: Ediciones Morata.
- Pilataxi, A. (2014). Elaboración y aplicación de una guía de ejercicios de nociones temporales-espaciales. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Chimborazo Facultad de postgrados Maestría en Educación Parvularia, Chimborazo. Recuperado de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/2579>
- Quiros, J. de B. y Schragar, O. L. (1979). *Lenguaje, aprendizaje y psicomotricidad*. Buenos Aires: Panamericana.
- Rigal, R. (1987). *Motricidad humana. Fundamentos y aplicaciones pedagógicas*. Madrid: Pila Teleña.
- Ríos, M. (2005). *Manual de Educación Física adaptada al alumno con discapacidad*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Russel, G. (1979). *Manual de educación psicomotriz. Bases psicomotricies de la inteligencia formal*. Balmes, 151. Barcelona-8. TORAY-MASSO
- Sassano, M. (2003). *Cuerpo, tiempo y espacio: principios básicos de la psicomotricidad*. Buenos Aires: Editorial Stadium.
- Salmerón, R. T. (2012). *Integración de Kinect*. Recuperado de <http://lsedkigo.blogspot.com/2012/05/integracion-de-kinect-parte-i.html>

- Sánchez, J. y Benítez, J. (2014). *Nociones espaciotemporales y bimodal: análisis de una implementación educativa para alumnado de 3 años*. International Journal of Developmental and Educational Psychology INFAD. *Revista de Psicología*. Vol. 3 (1). <http://dx.doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v3.492>
- Stake, R. (1999). *Investigación con estudio de caso*. Madrid: Ediciones Morata.
- Tamayo, A. y Restrepo, J. (2016). El juego como mediación pedagógica en la comunidad de una institución de protección, una experiencia llena de sentidos. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 13(1), 105-128. DOI: 10.17151/rlee.2017.13.1.6
- Universidad de Chile, Departamento de Ciencias de la Computación. (2001). *Estimulación de estructuras espaciotemporales en niños ciegos mediante la interacción con ambientes virtuales basados en sonido espacializado*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/261949662_Estimulacion_de_estructuras_espacio-temporales_en_ninos_ciegos_mediante_la_interaccion_con_ambientes_virtuales_basados_en_sonido_especializado
- Vasilachis, I. (2006). *Estrategias de Investigación Cualitativa*. Barcelona: Gedisa.
- Velarde, E. (2008). La Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva de Reuven Feuerstein. *Revista Investigación Educativa*. Vol. 12 (22), pp. 203 – 221. Recuperado de http://200.62.146.19/bibvirtualdata/publicaciones/inv_educativa/2008_n22/a12v12n22.pdf
- Vygotski, L. S. (1978). *Pensamiento y lenguaje*. Madrid: Editorial Paidós.
- Vygotski, L. S. (2009). *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. Tercera Edición Madrid: Biblioteca de Bolsillo.
- Wallon, H. (2007). *La evolución psicológica del niño*. Barcelona: Ares y mares.
- Yin, R. K. (1989). *Case Study Research: Design and Methods, Applied social research Methods Series*. Newbury Park CA: Sage.

ANEXOS

ANEXO 1.

BATERIA PSICOMOTORA (BPM)

Destinada al perfil psicomotor del niño

(Víctor da Fonseca – 1975)

Nombre: _____ Fecha de nacimiento: _____

Sexo: _____ Fecha de la observación: _____

PERFIL

	Factor	4	3	2	1	Conclusiones e interpretaciones
2° UNIDAD	Lateralidad					
	Noción de cuerpo					
	Estructuración espaciotemporal					

Escala de puntuación:

1. Realización imperfecta, incompleta y descoordinada (débil) perfil apráxico.
2. Realización con dificultades de control (satisfactorio) perfil dispráxico.
3. Realización controlada y adecuada (buena) perfil eupráxico.
4. Realización perfecta, armoniosa y bien controlada (excelente) perfil hiperpráxico.
- 5.

Perfil psicomotor superior o bueno (perfil hiperpráxico): son obtenidos por niños que no presentan dificultades de aprendizaje específico y por esto tienen una organización psiconeurológica normal.

