



Habilidades de coordinación visomotriz y percepción visual en niños: resultados del entrenamiento con una herramienta tecnológica

Visual motor coordination and visual perception skills in children: post-training results with a technological tool

-  Amparo López-Higuera; alopezh@unicauca.edu.co
-  Liliana María Pérez Tenorio; lperez@unicauca.edu.co
-  Paola Andrea Gaviria Campo; paolagaviria@unicauca.edu.co
-  Daniela Montilla Rojas; danielamonr@unicauca.edu.co
-  Karol Daniela Navarro Canencio; nkarol@unicauca.edu.co
Juan José Díaz Córdoba; juanjodiaz@unicauca.edu.co
-  Angiee Camila Meneses Delgado; angieemen@unicauca.edu.co
-  Angie Vanessa Manzano Collazos; angiemanzano@unicauca.edu.co
-  Anguie Yisel Hoyos Joiro; hanguie@unicauca.edu.co
-  Yesica Paola Castrillón Chaves; cyesica@unicauca.edu.co

Universidad del Cauca (Colombia)

Resumen

A pesar de la incursión de las TIC en el ámbito educativo, la escuela aún no ha logrado armonizar completamente la enseñanza y la tecnología, por lo cual las metodologías tradicionales se imponen para el entrenamiento de habilidades, por ejemplo, aquellas relacionadas con la coordinación motriz fina y la percepción. Se realizó un estudio cuantitativo en dos etapas, una de diseño y otra de aplicación de una herramienta tecnológica para entrenar habilidades de coordinación visomotriz y percepción visual. La etapa de aplicación presentada en este artículo tuvo como objetivo describir los cambios después de la intervención exponiendo a un grupo de niños y niñas al uso de la herramienta "Grafomagia" y a otro grupo a entrenamiento con el programa "Figuras y Formas". Participaron 38 niños y niñas de dos instituciones de educación básica. Los hallazgos descritos después de la intervención muestran cambios positivos en ambos grupos, pero los valores estadísticos son significativos en el grupo experimental, lo que permite relacionar el uso de la tecnología con estos resultados.

Palabras clave: intervención temprana educativa precoz, tecnología, percepción visual, desarrollo infantil.

Abstract

Despite the incursion of ICT into educational field, the school has not yet managed to completely harmonize teaching and technology, so traditional methodologies are imposed for the training of skills, for example, those related to fine motor coordination and perception. A quantitative study was carried out in two stages, one of design and the other of application of a technological tool to face visual motor coordination and visual perception abilities. The application stage presented in this article aimed to describe the changes after the intervention by exposing a group of boys and girls to the use of the technological tool "Grafomagia" and another group to training with a traditional program called "Figuras y formas". 38 girls and boys from two basic education institutions participated. The changes described after the intervention show positive changes in both groups, but the statistical values are significant in the experimental group, which allows to relate the use of technology with these results.

Keywords: early intervention, technology, visual perception, child development



1. INTRODUCCIÓN.

Las tecnologías han generado cambios en diversos ámbitos de la vida, entre ellos el educativo en el que han impactado a través de su amplia gama de usos en tareas relacionadas con los procesos directos de enseñanza y aprendizaje, lo que ha modificado incluso las actividades de evaluación que tradicionalmente se realizaban a lápiz y papel (Cabero, 2005). Estas tecnologías se han propuesto como instrumentos para el sistema escolar, en tanto proporcionan posibilidades para gestionar “el desarrollo de algunas destrezas y habilidades, difíciles de lograr con los medios tradicionales” (Atuesta, 2004, p.42). En este sentido, son frecuentes las recomendaciones para integrar las herramientas tecnológicas en la educación infantil; pues contribuyen al desarrollo de muchas competencias, entre ellas las motrices y el aprendizaje de la lectura y escritura, dado el innegable interés que despiertan en los niños los elementos de productos multimedia (Moreno, 2006).

A pesar de la incursión de las TIC en el ámbito educativo, aún la escuela no ha conseguido armonizar completamente la enseñanza y la tecnología. Al respecto Losada, et al. (2018), concluye que los recursos didácticos más utilizados por los docentes siguen siendo los tradicionales: tableros, cuadernos, enciclopedias, textos académicos y demás documentos en papel. Area (2008) coincide al afirmar que los enfoques tradicionales siguen liderando las metodologías y prácticas de la comunidad docente; entre las cuales se encuentra usar lápiz y papel a la hora de entrenar las habilidades perceptivas visuales y visomotoras, lo que podría explicar la falta de motivación en los niños para realizar este tipo de actividades. Este hecho puede resultar problemático, cuando deriva en el señalamiento de los niños como torpes motrices o lentos al escribir, centrando “el problema en el niño y ocultando las dificultades que podrían estar existiendo, por ejemplo, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, o de la estructura de la escuela” (Untoiglich, 2013, p. 12).

