

Juegos tecnológicos educativos como herramienta de aprendizaje holístico para la aritmética
desde la perspectiva de maestros y padres

Glenn Méndez Ortiz

Universidad Interamericana de Puerto Rico

Recinto de San Germán

Centro de Estudios Graduados

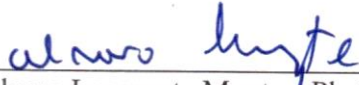
Dr. Álvaro Lecompte, Catedrático

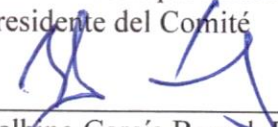
27 de noviembre de 2023

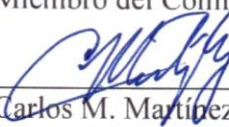
**JUEGOS TECNOLÓGICOS EDUCATIVOS COMO HERRAMIENTA DE
APRENDIZAJE HOLÍSTICO PARA LA ARITMÉTICA DESDE LA PERSPECTIVA DE
MAESTROS Y PADRES**

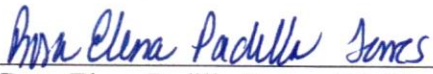
Nosotros, los miembros del Comité de Disertación Doctoral y del Comité de Defensa del estudiante Glenn Méndez Ortiz, certificamos que la investigación sometida por este cumple con los requisitos para las disertaciones doctorales establecidos por el Programa Doctoral en Educación del Recinto de San Germán, de la Universidad Interamericana de Puerto Rico y, para que así conste, firmamos, certificando la aprobación de esta.

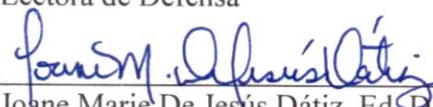
Aprobada: 27 de noviembre de 2023
Fecha

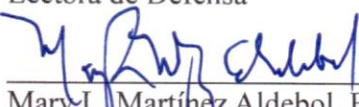

Álvaro Lecompte Montes, Ph. D.
Presidente del Comité

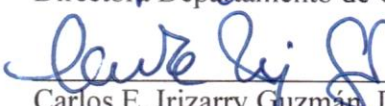

Balbino García Bernal, Ph. D.
Miembro del Comité

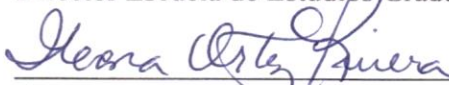

Carlos M. Martínez Bonilla, Ed. D.
Miembro del Comité


Rosa Elena Padilla Torres, Ed. D.
Lectora de Defensa


Joane Marie De Jesús Dátiz, Ed. D.
Lectora de Defensa


Mary L. Martínez Aldebol, Ed. D.
Directora Departamento de Ciencias Sociales, Educación y Humanidades


Carlos E. Irizarry Guzmán, D. B. A.
Director Escuela de Estudios Graduados e Investigación


Ileana Ortiz Rivera, Ed. D.
Decana de Asuntos Académicos

Certificación de Autoría

Yo, Glenn Méndez Ortiz certifico que la disertación doctoral titulada Juegos tecnológicos educativos como herramienta de aprendizaje holístico para la aritmética desde la perspectiva de maestros y padres la cual presento como requisito para optar por el Grado de Doctor en Educación Matemática del Recinto de San Germán de la Universidad Interamericana de Puerto Rico, es el producto de mi labor investigativa. Asimismo, doy fe que este trabajo es uno original e inédito.

A handwritten signature in blue ink, reading "Glenn Méndez", is written over a horizontal line.

Firma legible del estudiante

Prefacio

Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios, dador de la sabiduría, por ayudarme y dirigirme en el camino a afrontar este reto. Agradezco al Dr. Álvaro Lecompte Montes, Presidente de Comité, por su ayuda, apoyo, comprensión y dirección. Mi admiración y respeto hacia él. A la Dra. Rosa Elena Padilla Torres, quien desde la maestría nunca vi que negara su ayuda a los demás compañeros. Siempre que la necesité, se hizo presente. Al Dr. Balbino García por ser mentor. A la Dra. Joane De Jesús Dátiz por aceptar ser lectora y por su gran apoyo y ayuda en este proceso. Al Dr. Carlos Martínez por aceptar ser parte del comité de tesis y por sus excelentes consejos. Agradezco a mi familia por considerarme y entenderme en los momentos en que más ocupado estuve en la realización de esta investigación.