Perfil psicomotor normal (perfil eupráxico): es obtenido por los niños sin dificultades de aprendizaje, pudiendo, no obstante, presentar factores psicomotores va más variados y diferenciados

Recomendaciones:

LATERALIDAD

	IZQUIERDA	DERECHA
Ocular		
Auditiva		
Manual		

Pedal		
Observaciones:		

NOCIÓN DE CUERPO

	4	3	2	1
Reconocimiento derecha - izquierda				
Imitación de gestos				
Observaciones:				

	4	3	2	1
Organización				
Estructuración dinámica				
Representación topográfica				
Estructuración rítmica				

		4	3	2	1									
1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
2	●			●	●	●	●	●	●	●	●			
3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			

Descripción del procedimiento:

LATERALIDAD:

Lateralidad ocular: para evaluar el ojo preferente, se pide al niño que vea primero a través de un tubo o canuto de papel y después a través de un agujero hecho en el centro de una hoja de papel normal.

Lateralidad auditiva: para evaluar el oído preferente, se pide al niño primero escuchar un reloj de cuerda y a continuación simular el atender al teléfono.

Lateralidad manual: para evaluar la mano preferente, se sugiere al niño que primero simule escribir y después simule cortar un papel con la tijera.

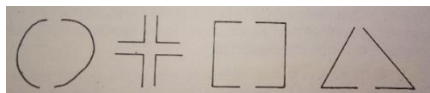
Lateralidad pedal: para evaluar el pie preferente, se sugiere al niño que primero dé un paso de gigante, partiendo de la posición de pies paralelos y después simule ponerse los pantalones.

NOCIÓN DE CUERPO:

Reconocimiento derecha-izquierda: Para niños de edad infantil (4-5 años), las preguntas son las siguientes:

- “Enséñame tu mano derecha”.
- “Enséñame tu ojo izquierdo”.
- “Enséñame tu pie derecho”.
- “Enséñame tu mano izquierda”.

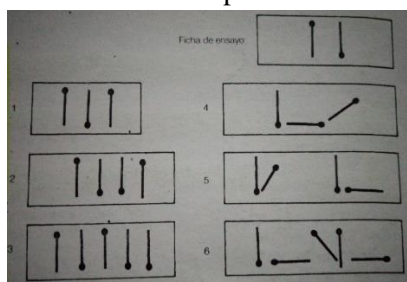
Imitación de gestos: se sugiere al niño que se mantenga de pie de cara al observador y que observe con mucha atención las cuatro posturas y gestos (dibujos en el espacio) que él va a realizar.



ESTRUCTURACIÓN ESPACIOTEMPORAL:

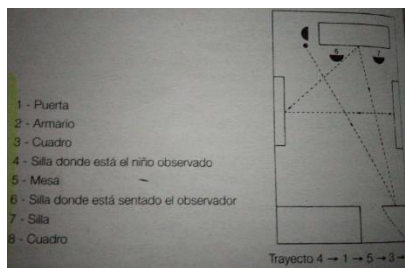
Organización: se sugiere al niño que ande normalmente de un punto de la sala a otro en una distancia de 5 mts, contando el número de pasos en voz alta. Una vez realizado el primer recorrido, se le pide al niño que realice el segundo recorrido con más de un paso, utilizando para el cálculo el número de pasos utilizado inicialmente. Por último, se solicita al niño que realice el tercer recorrido con menos de un paso, respectivamente.

Estructuración dinámica: se sugiere al niño que observe atentamente durante 3, 4 o 5 segundos las fichas respectivas con tres, cuatro y cinco fósforos, después de los cuales deberá reproducir exactamente las mismas secuencias con los fósforos manteniendo siempre la orientación de la izquierda a la derecha.



Representación topográfica: el observador, juntamente con el niño, realiza el alzamiento topográfico de la sala, reproduciendo lo más exactamente posible sus proporciones espaciales y la localización semiótica correspondiente al mobiliario, debidamente identificado con los respectivos números. A continuación, se deberá situar en la sala y situar también el niño, dibujando posteriormente, en términos de ensayo, un trayecto con el lápiz, solicitándole, a continuación, su realización motora. El ensayo deberá ser asistido y

comentado para que el niño reconozca exactamente lo que se ha pedido. La especificación del mobiliario con los respectivos números debe ser reconfirmada antes de realizar la tarea para anotación.