Estas habilidades perceptivas visuales, según refiere Frostig (2002), intervienen en tareas escolares y permiten al niño realizar el aprendizaje de destrezas relacionadas con algunas tareas en la lectura, escritura, operaciones lógico-matemáticas y otras competencias que favorecen su desempeño escolar. La interrelación de las habilidades perceptivas y las motoras -integración visomotora-, posibilitan la realización de movimientos corporales generales y aquellos que requieren de mayor precisión, como los que ejecutan las manos (Amador y Montealegre, 2015), para escribir, recortar, dibujar o colorear.

Se ha descrito que un niño con un escaso desarrollo perceptivo y motor, puede tener más dificultades para adaptarse a ciertas actividades escolares, y algunos incluso las relacionan con retrasos en el desarrollo, problemas para el aprendizaje y la interpretación de estímulos visuales (Lescano, 2013). Respecto a esto, Arteaga (2018), afirma que las deficiencias en habilidades perceptuales pueden ocasionar problemas en las emociones del niño al frustrarse frente a algunos deberes escolares, sin descartar, las actitudes de angustia e intranquilidad que se generan en los padres y maestros.

Pese a esto, en las aulas de clase generalmente no existen suficientes actividades que permitan a los niños desarrollarlas o fortalecerlas (López, 2015). Si bien disponen de algunas técnicas destinadas a ello la mayoría no resultan atractivas o novedosas, ignorando los beneficios que



ofrecen las TIC y la motivación que brindan al niño debido a la cercanía y fluidez que demuestran al emplear estos recursos (Zevallos, 2018), así como la especificidad para entrenar ciertas habilidades perceptuales y motrices, por ejemplo, la coordinación óculo-manual al hacer clic con el ratón o pinza digital al maximizar y minimizar imágenes en la pantalla táctil, etc., (Benalcázar, 2016).

Otro aspecto que se debe señalar es que algunos docentes, al incorporar tecnologías en el aula para entrenar ciertas habilidades o abordar determinados contenidos pedagógicos, consideran que gran cantidad de apps disponibles ubicadas dentro de las categorías de educación y dirigidas al público infantil, no son claras respecto a su contenido y propósito educativo, ya que no establecen la clasificación de tareas por edad, gradación de tareas y las destrezas previas que se requieren para su uso (Rodríguez, 2015). Al respecto, Crescenzi y Grané, al realizar el análisis de 100 aplicaciones educativas manifiestan las deficiencias respecto al “diseño visual e interactivo, la adaptabilidad, la estructura y navegación y ponen en evidencia su escasa calidad y adaptación al desarrollo infantil” (2016, p. 84). Así mismo, Hamón y Portela (2017) indican que las aplicaciones dirigidas a la primera infancia deberían estar determinadas por el diseño interactivo, la edad del usuario y ser congruentes con las habilidades o área del conocimiento que se deseen reforzar.

A partir de las consideraciones anteriores se realizó un estudio que en una etapa inicial permitió diseñar una aplicación para el entrenamiento de habilidades de percepción visual y visomotoras con la participación de ingeniería de sistemas, diseño gráfico, desarrollo de software y fonoaudiología, para en una segunda etapa, probar dicha herramienta; este artículo centra su atención en los resultados de esta segunda etapa. Se espera que este tipo de estudios y la divulgación de sus resultados, haga parte del acervo de investigaciones que vinculan equipos interdisciplinarios para el diseño y uso de herramientas tecnológicas para el aprendizaje de ciertas habilidades, y que derivado de lo anterior, padres y profesores vean en el uso de la tecnología oportunidades menos tradicionales de entrenamiento. También busca contribuir a la comprensión de que la repercusión de la tecnología sobre el bienestar, está más relacionada con la calidad de la actividad que con la cantidad de tiempo que los niños pasan delante de sus pantallas (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, [UNICEF], 2017), lo que supone pensar en el diseño de estrategias contextualizadas y probadas en contextos cercanos.

2. MÉTODOS

El objetivo de este proyecto fue determinar los cambios en las habilidades de coordinación visomotriz y percepción visual, en dos grupos posterior al entrenamiento con una herramienta tecnológica y un método convencional. El tipo de estudio fue cuantitativo de diseño cuasi experimental, con distribución no aleatoria para la definición de la muestra (White y Sabarwal, 2014). Su alcance fue descriptivo con un diseño de grupo control no equivalente, consistente “en un estudio en el que a uno o varios grupos se les aplica una intervención y se comparan con uno o varios grupos control, que no reciben la intervención” (Manterola y Otzen, 2015, p. 384).



Participaron 38 niños de grado transición con edades entre los 5 y 6 años con 11 meses, de dos instituciones de educación básica de la ciudad de Popayán (Cauca-Colombia). En el grupo control participaron 20 sujetos de los cuales 8 pertenecían al sexo masculino y 12 femenino; en el grupo experimental participaron 18 sujetos de los que 6 pertenecían al sexo masculino y 12 al femenino. La población en cada grupo se seleccionó considerando criterios de homogeneidad: edad, características sociodemográficas y número de participantes. Respecto a las variables consideradas en el estudio fueron la edad, sexo, estrato socioeconómico, grado escolar y procedencia, además, las habilidades de percepción visual: coordinación ojo-mano, copiado, cierre visual, figura-fondo y constancia perceptual.