Resumen

Una variedad de dificultades con las que se encuentran los estudiantes en la actualidad. Uno de estos problemas es la falta de dominio en las matemáticas, en especial con la multiplicación. El objetivo de esta investigación fue conocer la percepción de maestros, padres y madres con relación a aplicaciones tecnológicas educativas. El investigador desarrolló un demo de una aplicación con el programa Power Point. El demo consiste en ejercicios interactivos de las tablas de multiplicación del uno al diez. El mismo incluye tutoriales y corrige las respuestas.

En esta investigación se tomó como referencia el constructivismo bajo la teoría de la Zona de Desarrollo Próximo de Lev Semionovich Vygotsky, la teoría de Aprendizaje Significativo de David Ausubel y el Aprendizaje Basado en Juegos. Vygotsky planteó que en el primer nivel de la Zona de Desarrollo Próximo el niño presenta la habilidad de realizar algunas tareas de forma independiente. Estas experiencias tienen como objetivo hacer pasar al alumno al próximo nivel según la zona de conocimiento donde se encuentre. Ausubel indicó que el aprendizaje ocurre cuando el estudiante puede conectar el conocimiento nuevo con lo que ya sabe. El Aprendizaje Basado en Juegos resalta la importancia de utilizar el juego en el ámbito educativo para promover el desarrollo y aprendizaje de los alumnos.

La pregunta de investigación fue ¿Qué efectividad brindan los juegos tecnológicos educativos como herramienta de aprendizaje holístico para la aritmética desde la perspectiva de maestros y padres? El enfoque fue uno cuantitativo. El instrumento de investigación se desarrolló basado en cuatro sub-preguntas relacionadas a las variables de investigación: efectividad, opinión, actitud y apoyo. El cuestionario, que fue dirigido a maestros de nivel elemental y padres con hijos en nivel elemental, fue compartido mediante hojas de promoción en lugares públicos en el área oeste de Puerto Rico. En el cuestionario se utilizó una escala Likert del uno al cinco para brindar las respuestas, mediante las cuales, se realizó la estadística descriptiva a un 95% (de qué). Los programas *Excel* y *Gretl* fueron utilizados para la realización de la estadística descriptiva.

En los resultados se reflejó que: (1) El juego tecnológico educativo es efectivo para el aprendizaje de la multiplicación en el nivel elemental. (2) Los docentes de matemática de nivel elemental utilizarían el juego tecnológico educativo en su sala de clases. (3) Los maestros y padres presentan actitudes favorables al uso del juego tecnológico educativo. (4) Los maestros y padres entienden que el juego tecnológico educativo ayuda al estudiante en su progreso académico en la clase de matemáticas. Por lo tanto, se concluye que los juegos tecnológicos educativos pudieran ser una herramienta de aprendizaje holístico para la aritmética desde la perspectiva de maestros y padres.

Como parte de las recomendaciones se mencionan una mayor exploración y capacitación de parte de maestros y padres en cuanto a aplicaciones educativas, la integración de aplicaciones educativas en el aula y en el hogar, y que las escuelas brinden una mayor aceptación y flexibilidad al uso de aplicaciones educativas en el aula mediante tabletas o celulares.

Tabla de Contenido

Hoja de aprobación	<i>ii</i>
Certificación de autoría	<i>iii</i>
Prefacio	<i>iv</i>
Resumen	<i>v</i>
Tabla de contenido	<i>vi</i>
Índice de tablas	<i>vii</i>
Índice de figuras	<i>viii</i>
Índice de apéndices	<i>ix</i>
Capítulo 1 – Introducción	1
Antecedentes del problema	1
Planteamiento del problema de investigación	10
Propósito de la investigación	15
Justificación del problema	16
Objetivos de la investigación	21
Preguntas de investigación	22
Hipótesis del estudio	22
Marco Teórico	23
Zona de Desarrollo Próximo de Vygotsky	26
Aprendizaje Significativo de Ausubel	32
Aprendizaje basado en juegos	36
Definiciones conceptuales	41
Capítulo II - Revisión de Literatura	43
Capítulo III - Metodología de la investigación	90
Capítulo IV - Resultados	104
Capítulo V - Discusión	160
Referencias	176
Apéndices	195