Estructuración rítmica: se la sugiere al niño que escuche con mucha atención la secuencia de golpes presentada por el observador, debiendo a continuación sugerirle que reproduzca exactamente la misma estructura y el mismo número de golpes.

ANEXO 2.
CRONOGRAMA DE SESIONES

2017	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PLANEACIÓN (Reunión de padres y consentimiento informado, permisos)																								
PROGRAMACIÓN (Planeación de las sesiones con la herramienta pedagógica)																								
DESARROLLO (Aplicación de las sesiones con la herramienta)																								
AJUSTES (Reprogramación de sesiones por imprevistos)																								
RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE DATOS																								
SISTEMATIZACIÓN Y																								

ANEXO 3.

COLEGIO PANAMERICANO I.E.D

SESION DE ACTIVIDADES CON LA HERRAMIENTA PEDAGOGICA KINECT

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

DOCENTES: _____

SESIÓN NÚMERO: ____ **UNIDAD FUNCIONAL:** _____ **FACTOR:** _____

SUBFACTOR: _____ **FECHA:** _____

OBJETIVOS:	
APRENDIZAJES:	DESARROLLO DE LA SESIÓN: Calentamiento: Parte central: Vuelta a la calma:
METODOLOGÍA	
OBSERVACIONES:	



EVALUACIÓN:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

MATERIALES:

ANEXO 4. MATRIZ DE OBSERVACIÓN



Medición: 1: No lo logra 2: Logrado con mucha dificultad 3: Logrado de manera aceptable 4: Logrado plenamente		Fecha:		LATERALIDAD				NOCIÓN DE CUERPO					ESTRUCTURACIÓN ESPACIO-TEMPORAL		
		Sesión:		Ocular	Auditiva	Manual	Pedal	Sentido Kinestésico	Reconocim. Der-izq.	Autoimagen	Imitación de gestos	Dibujo del cuerpo	Organización	Estructuración dinámica	Representación topográfica
No.	Nombre	Edad	Sexo												
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
OBSERVACIONES															

ANEXO 5. SELECCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA

Para encontrar una herramienta que permitiera facilitar las actividades que mejoraran y desarrollaran después de la prueba pre-test relacionadas con el desarrollo de las habilidades espacio-temporales, se analizaron las distintas posibilidades de consolas de videojuegos que se encuentran en el mercado y que cumplieran con la condición de permitir una interactividad entre los videojuegos y el jugador, en donde se fomentara el movimiento. Entre las opciones se encontraron tres consolas de videojuegos que permiten el movimiento corporal como comando principal de juego.

La consola de videojuegos **PlayStation Move**: es una videoconsola desarrollada por Sony que posee un sistema de control de videojuegos por movimiento que usa un mando principal con sensores de movimiento, una esfera en su extremo que se ilumina y la cámara [PlayStation Eye](#), que se encarga de detectar la posición del mando principal. Captura una amplia gama de movimientos, lo que da un mejor control sobre la manera de jugar.



La consola de videojuegos **Nintendo Wii**: es una videoconsola producida por Nintendo y cuya característica más distintiva es su mando inalámbrico, el [Wii Remote](#), el cual puede usarse como un dispositivo de mano con el que se puede apuntar, además de poder [detectar movimientos](#) en un plano tridimensional.



La consola de videojuegos **Xbox360 con Kinect**: o simplemente **Kinect** (originalmente conocido por el [nombre en clave](#) “Project Natal”), es un [controlador de juego](#) libre y entretenimiento creado

por [Alex Kipman](#), desarrollado por [Microsoft](#). Kinect permite a los usuarios controlar e interactuar con la consola sin necesidad de tener contacto físico con un controlador de videojuegos tradicional, mediante una [interfaz natural de usuario](#) que reconoce gestos, [comandos de voz](#), y objetos e imágenes.



Se hizo una prueba con cada una de las videoconsolas y sus controladores para ver cuál de ellas tenía mayor aceptación, debilidades y fortalezas; y sobre todo la que abarcara la mayor cantidad de posibilidades de movimiento.