Una vez cumplidos los criterios éticos: autorización de las instituciones y los docentes, y firma del consentimiento informado de padres de familia, se administró a ambos grupos el test de percepción visual de Frostig DTVP-3 (2016), que comprende 5 subpruebas: coordinación mano-ojo, copiado, figura-fondo, cierre visual y constancia de forma, que miden teóricamente habilidades integradas de percepción visual y coordinación visomotriz. El proceso de intervención para los 20 participantes del grupo control se realizó en 8 sesiones de 10 actividades cada una, con una duración de 20 a 30 minutos por un periodo de un mes y medio. Se utilizó el entrenamiento "Figuras y formas: programa para el desarrollo de la percepción visual y aprestamiento preescolar corporal, objetal y gráfico" en su nivel elemental (Frostig, 2013), que hace uso de material impreso y consta de 80 ejercicios con tareas de coordinación viso-motora, figura-fondo, constancia perceptual, posición en el espacio y relaciones espaciales.

En cuanto al grupo experimental, la intervención de los 19 niños se efectuó con la herramienta tecnológica "Grafomagia", desarrollada en la primera etapa del estudio, siguiendo los elementos del marco de trabajo de diseño balanceado del MIT (Groff et al., 2015), y que contiene cuatro áreas integradas por dieciséis niveles que ascienden en dificultad. Esta herramienta propone en coordinación visomotriz, trazar la ruta de un personaje a un punto final a través de un trayecto que tiene líneas guías rectas y curvas; en figura-fondo la tarea consiste en reteñir figuras en fondos confusos; en constancia perceptual la identificación de elementos que varían en tamaño, color y forma; y en posiciones espaciales, la identificación de elementos posicionados de acuerdo a un modelo dado. El número de sesiones realizadas osciló entre 5-6, con una duración de 25 minutos cada una por un periodo de un mes y medio, tiempo en el cual cada niño logró culminar todos los niveles de cada capítulo. Por último, una vez efectuados los entrenamientos, se realizó nuevamente la evaluación con el test de percepción visual de Frostig DTVP-3 (2016) a ambos grupos y de manera individual por cada participante con una duración de 30 a 40 minutos.

3. RESULTADOS

Se realizó un análisis univariado con IC 95% proporcional y correlación de grupos con la prueba de MCNEMAR, planteando hipótesis con prueba de χ^2 y valor de $p < 0,05$ permitiendo la comparación de los resultados de los entrenamientos.



Tabla 1. Subprueba coordinación ojo mano

	Grupo control		Grupo experimental	
	Pretest	Postest	Pretest	Postest
Muy pobre	3	0	3	0
Pobre	1	2	2	1
Debajo del promedio	4	4	1	3
Promedio	11	14	12	12
Superior al promedio	1	0	0	2
Total	20	20	18	18

Fuente. Elaboración propia

En coordinación ojo-mano (tabla1), se encontró que posterior a la intervención en los grupos no se registraron sujetos en desempeño “muy pobre”, se mantienen los participantes en puntuaciones de “promedio”; para el grupo control 14 niños (70 %) y para el experimental 12 (67%), en el grupo experimental 2 de los participantes están en puntuaciones “superior al promedio”. En este caso, las dos maneras de intervención tienen algún efecto positivo.

Tabla 2. Subprueba copiado

	Grupo control		Grupo experimental	
	Pretest	Postest	Pretest	Postest
Muy pobre	0	0	0	0
Pobre	0	2	0	1
Debajo del promedio	4	1	1	0
Promedio	8	5	9	7
Superior al promedio	4	8	7	8
Superior	1	0	0	0
Muy superior	3	4	1	2
Total	20	20	18	18

Fuente. Elaboración propia

En la subprueba copiado (tabla 2) se observa una sensible disminución en el grupo control de sujetos ubicados en puntuaciones “debajo del promedio” pasando de 4 a un niño en este nivel. Aumentan los sujetos en los niveles “superior al promedio” a 8 (40%) para el grupo control y 8 (44%) para el experimental, y “muy superior” para el grupo control a 4 (20%) y para el experimental a 2 (11%). Sin embargo, se registraron casos en nivel “pobre” que no aparecieron en el pretest, variación que puede deberse a factores como el nivel de dificultad de la tarea, la atención de los niños al momento de hacer el postest u otras variables externas que no fueron consideradas en el objetivo de este estudio.



Tabla 3. Subprueba figura fondo

	Grupo control		Grupo experimental	
	Pretest	Postest	Pretest	Postest
Muy pobre	0	0	1	0
Pobre	4	0	6	1
Debajo del promedio	6	0	3	0
Promedio	10	8	8	12
Superior al promedio	0	7	0	5
Superior	0	1	0	0
Muy superior	0	4	0	0
Total	20	20	18	18

Fuente. Elaboración propia

En la subprueba de figura fondo (tabla 3) se describe que posterior a la intervención ambos grupos exhiben mejores resultados, particularmente porque los sujetos ubicados en los niveles de desempeño más bajos se reducen; en cambio, pasan a ser parte del desempeño “promedio” 8 (40%) para el grupo control y 12 (67%) para el experimental; en “superior al promedio” 7 (35%) para el grupo control y 5 (28%) para el experimental, de igual forma se registran sujetos del grupo control en “muy superior”. Los resultados pretest del grupo experimental fueron más bajos, en tanto 7 (39%) sujetos se ubicaron en niveles de desempeño “muy pobre” y “pobre”, por lo tanto, los avances en este grupo es un indicativo que el entrenamiento con la herramienta tecnológica resultó positivo.