Índice de tablas

Tabla 1.	Diferencias entre el uso de videojuegos dentro y fuera del aula	60
Tabla 2.	Asociación de las variables con las preguntas y premisas del cuestionario	106
Tabla 3.	Resumen de resultados del cuestionario	109
Tabla 4.	Promedio de las variables por ítem	147
Tabla 5.	Estadísticas resumidas, utilizando las observaciones 1 - 59	148
Tabla 6.	Matriz de correlaciones, variables dependientes e independientes, con maestros, padres y madres.	149
Tabla 7.	Análisis propio de la matriz de correlación (n = 59)	149
Tabla 8.	Vectores propios (cargas de componentes)	150
Tabla 9.	Análisis propio de la matriz de correlación, n = 52	150
Tabla 10.	Vectores propios (cargas de componentes)	151
Tabla 11.	Estadísticas resumidas, utilizando las observaciones 1 - 28	155
Tabla 12.	Estadísticas resumidas, utilizando las observaciones 1 - 31	155
Tabla 13.	Matriz de correlaciones, variables dependientes e independientes (“conoce” y “nivel”), con maestros.	156
Tabla 14.	Análisis propio de la matriz de correlación (n = 28)	156
Tabla 15.	Vectores propios (cargas de componentes)	157
Tabla 16.	Análisis propio de la matriz de correlación, n = 26	157
Tabla 17.	Vectores propios (cargas de componentes)	157
Tabla 18.	Matriz de correlaciones, variables dependientes e independientes (“conoce” y “nivel”), con padres y madres.	158
Tabla 19.	Análisis propio de la matriz de correlación (n = 31)	158
Tabla 20.	Vectores propios (cargas de componentes)	158
Tabla 21.	Análisis propio de la matriz de correlación, n = 26	159
Tabla 22.	Vectores propios (cargas de componentes)	159

Índice de figuras

Figura 1.	Resultados ítem 1, sección 1	112
Figura 2.	Resultados ítem 2, sección 1	113
Figura 3.	Resultados ítem 3, sección 1	114
Figura 4.	Resultados ítem 4, sección 1	115
Figura 5.	Resultados ítem 5, sección 1	116
Figura 6.	Resultados ítem 6, sección 1	117
Figura 7.	Resultados ítem 1, sección 2	118
Figura 8.	Resultados ítem 2, sección 2	119
Figura 9.	Resultados ítem 3, sección 2	120
Figura 10.	Resultados ítem 4, sección 2	121
Figura 11.	Resultados ítem 5, sección 2	122
Figura 12.	Resultados ítem 6, sección 2	123
Figura 13.	Resultados ítem 7, sección 2	124
Figura 14.	Resultados ítem 8, sección 2	125
Figura 15.	Resultados ítem 9, sección 2	126
Figura 16.	Resultados ítem 10, sección 2	127
Figura 17.	Resultados ítem 11, sección 2	128
Figura 18.	Resultados ítem 12, sección 2	129
Figura 19.	Resultados ítem 13, sección 2	130
Figura 20.	Resultados ítem 14, sección 2	131
Figura 21.	Resultados ítem 15, sección 2	132
Figura 22.	Resultados ítem 16, sección 2	133
Figura 23.	Resultados ítem 17, sección 2	134
Figura 24.	Resultados ítem 18, sección 2	135
Figura 25.	Resultados ítem 19, sección 2	136
Figura 26.	Resultados ítem 20, sección 2	137
Figura 27.	Resultados variable independiente estatus, sección 1	138
Figura 28.	Resultados variable independiente uso, sección 1	139
Figura 29.	Resultados variable independiente tiempo, sección 1	140
Figura 30.	Resultados variable independiente frecuencia, sección 1	141
Figura 31.	Resultados variable independiente aplicaciones, sección 1	142
Figura 32.	Resultados variable efectividad, sección 2	143
Figura 33.	Resultados variable opinión, sección 2	144
Figura 34.	Resultados variable actitud, sección 2	145
Figura 35.	Resultados variable apoyo, sección 2	146
Figura 36.	Efectividad versus estatus	151
Figura 37.	Opinión versus estatus	152
Figura 38.	Actitud versus estatus	153
Figura 39.	Apoyo versus estatus	154

Índice de apéndices

Apéndice A	Carta de aprobación IRB	195
Apéndice B	Página web del estudio con consentimiento y cuestionario	197
Apéndice C	Documento de consentimiento para participantes	199
Apéndice D	Instrumento de investigación	207
Apéndice E	Carta de promoción	216
Apéndice F	Aplicación del estudio	217

Capítulo I Introducción

El surgimiento de artefactos tecnológicos en nuestra sociedad continúa acelerando a pasos agigantados. Lo que hoy surge y se considera innovador, en un tiempo podría ser obsoleto. El uso de la tecnología ya se ha arraigado en casi todos los aspectos de nuestra vivencia diaria. Junto a tal arraigo, recibimos los efectos de sus ventajas y desventajas. Consideremos la manera en que se ha afectado en un sentido educativo y qué podemos percibir al respecto.