Al analizar cada una de las videoconsolas, se encuentra que la Wii y PlayStation Move utilizan un mando o controlador de juego que se encuentra en las manos y desde la cual se realizan los movimientos y se envían órdenes por medio de botones. El Kinect por el contrario no tiene controladores manuales así que las órdenes se concentran en los movimientos corporales que el jugador pueda realizar.

Es por esta razón que el Kinect fue escogido como herramienta de mediación tecnológica para esta investigación, pues permite que el niño tenga libertad de movimientos y no concentre su atención en los miembros superiores ni en la pulsión de botones para lograr los movimientos que necesita para jugar adecuadamente.

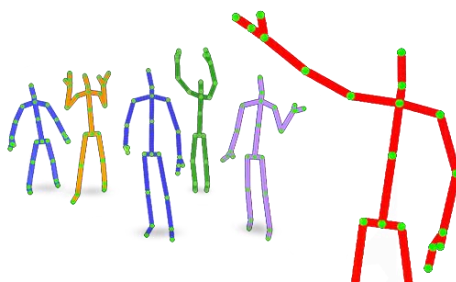
A diferencia de los otros dispositivos para juegos interactivos, el dispositivo Kinect (que se conecta a la consola XBOX de Microsoft), no requiere ningún artefacto adicional para detectar el movimiento del cuerpo de la persona, puesto que consta de sensores capaces de reconocer las partes del cuerpo y la voz; se trata de un sensor en forma de barra horizontal conectado a una base circular motorizada (rótula), diseñado para ubicarse en la parte superior o inferior de la pantalla de proyección.



Cámara Kinect. Tomado de <https://developer.microsoft.com>

Las características fundamentales asociadas al Kinect y que constituye factor diferencial para este proyecto, se muestran a continuación:

- Controlador de juego libre y entretenimiento.
- Permite a los usuarios interactuar con el sistema sin necesidad de tener contacto.
- Detecta hasta 6 personas
- Cuenta con una interfaz natural de usuario que reconoce:
 - Gestos y movimientos corporales.
 - Comandos de voz
 - Imágenes y objetos

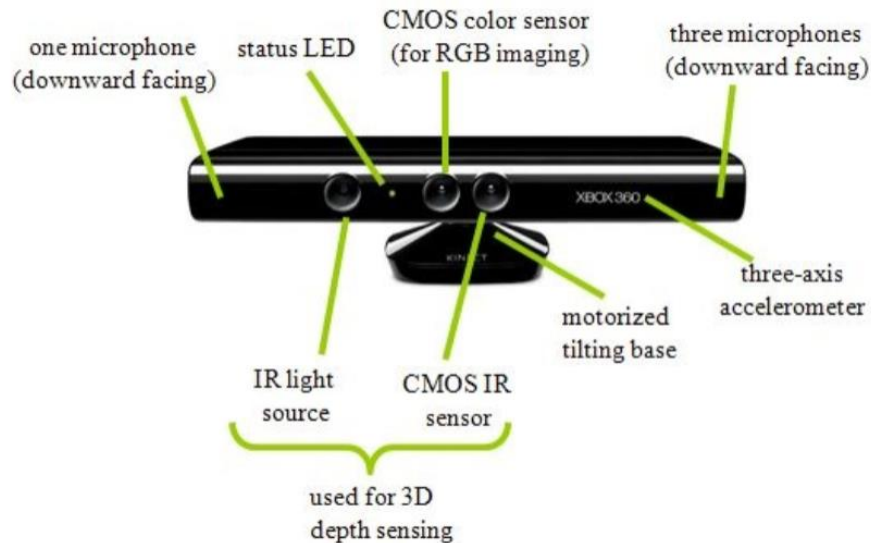


Esquema de reconocimiento corporal multijugador del Kinect. Tomado de <https://developer.microsoft.com>

Para lograr desempeñar estas funciones el Kinect cuenta con la estructura siguiente:

- Cámara RGB,
- Sensor de profundidad Infrarrojo 3D
- Micrófono de múltiples matrices que le permite:
 - Ubicación de la fuente audible
 - Supresión del ruido del ambiente
- Base motorizada
- Procesador personalizado para:
 - Captura el movimiento en 3D
 - Reconocimiento facial