Tabla 4. Subprueba constancia de forma

	Grupo control		Grupo experimental	
	Pretest	Postest	Pretest	Postest
Muy pobre	0	0	3	0
Pobre	1	0	4	0
Debajo del promedio	4	0	6	2
Promedio	14	5	5	12
Superior al promedio	1	9	0	2
Superior	0	1	0	0
Muy superior	0	5	0	2
Total	20	20	18	18

Fuente. Elaboración propia

En la subprueba constancia de forma (tabla 4), la evaluación previa a la intervención muestra bajos resultados en el grupo experimental, con participantes en los niveles de desempeño “muy pobre”, “pobre” y “debajo del promedio”, posterior a la intervención hay incremento de participantes en los desempeños “promedio” a 12 (67%), “superior al promedio” a 2 (11%) y “muy superior” a 2 (11%). También se observan cambios positivos en el grupo control.



Tabla 5. Subprueba cierre visual

	Grupo control		Grupo experimental	
	Pretest	Postest	Pretest	Postest
Pobre	2	0	4	0
Debajo del promedio	3	1	8	1
Promedio	14	8	6	10
Superior al promedio	1	5	0	4
Superior	0	1	0	0
Muy superior	0	5	0	3
Total	20	20	18	18

Fuente. Elaboración propia

En la subprueba cierre visual (tabla 5), posterior a la intervención disminuyó a un caso los participantes en los desempeños “debajo del promedio”. En el caso del grupo experimental, los 18 participantes estaban en niveles entre “promedio” y “pobre” antes de la intervención y pasaron a niveles “promedio” 10 (55%), “superior al promedio” 4 (22%) y “muy superior” 3 (17%). Este es el mismo comportamiento del grupo control, aunque sus puntuaciones se mostraron mejor en el pretest.

3.1. Análisis de puntajes compuestos y pruebas de significancia

Tabla 6. Índice compuesto integración visomotriz

	Grupo control		Grupo experimental	
	Pretest	Postest	Pretest	Postest
Muy pobre	1	1	0	0
Pobre	5	2	3	1
Debajo del promedio	2	1	2	0
Promedio	8	9	7	9
Superior al promedio	4	5	6	6
Superior	0	1	0	0
Muy superior	0	1	0	2
Total	20	20	18	18

Fuente. Elaboración propia

El índice compuesto de integración visomotriz (tabla 6) que consta de las subpruebas de coordinación ojo-mano y copiado, se ven similares puntuaciones en los dos grupos posterior a la intervención. Los participantes se ubican en puntuaciones de “promedio” en el grupo control 9 (45%) y en el experimental 9 (50%); en el desempeño “superior al promedio” 5 (25%) para el grupo control y 6 (33%) para el experimental.



Tabla 7. Significancia estadística integración visomotriz

	Grupo control		Grupo experimental	
	Valor	Significación exacta (bilateral)	Valor	Significación exacta (bilateral)
Prueba de McNemar		,687 ^a		,125 ^a
N de casos válidos	20		18	

Fuente. Elaboración propia

Sin embargo, el valor p del compuesto de integración visomotriz (tabla 7), no alcanzó significancia estadística en los dos grupos, esto es que no se encontró diferencia entre uno y otro grupo posterior a la intervención.

Tabla 8. Índice compuesto percepción visual con respuesta motriz reducida

	Grupo control		Grupo experimental	
	Pretest	Postest	Pretest	Postest
Muy pobre	3	0	4	0
Pobre	1	0	4	0
Debajo del promedio	6	0	8	0
Promedio	10	5	2	14
Superior al promedio	0	9	0	2
Muy superior	0	6	0	2
Total	20	20	18	18

Fuente. Elaboración propia

En el índice compuesto percepción visual con respuesta motriz reducida (tabla 8) correspondiente a la integración de las subpruebas de figura-fondo, cierre visual y constancia de forma, se observó una mejoría sustancial en ambos grupos. Entre los resultados del pretest y el postest puede observarse una mejora en el grupo experimental considerando, por ejemplo, que 16 de los 18 participantes se encontraban en desempeños “muy pobre”, “pobre” y “debajo del promedio”, pasando a niveles de puntuación de “promedio” 14 (78%), “superior al promedio” 2 (11%) y “muy superior” 2 (11%).