Antecedentes del problema de investigación

Imagina como sería entrar a un salón de matemáticas donde los estudiantes estén practicando las destrezas de la clase mediante una aplicación en su tableta o celular.

¿Imaginas sus reacciones? ¿Los imaginas compartiendo sus logros con el compañero de al lado? ¿Los imaginas sonriendo y divirtiéndose en una clase considerada por ellos mismos como muy complicada? ¿Mejoraría este tipo de práctica la ejecución del niño en la clase? ¿Podría sentirse más motivado e incluso mejorar su aprovechamiento académico?

¿Cómo se sentiría el maestro llevando a cabo la clase de matemáticas con las ventajas que brindan las aplicaciones tecnológicas? ¿Cuán satisfecho se sentiría al ver a sus estudiantes con una mayor motivación por la clase? ¿Cuál sería su reacción al ver que los estudiantes toman la iniciativa de repasar el material por cuenta propia a través de una aplicación educativa? ¿Sentiría menos carga el maestro al no tener que preparar ni discutir un repaso, ya que el mismo estaría cubierto en la aplicación? Y en cuanto a los padres, ¿cómo se sentirían al saber que sus hijos, en vez de dedicar varias horas al entretenimiento en sus celulares o tabletas, están aprendiendo o repasando material

académico por medio de ellas? ¿Cuán motivados se sentirían al momento de comprar artefactos tecnológicos si saben que los mismos serán utilizados para fines educativos que benefician a sus hijos?

La niñez que se levanta en nuestra sociedad actual prácticamente crece con artefactos tecnológicos en las manos. La razón es lo accesible que estos son hoy día. Bunge (1985) definió tecnología como el vastísimo campo de investigación, diseño y planeación que utiliza conocimientos científicos con el fin de controlar cosas o procesos naturales, de diseñar artefactos o procesos, o de concebir operaciones de manera racional. Quizás en 1985 no se imaginaban cómo sería ese desarrollo tecnológico, aunque lo vislumbraran. Nuestra sociedad es bastante distinta a la de hace varias décadas. Hoy día tenemos hogares en los que ambos padres trabajan, por lo que el tiempo que se puede brindar a los hijos resulta bastante limitado. Es aquí donde entra al panorama la tecnología y la educación, donde el celular o la tableta están presentes desde la primera infancia y han tomado cierto papel en la enseñanza de los niños. Además, en las casas los juegos electrónicos y la televisión por internet van ocupando todo el tiempo libre de los niños. Se hace cada vez más difícil captar la atención de los niños por medios tradicionales como lecturas de libros o asignaciones.

Al observar el aula, vemos que muchos de nuestros maestros tienen escasez de recursos tecnológicos. En ocasiones, el gobierno provee en parte, pero no le brinda el mantenimiento debido. Cabe la posibilidad que el maestro tampoco conozca cómo brindar ese mantenimiento. El equipo termina dañándose o volviéndose obsoleto. El salario del maestro en Puerto Rico tampoco le permite invertir en dichos recursos. ¿Qué

tal si dichos recursos (celulares o tabletas) el estudiante ya los posee? ¿Facilitaría la función del maestro? ¿Evitaría depender del gobierno en cuanto a recursos se refiere?

Se percibe que la tecnología y la educación continúen estrechando relaciones. Lo más práctico es entender que en los fenómenos de innovación educativa ligados a la tecnología se da una constante hibridación entre diversos dispositivos técnicos, lenguajes, programaciones y sistemas digitales que dan lugar a nuevos métodos y sistemas (Pérez y Pi, 2014). Es posible que muchos padres prefieran que los artefactos tecnológicos que compran a sus hijos tengan un fin, no solo de entretenimiento, sino también educativo.