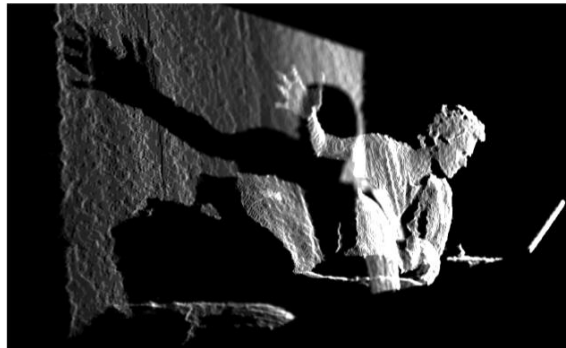
– Reconocimiento de voz



Distribución de los elementos del Kinect. Tomado de <https://developer.microsoft.com>

A esta estructura de hardware la acompaña una serie de filtros y software para el procesamiento de información con funciones especializadas, y que son el complemento para lograr su funcionalidad; estos se describen a continuación:

- **Point Cloud:** Se le da este nombre a la señal que captura el sensor infrarrojo y se trata de una imagen en 3D en escala de grises. Posee 2048 niveles de sensibilidad para representar la profundidad. Este aspecto es esencial para ubicar los niños en el espacio.



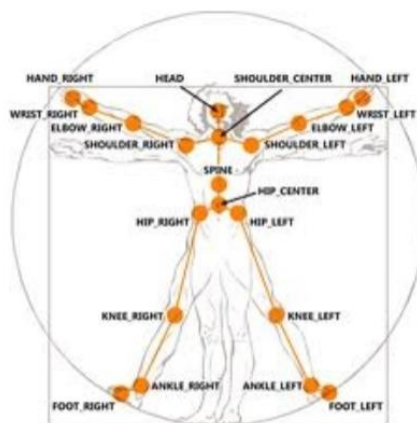
Captura de profundidad.

- **Identificación:** El Kinect está equipado con un sistema de reconocimiento de bípedos; este sistema es el que evalúa el movimiento de los brazos, el rango de altura y posición de la cabeza y demás partes del cuerpo. Cuando el dispositivo detecta el cuerpo del jugador, el programa crea un objeto virtual independiente de la imagen.



Esquema corporal generado por el Kinect.

- **El esqueleto:** El Kinect contiene una base de datos de 200 poses con las cuales compara el objeto virtual creado a partir de la imagen del jugador y dibuja un esqueleto compuesto por 25 nodos o puntos principales. Simultáneamente, un software denominado “Beam Forming”, crea una esfera de sonido que envuelve el objeto capturado y virtualizado, con el fin de optimizar el proceso de reconocimiento de voz proveniente del mismo.



El análisis de las diferentes herramientas tecnológicas que pueden aplicarse para desarrollar el plan de actividades permite ver que se encuentran en el mercado tres opciones de consolas de videojuegos, que tienen accesorios que permiten la captura del movimiento y la transfieren por medio de cámaras y sensores de movimiento a una pantalla de proyección de imagen. Estas opciones son: Wii de Nintendo, PlayStation Move de Sony y el Kinect de Microsoft.

Cada una con características diferentes y con fortalezas y debilidades. La característica similar de la Wii y PlayStation es que ambas tienen un comando que los niños y niñas deben cargar en la mano, con un láser que transmite el movimiento y así se proyecta en la pantalla. También las acciones del movimiento se comandan por una serie de botones ubicados en este mismo mando que se lleva en la mano y por esta misma razón, estas dos opciones fueron rechazadas pues no permitían una gama más alta de movimientos y también porque los niños tardaban en adaptarse al objeto que cargaban en la mano.

El Kinect fue la opción elegida pues captura el movimiento de manera directa sin ningún tipo de mando, sino los niños parados frente al sensor realizan los movimientos que se transfieren directamente a la pantalla para poder interactuar con los juegos.

Esta herramienta de mediación tecnológica es adecuada a las necesidades de la investigación ya que nos permite cumplir con los objetivos propuestos para cada uno de los componentes a observar dentro del plan de acción.