Tabla 9. Significancia estadística percepción visual con respuesta motriz reducida

	Grupo control		Grupo experimental	
	Valor	Significación exacta (bilateral)	Valor	Significación exacta (bilateral)
Prueba de McNemar		,687 ^a		,000 ^a
N de casos válidos	20		18	

Fuente. Elaboración propia

La significancia estadística de este compuesto (tabla 9) mostró un valor p = 0,0 en el grupo experimental frente al grupo de control con valor p = 0,687, de forma que la intervención a

través de la herramienta tecnológica está relacionada con los cambios en el grupo experimental, cuando se integran los puntajes de este compuesto.

Tabla 10. Índice compuesto percepción visual general

	Grupo control		Grupo experimental	
	Pretest	Postest	Pretest	Postest
Muy pobre	1	0	0	0
Pobre	4	0	3	0
Debajo del promedio	6	0	9	1
Promedio	8	6	5	12
Superior al promedio	1	10	1	3
Superior	0	1	0	0
Muy superior	0	3	0	2
Total	20	20	18	18

Fuente. Elaboración propia

En el índice compuesto percepción visual general (tabla 10) que integra coordinación ojo-mano, copiado, figura fondo, cierre visual y constancia de forma, se evidencia en los dos grupos cambios importantes como la presencia de 12 niños en el “promedio” (67%) para el grupo experimental y 10 niños (50%) “superior al promedio” para el grupo control, posterior a la intervención.

Tabla 11. Significancia estadística percepción visual general

	Grupo control		Grupo experimental	
	Valor	Significación exacta (bilateral)	Valor	Significación exacta (bilateral)
Prueba de McNemar		,687 ^a		,001 ^a
N de casos válidos	20		18	

Fuente. Elaboración propia

La prueba de significancia estadística para este compuesto (tabla 11) arrojó un valor $P = 0,01$ para el grupo experimental, es decir, un cambio significativamente estadístico frente al grupo control. De modo que una vez establecidos los puntajes entre grupos, el rendimiento con el entrenamiento a través de la herramienta tecnológica se relaciona con mejores resultados.

Tabla 12. Puntuación de diferencia

	Grupo control		Grupo experimental	
	Pretest	Postest	Pretest	Postest
Clínico 28 o por encima	4	7	4	0
Estadístico 12 o por encima	9	8	9	5
Sin importancia	7	5	5	13
Total	20	20	18	18

Fuente. Elaboración propia



La tabla 12 corresponde a la diferencia entre los índices compuestos de integración visomotriz y percepción visual con respuesta motriz reducida entre el pretest y postest. Se encontró que posterior a la intervención en el grupo experimental, no se presentaron sujetos con puntuación “clínico 28 o por encima”, es decir, que ningún participante requiere intervención inmediata para sus dificultades; pasaron de 9 a 5 los participantes con puntuación “estadístico 12 o por encima”, lo que sugiere que sólo 5 niños necesitan algún tipo de apoyo; mientras que, 13 participantes lograron puntuación “sin importancia” que supone superación de sus dificultades. En el grupo control el comportamiento se mantuvo más o menos estable.

Tabla 13. Significancia estadística para puntuación de diferencia

	Grupo control		Grupo experimental	
	Valor	Significación exacta (bilateral)	Valor	Significación exacta (bilateral)
Prueba de McNemar		,687 ^a		,039 ^a
N de casos válidos	20		18	

Fuente. Elaboración propia

La realización de la prueba estadística de significancia de McNemar (tabla 13), exhibe una significancia estadística con un valor $p = 0.39$ en el grupo experimental, esto hace que se asuma la hipótesis alterna que indicaría que los mejores resultados en la intervención se asocian al uso de la herramienta tecnológica.

4. DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación muestran que el entrenamiento en habilidades de percepción visual, bien sea a través de medios tradicionales o con el uso de tecnologías continúa siendo importante en los medios escolares, en tanto las habilidades ganadas dan cuenta hasta cierto punto de una señal de estabilidad en el desarrollo infantil (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, [Unesco], 2017), no solo desde el punto de vista neurológico, sino también del grado de exposición que tienen los niños a actividades que favorecen la velocidad, coordinación y precisión en tareas visuales que incluyen además la participación motriz (Pilataxi, 2017).

El entrenamiento en el que pueden participar docentes y padres de familia, mostró que aún en papel, los niños logran mejorar en la ejecución de tareas de las áreas entrenadas. Aspecto importante por cuanto es probable que estos niños puedan, después de este trabajo enfrentar mejor la actividad motora de la escritura o tareas de trazar, colorear, recortar, entre otras (Calle, 2015).

Además de los efectos positivos en los niños, el entrenamiento da cuenta de un cambio pedagógico frente a la didáctica incrementando los niveles de motivación, logrando mejores resultados al tiempo que se evita el señalamiento de dificultades individuales (Untoiglich,



2013); se trata del uso de programas de entrenamiento ordenados, sistemáticos que pueden ser parte de la planificación escolar. Esto es importante, pues algunos estudios como el realizado por Vallejo (2015), en el que concluyeron que pese a que los docentes reconocen la importancia de la grafomotricidad por ejemplo, en sus planificaciones solo apartan una vez en la semana para este trabajo.

