

Software ScratchJr como recurso pedagógico para la consolidación de nociones espaciales en Educación Infantil

AUTORES: Joselyn Estefania Narváez Minda¹

Emily Jeanina Torres Navas²

Jessica Carolina Analuisa Maguashca³

Edgar Ramiro Guerrón Varela⁴

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: jenarvaez6@espe.edu.ec

Fecha de recepción: 15-05-2021

Fecha de aceptación: 22-07-2021

RESUMEN

Con el transcurso del tiempo, las Tecnologías de la Información y Comunicación han ido tomando mayor protagonismo en la Educación Infantil, nivel en el que los niños desarrollan habilidades esenciales para aspectos de su vida académica, personal y social, es entonces que las metodologías y estrategias de enseñanza deben ser repensadas para motivar y provocar interés en los educandos, en tal virtud la programación infantil es un recurso que permite adquirir conocimientos de forma lúdica y creativa. El objetivo de este estudio es determinar la incidencia del software ScratchJr en la consolidación de las nociones espaciales en niños de 5 y 6 años. La investigación es cuantitativa con un diseño no experimental y de alcance descriptivo; la recopilación de datos se realizó mediante la aplicación del Test de Conceptos Básicos- Tercera Edición Boehm-3 en dos fases (pre y post) en el curso virtual "SCRATCH KIDS". Los resultados post test muestran la incidencia positiva del software dentro del ámbito lógico matemático para afianzar la comprensión de nociones espaciales empleando el aprendizaje de programación infantil. Se concluye que la media general con respecto a los valores obtenidos en el pretest aumentó 2 puntos recalando que las nociones de lateralidad siguen siendo las más complejas de adquirir a esta edad.

PALABRAS CLAVE: Programación; educación infantil; ScratchJr; lógica matemática; pandemia.

ScratchJr software as a pedagogical resource for the consolidation of spatial notions in Early Childhood Education

ABSTRACT

As time goes by, information and communication technologies are gaining more prominence in early childhood education, a level in which children must develop essential skills for aspects of

¹ Estudiante de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Ecuador. E-mail: jenarvaez6@espe.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1848-2429>

² Estudiante de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Ecuador. E-mail: ejtorres6@espe.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1340-531X>

³ Docente de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Ecuador. E-mail: jcanaluisa6@espe.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-8413-4609>

⁴ Docente de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Ecuador. E-mail: erguerron@espe.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-0844-1113>

their academic, personal, and social life, it is then that methodologies and teaching strategies must be rethought to motivate and provoke interest in children, in such virtue programming is a resource that allows them to acquire knowledge in a playful and creative way. The purpose of this study is to determine the impact of the ScratchJr software on the consolidation of spatial notions in 5- and 6-year-old children. The research is quantitative with non-experimental design and descriptive scope; data collection was performed by applying the Boehm Test of Basic Concepts-Third Edition in two phases (pre and post) of the virtual course called "SCRATCH KIDS". The post-test results show the positive incidence of the software within the logical-mathematical field to strengthen the understanding of spatial notions using children's programming learning. It is concluded that the overall average in relation to the values obtained in the pre-test increased 2 points, highlighting that the notions of laterality continue to be the most complex to acquire at this age.

KEYWORDS: Programming; childhood education; ScratchJr; mathematical logic; pandemic.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) declara pandemia mundial el 11 de marzo de 2020 a causa del nuevo virus que se originó en Wuhan - China en el 2019, al mismo que se lo ha denominado COVID - 19 (Dhama et al., 2020). Los gobiernos de los diferentes países establecieron medidas para evitar la propagación del virus, una de ellas fue el confinamiento, por ende, las personas han tenido que adaptar su vida cotidiana a esta nueva modalidad, lo que afectó diversos ámbitos, tales como: económico, social, laboral, de salud y de educación (Selvan Arumughan et al., 2020).

En el ámbito educativo se ha tomado como alternativa la modalidad de estudio virtual, sin embargo, es un reto para las instituciones educativas y por ende para los docentes y estudiantes, puesto que, las metodologías y estrategias pedagógicas utilizadas deben acoplarse a este entorno digital (Bonilla, 2020). Además, los educadores tienen el desafío de lograr que los nuevos entornos virtuales sean interactivos y motivadores, sobre todo en los niveles escolares, donde es fundamental que el docente genere interés por aprender y así alcanzar el desarrollo integral de los niños (Sión, Espinoza y Álava, 2017). Para esto, Gagliardi (2020) recalca que las planificaciones deben ser reestructuradas, repensadas e innovadoras, considerando el contexto educativo actual.