Las características del Kinect lo hacen el dispositivo ideal para apoyar el proyecto como elemento de mediación pedagógica basado en tecnología al propiciar los siguientes factores asociados al desarrollo de habilidades espaciotemporales en los niños y niñas, objeto del proyecto:

- Motivación natural de parte de los niños por tratarse de un elemento tecnológico
- Incorporación de juegos en su funcionalidad lo que atrae fuertemente a los niños a interactuar con el dispositivo.
- Detección de movimiento de los niños.
- Guianza y orientación para configurar y entrenar el dispositivo por parte del niño.
- Seguimiento de instrucciones entregadas por el dispositivo para que el niño imite o realice movimientos predeterminados.
- Retroalimentación de la precisión con que el niño realiza los movimientos.
- Posibilidad de interactuar, socializar y competir con el dispositivo o con sus compañeros.
- Realización de movimiento sin contacto con el objeto real (movimientos simulados).

Estos factores fueron la base para evaluar el desarrollo de las habilidades espaciotemporales de los niños y niñas, una vez aplicada la mediación pedagógica.

SELECCIÓN DE LOS JUEGOS A UTILIZAR

Se hizo una revisión de la amplia gama de juegos que tiene la consola de videojuegos Xbox360 y específicamente los que se utilizan con Kinect y así poder seleccionar los que se ajustaran a las necesidades del plan de acción.

En un primer momento se seleccionaron 6 juegos así:

Dos infantiles: Sesame Street: Once Upon a Monster (version en español) y Ice Age 4 Continental Drift (versión en español); dos de baile: Dance central y Justs dance; uno de deportes Kinect sports y por último uno de acción Kinect adventur.

El siguiente paso incluyó el probar todos los juegos, observar la dinámica de cada uno de ellos y hacer una nueva selección para lograr dos juegos que nos permitieran observar los componentes espaciotemporales. Después de probar los juegos se tomó la decisión de trabajar con el juego Kinect adventur y just dance.

Los videojuegos elegidos para la aplicación de la herramienta fueron seleccionados bajo las especificaciones requeridas en la matriz de observación del desarrollo de las habilidades espaciotemporales y en donde por componente se buscó que específicamente se trabajara con determinados movimientos que le permitieran a los niños posiblemente generar cambios en estos componentes.

Se utilizaron los siguientes juegos para consola xbox360 con Kinect:

1. **Kinect adventures** consta de cinco pruebas diferentes o mini-juegos (con cuatro niveles de dificultad básico, intermedio, avanzado y definitivo) que son:
 - **Río abajo:** es un descenso donde se controla con el cuerpo el movimiento de una balsa sobre la que también se puede saltar para alcanzar lugares insospechados. ¿El objetivo? Pasar entre los marcadores de puntuación al mismo tiempo que se intenta recoger "pines" dispersos por el decorado. Con dos jugadores, es necesario hablar y ponerse de acuerdo a la hora de girar y saltar.



- **Carambola:** es un Arkanoid humano donde se debe golpear una bola -para destrozarse unas dianas- a la vez que se evita que salga por detrás de la pantalla. Una tarea que invita a mover brazos y pies a toda velocidad, poniendo en práctica los reflejos y también la precisión.



- **Cumbre de obstáculos:** Aquí, subidos en un vagón que va sobre rieles, el objetivo es el de esquivar los obstáculos mientras se recogen "pines", muy necesarios -por otra parte- para completar el modo Aventuras.



- **Cosmo burbujas:** plantea visitar una estación especial privada para experimentar la gravedad cero. Hay que desplazarse hacia los lados, hacia adelante y hacia atrás para recoger una serie de burbujas. Tarea sencilla en un primer momento, aunque no cuando aparecen por diferentes partes, obligando a aletear los brazos para, además, desplazarse en el aire.
- **Tapa grietas:** En el interior de una pecera sumergida en el mar, esta prueba plantea reparar las grietas creadas por la fauna marina con solamente desplazar las manos, piernas o incluso cabeza hasta los lugares indicados. Habrá ocasiones en las que se deba cubrir con varias extremidades a la vez las grietas existentes, las cuales se multiplicarán si son dos jugadores los que están interactuando. En este último caso, habrá además que ponerse de acuerdo para que los desperfectos de la pecera terminen arreglándose.



2. **Kinect just dance:** Se deben llevar a cabo los pasos de baile que van apareciendo en pantalla y que siguen el ritmo de la música. Conforme se haya realizado la "performance", se obtendrá una puntuación determinada.
- 3.