Con respecto al uso de las tecnologías, las instituciones educativas en las que se realizó el trabajo revelaron carencias en el acceso a herramientas y tecnologías; incluso para el entrenamiento en papel hay recursos reducidos que podrían impedir que todos los niños de un grupo cuenten con el material necesario para el trabajo, lo cual es común en muchos medios escolares (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, [Mintic], 2014 - 2018), o bien los docentes no consideran las apps como medios de enseñanza en la escuela como lo argumenta García y Gómez (2016).

Esta puede ser una de las razones por las que a pesar que se reconoce un número importante de recursos didácticos asociados a tecnologías, los más tradicionales siguen siendo los más utilizados en el entorno escolar (Losada, et al. 2018). Incluso los padres que pueden acceder de manera más próxima a herramientas tecnológicas, pueden encontrarse con dificultades, por ejemplo, no saben para qué edades se han desarrollado los juegos que tienen en sus teléfonos u otros dispositivos que tienen en el hogar, así como les resulta difícil saber qué entrenan estos juegos o aplicaciones, según refieren Crescenzi y Grané (2016).

Los resultados del estudio señalan que aunque no hubo diferencias significativas en las puntuaciones totales de las habilidades sumadas entre uno y otro grupo, si se presentaron diferencias significativas en grupos de tareas específicas. Estos resultados fueron similares a los descritos por Asmat y Castillo (2012) quienes después de aplicar un programa de intervención observaron una mejora significativa en el reconocimiento y delineamiento de figuras geométricas; identificación y selección de imágenes; ejecución de trazos horizontales verticales y diagonales y delinear trazos punteadas. Similares resultados se obtuvieron en el estudio de Caguana (2015) al reportar mejoras en las actividades de coordinación ojo mano, cierre visual y direccionalidad; pos intervención.

Hubo una cercanía entre la propuesta de intervención de diseño de la aplicación y otros referentes investigativos; Vallejo (2015), Asmat y Castillo (2012), Caguana (2015) y Robalino (2017), por citar algunos, han descrito la importancia de las actividades de percepción visual y de coordinación visomotriz como un complejo importante para el desarrollo de tareas con implicaciones motoras y perceptivas en el aula.

La tecnología en la educación corresponde a un recurso didáctico que potencia el proceso de enseñanza y aprendizaje, dado que los niños se identifican cada vez más con herramientas tecnológicas que integran al desarrollo de habilidades, recursos de animación, colores, multimedia, novedad y diseño que suelen despertar el interés y la motivación (Moreno, 2006), ésta suele ser un colaborador de la atención, en este sentido las tareas que ofrecen mayor motivación logran mayor tiempo de atención, incluso memoria de trabajo; al respecto Carrillo (2015) refiere que la tecnología puede tener efectos en el aprendizaje siempre que cuente con un enfoque metodológico y teórico que apoye al proceso de enseñanza. Por esta razón es fundamental que se puedan hacer ajustes a los currículos para el uso combinado de estrategias



de orden tecnológico y aquellas tradicionales, pues la escuela y la vida cotidiana media entre el uso de herramientas tecnológicas y el uso de lápiz y cuadernos para otras actividades.

5. CONCLUSIONES

El uso del diseño de investigación cuasi experimental y el trabajo con dos grupos, permitió identificar cambios después de la intervención con los dos métodos usados pero con valores estadísticos significativos en el grupo experimental, que además permite relacionar el uso de la tecnología con los resultados significativos.

La adquisición de las habilidades de percepción visual y coordinación visomotriz se van alcanzando paralelamente en el desarrollo de cada niño, dependiendo de las experiencias a las que están expuestos durante su crecimiento. De acuerdo con lo mencionado por Aguirre, et al. (2016) la mayor parte del conocimiento se adquiere a través de la función visomotora, de allí que muchos autores coinciden en que el desarrollo de las habilidades visomotoras es fundamental para la formación de conceptos, del pensamiento abstracto y los aprendizajes escolares. Por ese motivo, es fundamental el entrenamiento de ellas en la etapa escolar inicial en la que ganan las destrezas que les permiten el buen desempeño durante su vida escolar.

A pesar de las mejoras obtenidas con la intervención, se recomienda que el grupo control y experimental reciban intervención por medio de actividades encaminadas a estimular las habilidades de coordinación mano-ojo y copiado. Es necesario que la escuela y la familia recuerden que, si un escolar recibe una estimulación efectiva de la acción coordinada de movimientos óculo-manuales, esto podrá contribuir a la ejecución exitosa de algunas actividades escolares.