Por tanto, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se han convertido en el medio para ejecutar el proceso de enseñanza y aprendizaje con el uso de herramientas digitales y plataformas virtuales (Expósito y Marsollier, 2020). Es importante que la aplicación de las TIC en el sistema educativo, aporten un aprendizaje significativo para los educandos y que permita el desarrollo de habilidades y la construcción de conocimiento (Sión et al., 2017).

En este sentido la programación infantil se puede convertir en un recurso y una estrategia pedagógica que, como menciona Marina Bers (2014) debe ser usada desde la educación preescolar para el desarrollo de habilidades y destrezas, tales como la lógica matemática, y dentro de esto las relaciones espaciales. Uno de los softwares más utilizados en el periodo infantil es ScratchJr, que, mediante la programación por bloques, los niños de 5 a 7 años adquieren destrezas académicas y se introducen hacia el lenguaje de programación.

Por tal motivo, la presente investigación tiene como objetivo determinar la incidencia del software ScratchJr para consolidar las nociones espaciales en niños de 5 y 6 años.

DESARROLLO

Programación Infantil

Haciendo referencia a European Computer Driving Licence (ECDL) Foundation (2015) la programación es “un proceso de desarrollo e implementación de instrucciones para que un ordenador realice una tarea, resuelva problemas y permita la interactividad humana” (p.3), así, permite la interacción con softwares para la creación de proyectos que a su vez potencia el trabajo en equipo y la cooperación.

Desde la posición de González (2019) el uso de tecnología, herramientas digitales e innovadoras ha permitido que los docentes apliquen nuevas estrategias pedagógicas desde niveles escolares iniciales, considerando que durante la infancia se forman las bases del desarrollo integral mediante un proceso de adquisición de habilidades motoras, cognitivas, emocionales, sociales y de lenguaje (Santi-León, 2019). Con lo expuesto, la programación infantil se convierte en una herramienta innovadora para la adquisición de aprendizajes de una manera lúdica, que a la vez desarrolla las habilidades ya mencionadas mediante la creatividad, el trabajo colaborativo y el pensamiento lógico (González, Guzmán e Infante, 2019).

Tomando en cuenta que los niños de hoy en día son considerados nativos digitales, término que fue otorgado por Marc Prensky en su trabajo titulado “Digital Natives, Digital Immigrants” en el 2001, es considerable mencionar que los infantes tienen habilidades propias para interactuar en entornos digitales, por ello las herramientas tecnológicas son una pieza primordial en su vida personal y académica (García, Portillo, Romo y Benito, 2007). Como consecuencia, es relevante que la aplicación de estas sea atractiva y tenga un fin pedagógico para el aprendizaje, por tal motivo la programación infantil es un medio para que los niños pueden desarrollar sus capacidades cognitivas (Aguilar, 2019). Igualmente, Navarro (como se citó en Aguilar, 2019) menciona que “apostar por la programación para niños supone potenciar sus capacidades creativas desde el aula. Crear y desarrollar sus propios proyectos desde cero favorece su imaginación y les plantea retos con los que divertirse y aprender” (p. 36).

ScratchJr

ScratchJr es un software creado por Marina Usmachi Bers, directora el Grupo de Investigación de Tecnologías del Desarrollo, por Mitchel Resnik, director del grupo de Lifelong Kindergarten en el MIT Media Lab, por Paula Bontá y Brian Silverman, directores de Playful Invention Company (Portelance, Strawhacker y Bers, 2016). Este es un lenguaje y un entorno de programación diseñado específicamente para niños de 5 a 7 años que se enfoca en el desarrollo de habilidades tales como la resolución de problemas, lectura, escritura y aritmética en edades preescolares (Papadakis, Kalogiannakis y Zaranis, 2016). Adicional, permite el desarrollo de competencias como la digital, lingüística, lógico matemática, de identidad y autonomía. Portelance et al. (2016) menciona que, al ser creado contemplando a niños preescolares, ha sido diseñado atentamente para adecuarse a su desarrollo cognitivo, personal, social y emocional, como se menciona en la página web <https://scratchjr.org/about/info>

Bers y Resnick (2015) mencionan que el software trabaja mediante la programación por bloques, en total son 28, los mismos que los niños conectan como un rompecabezas para crear secuencias de movimientos. Hay seis categorías de bloques que se diferencian por color: amarillos son de eventos, los azules de movimientos, los morados de apariencia, los verdes se usan para grabar sonidos, los anaranjados de control y los rojos significan finalización. Además, cuenta con

diversos personajes a los cuales se puede añadir movimiento, cambiar su apariencia e incluir sonidos, igualmente existen fondos predeterminados que los usuarios emplean para crear sus propias historias (Papadakis et al., 2016).