Las aplicaciones tecnológicas son parte de las NTIC's (Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación). Castells (1998) la define como el conjunto de tecnologías desarrolladas en el campo de la microelectrónica, la informática, las telecomunicaciones, la televisión y la radio, la optoelectrónica y su conjunto de desarrollos y aplicaciones. La inserción de las NTIC's en la escuela se considera bajo la noción de incursión vertical e integración horizontal (Martínez, Montero, Pedrosa; 2005). En la de incursión vertical el estudiante necesita aprender a utilizar la computadora y sus programas. A esto se le conoce como alfabetización informática. En la integración horizontal las NTIC's son herramientas pedagógicas que sirven a los procesos de enseñanza - aprendizaje - evaluación.

Los juegos son una efectiva herramienta de aprendizaje. En nuestra sociedad digital los videojuegos han tomado el protagonismo de ese rol. Los mismos brindan a los jugadores distintas habilidades y destrezas, a la vez que facilitan el aprendizaje de procesos complejos con eficacia. Se ha procurado utilizar las ventajas que brindan los videojuegos para hacer más efectivos los procesos educativos.

La Realidad Virtual (RV) es una tecnología que engloba un amplio conjunto de ideas, bajo el cual muchos investigadores y compañías han centrado sus trabajos. Crea un entorno simulado, pero a diferencia del 3D, simula la presencia del usuario en el entorno. Existe hace años, pero los avances tecnológicos la están convirtiendo en un producto que cualquier persona puede tener en su hogar.

El término RV fue definido como una interfaz que implica simulación en tiempo real e interacciones mediante múltiples canales sensoriales como la vista, oído, tacto, olfato y gusto (Burdea, 1993). También fue definida por Hill (1996) como la aplicación práctica de modernas tecnologías informáticas que ayudan a crear en el espectador y el participante ilusiones y sensaciones referidas a la inmersión total en un mundo imaginado, que sólo existe dentro del ordenador que lo provoca. La interacción con los sentidos es el concepto en común en las definiciones de ambos.

El entorno virtual es una escena tridimensional generada por un ordenador. En la RV el participante se siente inmerso de forma activa en el juego, manipulando y navegando en la experiencia de dicho entorno. Los juegos de realidad virtual requieren un contenido gráfico alto para cumplir con la expectativa de una experiencia bastante realista. Este mundo virtual es interactivo, y el medio ambiente utilizado puede ser de ficción o de entornos reales. El sistema de RV localiza todos los movimientos del participante y determina los efectos que se producirán en el dispositivo utilizado.

Parte del equipo utilizado son las gafas RV, las cuales proporcionan un campo de visión similar al natural. Con las mismas se observa un entorno en 3D y con el movimiento de la cabeza las imágenes cambian. Actualmente se pueden conseguir a precios económicos.

Se han desarrollado recientemente una serie de juegos de RV que son accesibles de forma sencilla. Algunos de estos juegos de son:

1. *VR Roller Coaster* - Se puede montar en montañas rusas virtuales e interactuar con el entorno de forma limitada.
2. *BAMF VR* - Se emplean plataformas, rompecabezas y acertijos. Estimula la creatividad resolviendo enigmas en realidad virtual.
3. *Minos Starfighter VR* - Nave espacial exclusivo de Android con gráficos espectaculares.
4. *Hardcore VR* - Juego gratuito en línea donde puede enfrentarse a otros jugadores.

También se han ido desarrollando juegos RV educativos. Varios de ellos están disponibles en *Steam Direct* (antes *Steam Greenlight*). Entre los mismos hay juegos pagando y otros gratuitos. También han desarrollado juegos con contenido matemático tales como:

1. *Math Classroom Challenge* - Se resuelven diferentes problemas matemáticos de forma aleatoria utilizando un helicóptero, *drone* y otros, a la vez que se procura concienciar sobre cuidar el ambiente.
2. *Rookie Math Pro* - Posee distintos retos matemáticos en diferentes niveles de complejidad. Brinda la oportunidad de crear personajes, explorar 5 mundos distintos y ganar recompensas.
3. *Math Combat Challenge* - Juego de supervivencia y naves espaciales donde se resuelven problemas de matemáticas para poder sobrevivir.

Estos y muchos más se pueden conseguir en la página <https://store.steampowered.com>.

Cuando un videojuego tiene como fin ser una herramienta de aprendizaje, mejorar el proceso de educación y desarrollar habilidades y destrezas se le denomina juego serio. Algunos ejemplos de esto son los utilizados para entrenamiento de personal en el área de salud, emergencia, educación, industria comercial e instituciones de desarrollos científicos. Dentro de esta denominación se incluyen las simulaciones y los que son diseñados para ayudar a la recuperación de pacientes con enfermedades crónicas, los diseñados para ayudar en la psicoterapia y superación de traumas y los creados para el entrenamiento militar.