6. REFERENCIAS

- Aguirre, S., Del Cisne, M. y Encalada, S. (2016). *La coordinación visomotora en el inicio de la grafomotricidad en los niños de 3 a 4 años de edad del Centro de educación inicial particular bilingüe Safari Kids de la ciudad de Riobamba provincia de Chimborazo, periodo 2014-2015*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio Digital UNACH. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/2273>
- Amador, E. y Montealegre, L. (2015). Asociación entre la integración visomotora y el desarrollo de la motricidad fina en niños de tres a cinco años. *Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación* 25(1), 34-40. <http://dx.doi.org/10.28957/rcmfr.v25n1a4>
- Area, M. (2008). Innovación pedagógica y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales. *Investigación en la escuela*, n° 64, 5-17. Recuperado de: http://manarea.webs.ull.es/articulos/art16_investigacionescuela.pdf



- Arteaga, C. (2018). *Desarrollo de la percepción visual y el aprendizaje de la lecto escritura en niños de 5 años, I.E.P Mario Vargas Llosa, UGEL 04 del distrito de comas, 2017* [Tesis para optar el título de segunda especialidad profesional en Psicopedagogía y Problemas de Aprendizaje, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. Disponible en: http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/2811/UNFV_ARTEAGA%20ROJAS_CARMEN_SEGUNDA_ESPECIALIDAD_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Asmat, Y. y Castillo, D. (2013). *Influencia del programa de percepción visual en el desarrollo de la escritura de niños de 5 años de la I.E n°215 de la ciudad de Trujillo Perú* [Trabajo de grado de Educación y Ciencias de la Comunicación, Universidad Nacional de Trujillo]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/1618/TESIS%20ASMAT%20ORBEGOZO-CASTILLO%20PAZ%28FILEminimizer%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Atuesta, M. (2004). *Valoración del impacto de la tecnología en el desarrollo social de comunidades rurales: casos del oriente antioqueño* [Investigación para optar al título de Magíster en Ingeniería Informática, Universidad EAFIT]. Repositorio Institucional Universidad EAFIT. Disponible en: https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/1216/Mar%c3%adaDelRosario_AtuestaVanegas_2004.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Benalcázar, J. (2016). *Multimedia interactiva en la estimulación de la coordinación viso manual en niños y niñas de 4 a 5 años del Centro Infantil Gustavo Adolfo Becquer de la ciudad de Quito año 2014-2015* [Proyecto de investigación previo a la obtención del Grado de Licenciatura en Ciencias de la Educación Mención Profesora Parvularia, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Digital UCE. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12260/1/T-UCE-0010-1495.pdf>
- Brito, R. y Dias, P. (2016). La tecnología digital, aprendizaje y educación; prácticas y percepciones de niños menores de 8 años y sus padres. *Ensayo. Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 31(2), 23-40. Disponible en: <http://www.revista.uclm.es/index.php/ensayos>
- Cabero, J. (2005). Las TIC y las universidades: desafíos, posibilidades y desafíos. *Revista de la Educación Superior*, XXXIV (3) (135), 77-100. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=604/60413505>
- Caguana, L. (2015). *Análisis del uso de las Tics en el aula como recurso para el desarrollo de la grafomotricidad de niños de 4 a 5 años del Colegio Internacional SEK los Valles* [Tesis previo a la obtención del título de Licenciada en Ciencias de la Educación mención: educación infantil, Universidad de las Fuerzas Armadas]. Disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10254/1/T-ESPE-048791.pdf>
- Calle, M. (2015) *El desarrollo de la percepción visual y su influencia en el rendimiento escolar en niños y niñas de 5 a 6 años de escuelas fiscales y particulares de la ciudad de Azogues durante el año 2014-2015* [Tesis previa a la obtención del Título de Magíster en



- intervención y educación inicial, Universidad del Usuay]. Disponible en: <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/4580/1/11067.PDF>
- Crescenzi, L. y Grané, M. (2016). Análisis del diseño interactivo de las mejores apps educativas para niños de cero a ocho años. *Comunicar*, 24 (46). <http://dx.doi.org/10.3916/C46-2016-08>
- El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2017). *Estado mundial de la infancia. Niños en un mundo digital*. ISBN:978-92-806-4932-1. Disponible en: https://www.unicef.org/spanish/publications/index_101992.html
- Frostig, M. (2002). *Figuras y formas: guía para el maestro*. Editorial Médica Panamericana. ISBN: 84-85320-28-X
- Frostig, M. (2013). *Figuras y formas: nivel elemental*. Tercera edición. México. Editorial médica Panamericana. ISBN: 978-607-7743-82-8
- Groff, J., Midura, J., Owen, E., Rosenheck, L. y Beall, M. (2015). *Better Learning in Games: A Balanced Design Lens for a New Generation of Learning Games [white paper]*. Cambridge, MA: MIT Education Arcade and Learning Games Network. Disponible en: <http://education.mit.edu/wp-content/uploads/2018/10/BalancedDesignGuide2015.pdf>
- Hamón, E. y Portela, A. (2017). *Apps educativas como herramienta pedagógica para niños y niñas de grado segundo en el Colegio Sorrento I.E.D.* [Trabajo de grado para obtener el título de Licenciadas en Pedagogía Infantil, Fundación Universitaria Los Libertadores]. Disponible en: <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1285/hamonedna2017.pdf?sequence=1>
- La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2017). *Informe de Seguimiento de Educación en el Mundo. Educación al servicio de los pueblos y el planeta. La educación al servicio de los pueblos y el planeta: Creación de futuros sostenibles para todos*. París: Ediciones UNESCO. <https://www.gcedclearinghouse.org/sites/default/files/resources/248526s.pdf>
- Lescano, P. (2013). *La percepción visual en el desarrollo de los procesos cognitivos en niños de 3-5 años en el centro de desarrollo infantil "unikids" de la ciudad de ambato en el período abril-septiembre 2011* [Investigación para optar por el título de Licenciada en Estimulación Temprana, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Universidad Técnica de Ambato. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6624/1/Paola%20Alejandra%20Lescano%20Mora.pdf>
- López, S. (2015). *Análisis de la calidad de las aplicaciones educativas gratuitas* [Titulación: Educación Infantil, Universidad de la Rioja]. Disponible en: https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE001133.pdf