Diversos estudios han confirmado que enseñar un lenguaje de programación en edades tempranas trae consigo varios beneficios respecto al desarrollo cognitivo asociados a habilidades matemáticas y de pensamiento lógico (Strawhacker, Lee y Bers, 2018). Es por ello que ScratchJr permite desarrollar aptitudes dentro el ámbito académico, como conceptos de destrezas matemáticas, entre estos: secuenciación, clasificación, nociones de espacio, tiempo y cantidad, en cuanto al pensamiento analítico se trabaja la resolución de problemas y la evaluación de procesos (Bers, 2010).

Relaciones Espaciales en Preescolar

Las relaciones espaciales dentro del ámbito de la lógica matemática son un componente clave, debido a que permiten la integración de futuros conocimientos y fortalecer el pensamiento abstracto formal, haciendo hincapié en su importancia para el desarrollo personal y académico de los niños (Castro, 2004).

Sin embargo, como plantean Sánchez y Benítez (2014) estos conceptos relacionados al espacio son un tanto complejos de desarrollar en la etapa preescolar, pues, según Piaget e Inhelder en su trabajo titulado “The Child’s conception of space” en 1967, existe una secuencia para el aprendizaje del conocimiento del espacio que empieza con las *relaciones topológicas* desde el nacimiento hasta los 6 años donde se comprende al espacio desde la propia perspectiva y se percibe desde su capacidad motriz, la segunda son *las relaciones proyectivas* entre los seis y ocho años, aquí se empiezan a entender las concepciones espaciales de otras personas, y finalmente *las relaciones euclidianas* desde los ocho hacia los doce años donde se comprende de manera abstracta las relaciones espaciales (Alonqueo, Silva y Orellana, 2013).

Asimismo, Hannoun en 1997 da a conocer que los niños atraviesan tres fases para construir la percepción del espacio, y son: *etapa del espacio vivido* que va hasta los siete años donde el infante sabe que vive en un espacio físico porque puede manipular y experimentar con su entorno, *etapa del espacio percibido* que abarca edades comprendidas entre siete y diez años, donde el niño puede percibir el espacio aunque no haya estado en contacto directo con el mismo y por último la *etapa del espacio concebido* que va desde los once años donde se comprende al espacio de manera más abstracta y lógica (Sánchez y Benítez, 2014).

Poca (2011) expresa que, para la organización espacial es primordial la concepción del esquema corporal, a la vez, Pacheco (2015) menciona que el individuo debe incorporar plenamente la conciencia del propio cuerpo para trabajar aspectos como el equilibrio, coordinación, control de la respiración y orientación espacial, igualmente, la estructuración del espacio está íntimamente relacionada con el movimiento del cuerpo respecto a los planos espaciales, desde los más elementales a los más complejos, a partir de nociones como arriba-abajo y delante-detrás, hasta nociones de lateralidad: derecha e izquierda.

En una investigación realizada en la Universidad de Tufts en Estados Unidos, se estudió el impacto del uso de diferentes interfaces (tangible y gráfica) en el pensamiento computacional en niños. Catorce infantes participaron en este estudio con una edad promedio de 5.8 años y se hizo uso de KIBO Robotics Kit como interfaz tangible y ScratchJr como interfaz gráfica, durante cinco días. Se tomaron en cuenta las siguientes destrezas: secuenciación, circuitos, condicionales

y depuración; para evaluar estas destrezas se aplicaron “Solve-Its” al finalizar las cinco sesiones. Se concluyó que estas interfaces sí permiten el aprendizaje de dichas destrezas, además fomentan los diferentes tipos de aprendizaje (Pugnali, Sullivan y Bers, 2017).

Un estudio de enfoque cualitativo, realizado en cinco distritos de Portugal, con el objetivo de comprender cómo los niños aprenden a programar en educación infantil, es decir, entender el proceso que los niños llevan a cabo para adquirir el conocimiento, se utilizó la población de cinco instituciones escolares en las que existen 114 estudiantes, de estos 71 niños de 3, 4 y 5 años fueron la muestra del estudio. Los resultados obtenidos se basaron en una escala de participación y los datos recolectados en una rejilla por cada estudiante durante el transcurso de 47 sesiones permitieron llegar a la conclusión que las áreas más trabajadas con la programación infantil fueron: Formación Personal y Social, Matemática, Lenguaje y la Escrita y Conocimiento del Mundo (Pinto y Osório, 2019).

Marina Bers (2018) realizó un estudio sobre el impacto de ScratchJr en Europa donde el software es el más popular respecto a la programación infantil, tiene alrededor de 9,5 millones de descargas en iOS hasta el año 2018, mostrando una tendencia de uso diario y mensual. Además, los estudiantes hacen uso de este software entre semana, más no fines de semana, lo que demuestra que se usa en el ambiente escolar y para favorecer diversos ámbitos académicos. Igualmente, se ha obtenido como resultado que países como Reino Unido, Suecia y Finlandia, que son países con políticas rígidas frente a la educación informática, son los que más usan esta herramienta.