No es de extrañar las actitudes negativas que algunos estudiantes presentan hacia la escuela, y en particular, hacia la clase de matemáticas. Tampoco es de extrañar las actitudes negativas que en ocasiones maestros y padres presentan hacia videojuegos de carácter educativo en aplicaciones. Martínez (2004, p. 181) afirma que la actitud se refiere a las concepciones fundamentales relativas a la naturaleza del ser humano, implica ciertos componentes morales o humanos, exige un compromiso personal y se define como una tendencia o disposición constante a percibir o a reaccionar en un sentido determinado, por ejemplo: tolerancia e intolerancia, de respeto o de crítica, de confianza o de desconfianza, etc.

Las actitudes pueden afectar el aprendizaje, aprovechamiento, autoestima y en la toma de decisiones de maestros, padres y alumnos. El alumno puede sentirse con una predisposición respecto a la clase de matemáticas que afecte la percepción que tiene del maestro y la incorporación al proceso de aprendizaje. Esto aumenta su probabilidad de reprobación, lo cual tiende a impactar la esfera psicológica, provocando en él actitudes de carácter negativo hacia la materia y hacia el docente que la ofrece. También, si la actitud

del maestro y padre es negativa hacia la aplicación educativa, cabe la posibilidad que se cierre la oportunidad a los estudiantes de aprender o repasar de una forma distinta y divertida. Se afecta tanto el estudiante como el maestro y los padres.

Tanto el alumno como el maestro y padres pueden verse afectados, no solo en el ámbito académico y profesional, sino también en el familiar y social. Se afecta la autoestima del alumno, del maestro y los padres. El primero se siente como un fracasado en las matemáticas, el segundo como fracasado en la enseñanza y el tercero como fracasado en su función de apoyo paternal. Por lo tanto, el alumno tiende a la pérdida de confianza en sí mismo, lo que abre la puerta a inseguridades y posibles bloqueos al tomar la clase. El maestro también pierde la confianza en sí mismo, se siente inseguro y piensa que no hay estrategias que funcionen para su enseñanza de las matemáticas. Los padres, al no comprender bien la materia de matemáticas, se sienten impotentes ante el panorama. La familia ejerce una influencia muy importante en el estudiante. Numerosos estudios abordan el tema de que el entorno familiar es clave para el rendimiento académico del estudiante (Breen y Johnson, 2005). Y puede ser un resultado esperado, ya que el hogar es el lugar principal donde el estudiante crece y se desarrolla.

Tomando en cuenta los resultados de las Pruebas Puertorriqueñas de Aprovechamiento Académico (PPAA) 2013 - 2014 observamos que entre el 40% y el 48% de los estudiantes de grado 11 resultaron proficientes en las materias de Español, Inglés y Ciencias, mientras que en Matemáticas solo el 10% resultó proficiente (Marazzi, 2016). Esto demuestra un dominio bajo en matemáticas en los estudiantes de undécimo grado comparado a otras materias. Pero, aún más alarmante puede ser que ese año junto

al anterior, se obtuvo el porcentaje más alto en proficiencia desde el 2008 al 2016, ya que en el 2014 – 2015 el resultado fue de 5% y en el 2015 – 2016 fue de 7%.

Ya en los colegios privados para el 2013 - 2014, los resultados de las pruebas estandarizadas, conocidas como *Learn Aid*, reflejaron que entre el 70% y el 81% de los estudiantes de todos los grados resultaron proficientes en las materias de Español, Inglés y Razonamiento No Verbal. El aprovechamiento más bajo fue en Matemáticas con un 68% de estudiantes proficientes (Marazzi, 2016). Vemos que la materia de matemáticas sigue siendo la que presenta los resultados más bajos.

Uno de los rasgos principales de la prueba PISA es la evaluación basada en competencias. Las mismas apuntan a la capacidad de poner en práctica de manera integrada habilidades, conocimientos y actitudes para enfrentar y resolver problemas y situaciones (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, 2005). Tomando en consideración los resultados de las pruebas PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) del año 2012, indican que Puerto Rico quedó en la posición 61 de un total de 66 países. En matemáticas, ningún estudiante de la Isla alcanzó el promedio mínimo (González, 2016). O sea, las puntuaciones promedio para Puerto Rico en las áreas de Matemáticas (382), Ciencias (401) y Lectura (404), se encuentran por debajo del promedio de la OECD y de América Latina (Marazzi, 2016). Este panorama representa un reto para el estudiante, ya que, ante estos resultados generales, puede resultar poco alentador hacer una buena autoevaluación.