- Losada, D., Correa, J. y Fernández, L. (2017). El impacto del modelo «un ordenador por niño» en la educación primaria: un estudio de caso. *Educación XX1*, 20(1),339-361. DOI: 10.5944/educXX1.11888
- Manterola, C. y Otzen, T. (2015). Estudios Experimentales 2 Parte: Estudios Cuasi-Experimentales. *International Journal of Morphology*, 33(1), 382-387. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022015000100060>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2014-2018). TIC y Educación. Plan Vive Digital 2014-2018. Disponible en: https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-5193_recurso_2.pdf
- Moreno, M. (2006). Las tic y el desarrollo del aprendizaje en educación inicial. *Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social*. Año 1, Número ° 1, 1-11. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2719444>
- Pilataxi, J. y Guastay C. (2017). *Influencia de las actividades creativas en el desarrollo de las habilidades visomotoras en niños de 4 a 5 años diseño de una guía didáctica con enfoque metodológico para docentes* [Proyecto educativo previo a la obtención del título de Licenciada en Ciencias de la Educación Mención: Educadores de párvulos, Universidad de Guayaquil]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/23162/1/Guastay%20Mor%C3%A1n%20-%20Pilataxi%20Quishpi.pdf>
- Robalino, M. (2017). *Desarrollo de actividades interactivas para tablet como apoyo en la coordinación visomotora en niños de primer año de educación básica* [Trabajo de grado para optar por el título de: Magíster en Tecnologías para la Gestión y Práctica Docente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Disponible en: <http://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/1923>
- Rodríguez, M y Pozuelos, F. (2009). Aportaciones sobre el desarrollo de la formación del profesorado en los centros tic. Estudio de casos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (35), 33-43. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/368/36812381003.pdf>
- Rodríguez, R. (2015). *Estudio taxonómico de las aplicaciones móviles educativas dirigidas a un público infantil* [Investigación para la obtención del título de Máster Universitario en Comunicación e Industrias Creativas, Universidad de Alicante]. Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante. Disponible en: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/50166>
- Sepulveda, G. (2012). *La psicomotricidad fina y su importancia para la adquisición de la lectoescritura* [Proyecto de innovación, versión intervención pedagógica, para obtener el título de licenciada en educación preescolar, Universidad Pedagógica Nacional]. Disponible en: <http://200.23.113.51/pdf/29657.pdf>
- Untoiglich, G., Affonso, M., Lima, C., Angelucci, C., Nunes, R., Geraldi, J. y Terzaghi. M. (2013). *En la infancia los diagnósticos se escriben con lápiz: la patologización de las diferencias*



en la clínica y la educación (1° edición). Noveduc. Disponible en: <https://serviciodeorientacioninfantil.com/wp-content/uploads/2019/08/En-la-infancia-los-diagnosticos-se-escriben-con-lapiz.-Gisela-Untoiglich.pdf>

Vallejo, M. (2015). *La grafomotricidad para mejorar el desarrollo, de la motricidad fina en las niñas y niños del subnivel inicial II de educación inicial* [Tesis previa a la obtención del grado de Licenciada en Ciencias de la Educación. Mención: Psicología Infantil y Educación Parvularia, Universidad Nacional de Loja]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11286/1/Michelle%20Stefanny%20Vallejo%20Narv%C3%A1ez.pdf>

White, H. y Sabarwal. S. (2014). *Diseño y métodos cuasiexperimentales. Síntesis metodológicas: evaluación de impacto n.º 8*, Centro de Investigaciones de UNICEF, Florencia. Disponible en: <https://www.unicef-irc.org/publications/pdf/MB8ES.pdf>

Zevallos, B. (2018). *Aplicación de las TIC en niños de Educación Inicial [Monografía para optar al título profesional de Licenciado en Educación* [Monografía para optar al título profesional de Licenciado en Educación. Especialidad: A.P. Educación Inicial A.S. Niñez Temprana]. Repositorio UNE. Disponible en: http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/2706/M025_45236565T.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Para citar este artículo:

López-Higuera, A., Pérez Tenorio, L. M., Gaviria Campo, P. A., Montilla Rojas, D., Navarro Canencio, K. D., Díaz Córdoba, J. J., Meneses Delgado, A. C., Manzano Collazos, A. V., Hoyos Joiro, A. Y. y Castrillón Chaves, Y. P. (2020). Cambios en las habilidades de coordinación visomotriz y percepción visual posterior al entrenamiento con una herramienta tecnológica en niños de 5 y 6 años. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (74), 234-249. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.74.1795>