Con el fin de conocer las diferencias durante el proceso de adquisición de conceptos básicos espaciales de niños de educación inicial antes y después del uso del Robot Roamer, se ha llevado a cabo una investigación con enfoque cualitativo. La muestra de este estudio fueron 7 niños de 5 años de edad, los datos se obtuvieron por observación a lo largo de 3 meses, este tiempo se dividió en las siguientes fases: 2 sesiones para la aplicación de una evaluación vivencial y otra por dibujo (pre test), 34 sesiones relacionadas con los contenidos y requerimientos de los estudiantes con el uso del Robot Roamer y actividades psicomotoras y 2 sesiones para la aplicación de una evaluación vivencial y otra por dibujo (post test), los datos se analizaron mediante el software webQDA. Los resultados obtenidos demuestran que la mayor parte de los estudiantes dominó las dificultades que tenían para identificar derecha, izquierda, arriba y abajo. (Bizarro, Luengo, & Carvalho, 2018)

Metodología

La investigación tiene un enfoque cuantitativo el mismo que definido por Hernández, Fernández y Baptista (2014) “es aplicado para probar hipótesis basándose en la medición numérica y análisis estadístico” (p. 4). El diseño de este estudio es no experimental dado que de acuerdo a los autores mencionados se llevan a cabo sin actuar y controlar las variables de modo que solo se observan los hechos, posteriormente se analizan los resultados obtenidos y por último explicar los cambios ocasionados. El alcance de la investigación es de tipo descriptiva en vista de que se pretende detallar características relevantes en torno a un contexto específico.

Para cumplir con el objetivo de la investigación se plantean las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula: Los niños no incrementan su nivel de conocimiento respecto a las nociones espaciales mediante el uso del software ScratchJr.

Hipótesis alternativa: Los niños incrementan significativamente su nivel de conocimiento respecto a las nociones espaciales mediante el uso del software ScratchJr.

Población y Muestra

El subgrupo de la población en este estudio fue seleccionado mediante un muestreo no probabilístico y por conveniencia, por esta razón, se deben establecer algunas características que se encuentren dirigidas a lo que se pretende lograr con la investigación. Se toman en cuenta los siguientes criterios:

- Grupo de estudiantes que tengan 5 y 6 años.
- Los niños deben tener conocimiento de los colores y números.
- Disponibilidad de un adulto para servir de guía al menor.

Como se visualiza en la Tabla 1 los participantes del presente estudio son 56 niños de 5 y 6 años de edad pertenecientes a la Unidad Educativa Particular “San José La Salle - La Magdalena” ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Quito.

Tabla 1. Cantidad de alumnos inscritos en el formulario

	Niños	Niñas	Total	Porcentaje
5 años	22	19	41	73%
6 años	8	7	15	27%
Total	30	26	56	100%

Fuente: Elaboración propia

Instrumentos

Para la recolección de datos se aplicó el *Boehm Test of Basic Concepts- Third Edition* mismo que traducido al español se denomina *Test de Conceptos Básicos-3 (Boehm-3)*, este fue diseñado por Ann E. Boehm para identificar el conocimiento de conceptos básicos espaciales, cuantitativos, cualitativos y temporales, necesarios para el desarrollo del lenguaje, la lectoescritura y la matemática; este test está destinado para niños de 4 a 7 años. Los ítems fueron creados teniendo como referencia contenidos y conceptos del área de educación inicial, de igual manera fueron revisados y validados por expertos en educación, psicología y logopedia (Boehm, 2012).

El Test fue medido con Coeficiente Alfa de Cronbach que permite evaluar la confiabilidad y la magnitud de correlación entre los ítems de un instrumento (Oviedo y Campo, 2005). Tomando en cuenta que el valor mínimo de este coeficiente es 0,7 y el máximo 0,9, la fiabilidad de consistencia interna del Boehm-3 constituye entre 0,74 y 0,85 (Boehm, 2012) lo cual significa que los valores muestran fuerte relación entre las preguntas (Bojórquez, López, Hernández y Jiménez, 2013). Asimismo, los coeficientes de fiabilidad dentro de la estabilidad temporal test-retest tiene una media de 0,87 (Boehm, 2012), por lo tanto, este documento presenta confiabilidad aceptable en los ítems para ser aplicado. Se realizó un análisis de validez de contenido, concurrente y de criterio, para determinar que el instrumento cumple con el objetivo por el cual fue creado.

El Test de Conceptos Básicos-3 cuenta con un total de 50 ítems, de los cuales se han seleccionado 18 que corresponden a conceptos espaciales, en los cuales se centra esta investigación. Debido a la educación virtual que se lleva a cabo en las instituciones educativas por la presencia de la COVID - 19, el curso impartido “SCRATCH KIDS” fue en línea y se usó de la herramienta digital “Wordwall” para el desarrollo del test.

Procedimiento

La investigación inició con la planificación de actividades sincrónicas y asincrónicas basadas en el ámbito lógico matemático del currículo ecuatoriano de preparatoria, posterior se envió este documento a la institución educativa para poner en conocimiento a las autoridades, docentes y padres de familia indicando cuál es el objetivo del estudio y lo que se pretende realizar con los infantes. Seguidamente, se solicitó la inscripción voluntaria a los padres de familia en el curso denominado “SCRATCH KIDS”, donde se registraron 56 estudiantes en total. La fase práctica tuvo una duración de 8 semanas con 3 sesiones cada una, cumpliendo un total de 24 sesiones. En la tabla 2 se especifica cómo se dio cumplimiento a la fase práctica del estudio.

Tabla 2. Características de la fase práctica para la recogida de datos

Fase	Número de sesiones	Descripción
Aplicación inicial del test	1	Aplicación del test a través de un juego virtual.
Desarrollo de actividades con el uso del software “ScrachJr”	22 sesiones planteadas con base en el Ámbito Lógico Matemático del currículo de preparatoria.	Actividades psicomotoras relacionadas con posiciones espaciales. Creación de escenas en ScratchJr para aplicar las nociones trabajadas con el cuerpo.
Aplicación final del test	1	Aplicación del test a través de un juego virtual.

Fuente: Elaboración propia

Resultados

Para determinar el progreso de los educandos respecto a los conceptos espaciales después de llevar a cabo el curso educativo virtual “SCRATCH KIDS”, se empleó en primera instancia, un análisis exploratorio de datos y posteriormente las pruebas de comparación de muestras dependientes t de Student, la cual permite determinar si existen diferencias significativas entre los rendimientos promedio de un mismo grupo tomando en cuenta la información del pre test y post test (Sánchez, 2015). A continuación, se exponen los resultados obtenidos.

En el análisis exploratorio de datos, se calcularon las medidas de tendencia central y de dispersión de las cuales, como se puede observar en la Tabla 3, respecto a la media y mediana hay un incremento en el desempeño de los 56 niños. En relación a la desviación estándar y varianza de la muestra, los valores numéricos disminuyeron, lo cual significa que los resultados finales obtenidos por los niños son menos dispersos, lo que indica una mejor homogeneidad en el aprendizaje de conceptos espaciales.

Tabla 3. Comparación del Puntaje de los Estudiantes Pre y Post Test

	Pre Test	Post Test
Media	14,07	16,68
Mediana	15,00	17,00
Desviación estándar	3,04	1,27

Fuente: Elaboración propia

En lo que respecta a los 18 conceptos espaciales evaluados, es relevante enfatizar un aumento significativo de porcentaje en ciertos apartados, aquí es importante destacar que se ha contemplado como significativos una variación entre 11 y 22 respuestas correctas por noción, y estos son: “izquierda” con una mejora del 39%, “derecha” con un 29%, “arriba” con una mejora del 23%, “dentro” con el 21%, “encima” con 20% y “adelante” con el 16%, como se indica en la Tabla 4.

Tabla 4. Porcentaje de Incremento de los Conceptos Espaciales Pre y Post Test

Ítem	Pre	Post	Diferencia	Incremento %
Arriba	42	55	13	23
Lejos	48	55	7	13
Junto a	51	56	5	9
Dentro	43	55	12	21
Medio	45	50	5	9
Más lejos	42	52	10	18
Alrededor	50	54	4	7
Encima	45	56	11	20
Entre	42	47	5	9
Más cerca	47	54	7	13
Esquina	52	56	4	7
Detrás	50	55	5	9
Lado	39	41	2	4
Debajo	54	56	2	4
Derecha	24	40	16	29
Adelante	42	51	9	16
Encima	52	56	4	7

Izquierda	23	45	22	39
------------------	----	----	----	----

Fuente: Elaboración propia

En la Prueba t de Student, es necesario recalcar que se obtuvieron valores del estadístico t y del valor-p, los cuales permiten rechazar o no rechazar la hipótesis nula. En la Tabla 5 se presenta que, en torno a los 18 ítems de conceptos espaciales hay un incremento significativo de cinco puntos entre el pre test y el post test, mientras que, respecto a la puntuación de los 56 infantes que forman la muestra de esta investigación, existe una diferencia de dos puntos entre la etapa inicial y final. En las dos secciones, el estadístico t es mayor que el estadístico crítico y el valor-p es menor que el nivel de significancia de 0,05, lo que indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Tabla 5. Prueba t-Student Para Muestras Dependientes

Comparación	Diferencia	Pre Test	Post Test	Estadístico t	Valor crítico de t	Valor p
Conceptos etapa inicial y final	5	43,94	51,89	2,37	1,74	0,02
Niños etapa inicial y final	2	14,13	16,68	1,84	1,67	0,04

Fuente: Elaboración propia

Discusión

El objetivo de esta investigación es determinar la incidencia del software ScratchJr para consolidar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las nociones espaciales en niños de 5 y 6 años, por ende los resultados obtenidos reflejan que el curso “SCRATCH KIDS” tuvo una incidencia positiva reforzando estas habilidades en los estudiantes, como menciona Navarro (2020) esta herramienta digital además de ser un lenguaje de programación fomenta las capacidades lógico-matemáticas de los infantes por lo tanto de nociones espaciales.

Castro (2004) señala que las nociones espaciales de orientación como arriba-abajo, delante-detrás y encima son expresadas a partir de los dos años, sin embargo, en la Tabla 4 se puede evidenciar que las nociones de “arriba”, “encima” y “adelante” tienen una diferencia de más de 10 puntos en relación al pre y post test en niños de 5 y 6 años, edad en la que estos conceptos espaciales ya deben ser percibidos de forma abstracta (García, Villegas y González, 2015). En torno a los conceptos “dentro” y “más lejos”, nociones de situación y de direccionalidad respectivamente, Sánchez y Benítez (2014) señalan que estas se adquieren a los 3 y 4 años correspondientemente, pero en la Tabla 4 se puede observar que son unos de los ítems con menor puntuación en el pre test, obteniendo una diferencia de 12 y 10 cada uno en la etapa final (post test).

Haciendo referencia a las relaciones espaciales de orientación “izquierda” y “derecha”, se tuvo un incremento del 39% y 29% respectivamente, sin embargo, son los ítems con menor puntuación como se demuestra en la Tabla 4. En estas nociones, la lateralidad y la direccionalidad son fundamentales; la primera es el dominio de un lado del cuerpo respecto del otro y debe ser consolidado a los 5 años desde la percepción del propio cuerpo de acuerdo a Mendieta, Mendieta y Vargas (2017), y la segunda hace referencia a la orientación de los objetos

según la perspectiva el propio cuerpo. No obstante, estos elementos de la psicomotricidad son unos de los más difíciles de afianzar porque, si existe un desarrollo deficiente en uno tendrá incidencia en el otro, así como menciona Martínez (2020) al existir una lateralidad cruzada, también existe una limitación en cuanto a direccionalidad, donde se presentan confusiones entre derecha e izquierda lo que provocaría posibles problemas en el ámbito escolar de los infantes, en especial en el proceso de la lectoescritura.

Como se puede apreciar en la Tabla 5, los datos confirman que hubo una diferencia significativa en las medias de los ítems y los puntajes de los niños antes y después de la evaluación en función de los resultados de la prueba t. Esto permite afirmar lo mencionado por Sáez, Viera y Marín (2018), que el uso de recursos tecnológicos y la enseñanza de programación infantil en la actualidad, hacen posible que el interés de los escolares por las actividades propuestas sea mayor, asegurando el logro de objetivos planteados por los docentes. Esto en conjunto con las características de la interfaz de ScratchJr ha permitido que los estudiantes expresen su creatividad a la vez que profundizan sus habilidades del pensamiento lógico matemático (Sáez et al., 2018). De esta manera se acepta la hipótesis propuesta dentro de la investigación recalcando que es posible afrontar los retos del aprendizaje, pues el uso de las TIC genera aportes para afianzar o potenciar la adquisición de conocimiento.

CONCLUSIONES

El software ScratchJr permite consolidar las nociones espaciales en niños de 5 y 6 años, pues, con base en los resultados se evidencia que existió un incremento de 2 puntos en el promedio general del curso virtual denominado “SCRATCH KIDS”, demostrando que es posible desarrollar habilidades referentes al ámbito lógico matemático mediante la programación infantil, la cual se llega a convertir en una estrategia lúdica que causa interés y motivación por los infantes, además se convierte en un apoyo y una estrategia innovadora para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

De igual manera se evidenció que las nociones de lateralidad y direccionalidad son las más complejas de adquirir, siendo estas fundamentales en el desarrollo de futuros conocimientos sobre todo de la lectoescritura, por ello es importante integrar la metodología del juego para estimular la curiosidad innata y los intereses particulares de cada uno de los niños, en este aspecto, ScratchJr cumple esta función para que las actividades planificadas sean llamativas e incentiven la participación.

Se considera pertinente señalar como una limitación de la investigación, la conectividad, pues se generan problemas técnicos durante la ejecución de las clases virtuales, provocando que la comunicación con los estudiantes no sea eficaz, por tal razón se contemplan estudios similares que permitan profundizar las conclusiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Enríquez, F. D. (2019). Uso de lenguajes de programación para desarrollar el razonamiento lógico matemático en los niños. *Revista Científica UISRAEL*, 6(2), 64–72. <https://doi.org/10.35290/rcui.v6n2.2019.114> Recuperado de <https://revista.uisrael.edu.ec/index.php/rcui/article/view/114>
- Alonqueo, P., Silva, E., & Orellana, L. (2013). ¿Izquierda o derecha? El desarrollo de las relaciones espaciales proyectivas en escolares mapuche y no mapuche. *Revista de Psicología*, 22(1), 85–96. <https://doi.org/10.5354/0719-0581.2013.27722> Recuperado de <https://revistapsicologia.uchile.cl/index.php/RDP/article/view/27722>
- Bers, M. U. (2010). The TangibleK robotics program: Applied computational thinking for young children. *Early Childhood Research and Practice*, 12(2), 1–20. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ910910.pdf>

Bers, M. U. (2014). Tangible Kindergarten: Learning How to Program Robots in Early Childhood. *The Go-To Guide for Engineering Curricula PreK-5: Choosing and Using the Best Instructional Materials for Your Students*, pp. 133–145. Recuperado de https://sites.tufts.edu/devtech/files/2018/02/Bers_ch8_tk.pdf

Bers, M. U., & Resnick, M. (2015). *The Official ScratchJr Book: Help Your Kids Learn to Code*. No Starch Press. Recuperado de <https://b-ok.lat/book/2737520/019a36?id=2737520&secret=019a36>

Bers, M. U. (2018). Coding and Computational Thinking in Early Childhood: The Impact of ScratchJr in Europe. *European Journal of STEM Education*, 3(3). <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3868> Recuperado de <https://www.lectitopublishing.nl/Article/Detail/coding-and-computational-thinking-in-early-childhood-the-impact-of-scratchjr-in-europe-3868>

Bizarro, N., Luengo, R., & Carvalho, J. L. (2018). Roamer, un robót en Educación Infantil para el desarrollo de nociones espaciales básicas. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información*, 28, 14-28. doi:10.17013/risti.28.14-28

Boehm, A. E. (2012). *Manual Boehm - 3. Test Boehm de conceptos básicos-3* (p. 69). p. 69.

Bojórquez, J., López, L., Hernández, M., & Jiménez, E. (2013). Utilización del alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del estudiante en el uso del software Minitab. *Eleventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2013)*, 1–9. Recibido de <http://www.laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP065.pdf>

Bonilla-Guachamín, J. A. (2020). Las dos caras de la educación en el COVID-19. *CienciAmérica*, 9(2), 89–98. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i2.294> Recuperado de <http://cienciamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/294/461>

Castro, J. (2004). El desarrollo de la noción de espacio en el niño de Educación Inicial. *Acción Pedagógica*, 13(2), 162–170.

Dhama, K., Khan, S., Tiwari, R., Sircar, S., Bhat, S., Malik, Y., ... Rodríguez, A. (2020). Coronavirus Disease 2019 –COVID-19. *Clinical Microbiology Reviews*, 33(4), 1–48. <https://doi.org/https://doi.org/10.1128/CMR.00028-20> Recuperado de <https://journals.asm.org/doi/10.1128/CMR.00028-20>

ECDL Foundation. (2015). *Computing and Digital Literacy Call for a Holistic Approach* (p. 9). p. 9. Recuperado de http://code.intef.es/wp-content/uploads/2017/10/position_paper_computing_and_digital_literacy.pdf

Expósito, C. D., & Marsollier, R. G. (2020). Virtualidad y educación en tiempos de COVID-19. Un estudio empírico en Argentina. *Educación y Humanismo*, 22(39), 1–22. <https://doi.org/10.17081/eduhum.22.39.4214> Recuperado de <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/4214>

Gagliardi, V. (2020). Desafíos educativos en tiempos de pandemia Educational challenges in times of pandemic. *Question/Cuestión*, 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.24215/16696581e312> Recuperado de <https://perio.unlp.edu.ar/ojs/index.php/question/article/view/5990>

García, F., Portillo, J., Romo, J., & Benito, M. (2007). Nativos digitales y modelos de aprendizaje. *CEUR Workshop Proceedings*, 318, 1–11. Recuperado de <http://ceur-ws.org/Vol-318/Garcia.pdf>

García Rozo, M., Villegas, M. M., & González, F. (2015). La noción del espacio en la primera infancia: Un análisis desde los dibujos infantiles. *Paradigma*, 36(2), 223–245. Recuperado de <http://ve.scielo.org/pdf/pdg/v36n2/art11.pdf>

González-González, C. S. (2019). Estado del arte en la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en la etapa infantil. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 20(0), 15. https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a17 Recuperado de <https://revistas.usal.es//index.php/eks/article/view/eks20192017>

González-González, C. S., Guzmán-Franco, M. D., & Infante-Moro, A. (2019). Tangible technologies for childhood education: A systematic review. *Sustainability (Switzerland)*, 11(10), 1–15. <https://doi.org/10.3390/su11102910>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación Sexta Edición*. México D.F. Recuperado de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Lugo, J. K., Vilchez, O., & Romero, L. J. (2019). Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicial. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 11(3), 18–

29. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v11i3.991> Recuperado de <https://revistalogos.policia.edu.co:8443/index.php/rlct/article/view/991>

Martínez Cilveti, M. (2020). Lateralidad y dificultades lectoescritoras (Universidad Internacional de la Rioja). Universidad Internacional de la Rioja. Recuperado de <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/9961/MartinezCilveti%2CMercedes.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mendieta, L., Mendieta, R., & Vargas, T. (2017). *Psicomotricidad Infantil*. Guayaquil. Recuperado de <http://repositorio.cidecuador.org/bitstream/123456789/54/1/PsicomotricidadInfantil.pdf>

Navarro Guillermo, C. (2020). *Scratch Jr: Aprendiendo a programar y programando para aprender* (p. 11). p. 11. https://doi.org/10.4438/2695-4176_OTEpdf36_2020_847-19-134-3

Oviedo, H. C., & Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfade Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572–580.

Pacheco Montesdeoca, G. (2015). *Psicomotricidad en Educación Inicial Algunas consideraciones conceptuales* (Primera Ed). Quito.

Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2016). Developing fundamental programming concepts and computational thinking with ScratchJr in preschool education: A case study. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 10(3), 187–202. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2016.077867> Recuperado de <http://www.inderscience.com/offer.php?id=77867>

Pinto, M., & Osório, A. (2019). Aprender a programar en Educación Infantil: análisis con la escala de participación. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 55, 133–156. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i55.08> Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/index>

Poca, N. (2011). La psicomotricidad y la construcción del espacio. *Scientia*, 1(2), 85–93. Recuperado de http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2313-02292011000100006&lng=es&nrm=iso

Pugnali, A., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2017). THE impact of user interface on young children’s computational thinking. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 16(1), 171–193. <https://doi.org/10.28945/3768> Recuperado de <https://www.informingscience.org/Publications/3768>

Portelance, D. J., Strawhacker, A. L., & Bers, M. U. (2016). Constructing the ScratchJr programming language in the early childhood classroom. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(4), 489–504. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9325-0> Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10798-015-9325-0>

Sáez Fernández, C., Viera López, G., & Marín, D. P. (2018). Propuesta metodológica de la enseñanza de la programación en Educación Infantil con Cubetto. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 28, 1–8. Recuperado de <http://iecom.adie.es/index.php/IECom/article/view/309/301>

Sánchez Turcios, R. A. (2015). T-Student. Usos y abusos. *Revista Mexicana de Cardiología*, 26(1), 59–61. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmc/v26n1/v26n1a9.pdf>

Sánchez Casado, J. Inmaculada; Benítez Merino, J. M. (2014). Nociones Espacio-Temporales Y Bimodal: Análisis De Una Implementación Educativa Para Alumnado De 3 Años. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3, 165–177. <https://doi.org/https://doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v3.492> Recuperado de <https://revista.infad.eu/index.php/IJODAEP/article/view/492>

Santi-León, F. (2019). Educación: La importancia del desarrollo infantil y la educación inicial en un país en el cual no son obligatorios. *Ciencia UNEMI*, 12(30), 143–159. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol12iss30.2019pp143-159p> Recuperado de <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/801>

ScratchJr. (n.d.). ScratchJr. Recuperado de <https://scratchjr.org/about/info>

Selvan, K., Ranee, C., Vasudevan, M., Kamal, R., Virie, K., Upadhyay, A., ... Singha, R. (2020). *Impact of COVID-19 on economy, business, education and social life* (S. Singha, ed.). The Native Tribe.

Sión Garcés, Sonia Patricia; Espinoza Palma, Mónica Alexandra; Álava De la Cruz, S. C. (2017). Las Tecnologías De Información Y Comunicación Como Herramienta Cognitiva Para La Construcción De Aprendizajes Significativos. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa (REFCaE)*, 5, 73–84. Recuperado de <http://refcale.ulead.edu.ec/index.php/refcale/article/view/1585>

Strawhacker, A., Lee, M., & Bers, M. U. (2018). Teaching tools, teachers' rules: exploring the impact of teaching styles on young children's programming knowledge in ScratchJr. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(2), 347–376. <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9400-9> Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10798-017-9400-9>