Mientras tanto, en las puntuaciones obtenidas en las Pruebas de Evaluación y Admisión Universitaria (*College Board*) se demostró que, en las escuelas públicas, la

materia de matemáticas resultó con la mayor puntuación con 455, mientras que para el sector privado fue Inglés con 550. Es importante destacar que, para todas las materias, incluyendo el Razonamiento Verbal y Matemático, los estudiantes del sector privado obtuvieron puntuaciones más altas en comparación con el sector público (Marazzi, 2016).

Lamentablemente quien se ha visto más afectado ha sido el estudiante. Y se ha visto demostrado con los datos expuestos. Hernández (2006) indica que el problema está cuando al estudiante no se le enseña a utilizar lo aprendido en situaciones comunes de la vida cotidiana. Ante estos sucesos, se tiende a pensar que las matemáticas son aburridas, abstractas o difíciles de comprender. Queda de nosotros recurrir a las herramientas necesarias, en este caso las aplicaciones educativas de matemáticas, que nos ayuden a trabajar eficientemente con el problema expuesto.

Los requisitos implícitos de los mismos estudiantes nos dirigen a la tecnología y su uso efectivo en la educación. Implícitamente, la función magisterial clama por recursos que faciliten el trabajo y contribuyan al bienestar académico de los alumnos. Los hogares gritan silenciosamente por una sustitución de recursos tecnológicos que solamente sirven con fines de entretenimiento, por unos que contribuyan a la formación académica. El entorno social donde diariamente se desenvuelven los estudiantes, maestros y padres ya está regido con la tecnología como transmisor de conocimiento. Fariñas (2004) indica que el creciente desarrollo de las TIC, el acelerado cúmulo de información y la omnipresencia de las comunicaciones en el entorno social, contribuyen a que en el ámbito educativo se lleven a cabo las transformaciones necesarias para adecuarse a una sociedad en estado de cambio permanente, con nuevas necesidades y valores.

En resumen, por muchos años la enseñanza fue mediante comunicación oral. Participamos del libro de texto, que luego incorporó dibujos para maximizar la enseñanza. En la actualidad, en una era tecnológica, son muchas las estrategias e instrumentos que se han añadido al repertorio para brindar una mejor enseñanza a nuestros estudiantes e hijos. En un mundo que ha cambiado tanto, la educación se ve en la necesidad u obligación de cambiar para obtener los resultados esperados.

Planteamiento del problema de investigación

No es de conocimiento oculto que a muchos estudiantes no les gusten las matemáticas. Las razones pueden ser diversas; posiblemente no las entienden, se les dificulta memorizarlas o no comprenden su aplicación. Según ICECE (2002), en trabajos realizados que consideran la actitud de alumnos con respecto a las matemáticas, la conclusión general es que van siendo menos favorables a medida que avanza la edad. Si a los estudiantes no les gustan las matemáticas, entonces las actitudes y motivación para aprender no serán las mejores, lo que provocará un bajo aprovechamiento académico. Esto mismo podría desencadenar diversas frustraciones que podrían afectar el desempeño en otras materias e incluso distintas áreas de la vida.

El no entender las matemáticas podría deberse a distintos factores. Tal vez la forma de impartirlas no se ajusta adecuadamente a la actualidad. Por años la forma de enseñar matemáticas ha sido bastante tradicional. Se ha procurado que el estudiante aprenda las tablas de multiplicar y fórmulas de memoria, que copie grandes cantidades de material de la pizarra y que realice una serie de procedimientos de los cuales no hallan sentido alguno. Esto posiblemente pudo funcionar hasta hace algunos años con muchos, pero no necesariamente el día de hoy.

Por otro lado, la capacidad de retención en la memoria podría ser distinta en cada estudiante. Si el aprendizaje en la escuela donde el estudiante cursa matemáticas no es significativo, difícilmente pudiera recordar permanentemente o por mucho tiempo las enseñanzas impartidas en clase. Entonces entra a consideración si el maestro imparte una enseñanza significativa. Esto pudiera afectar el aprendizaje del estudiante con relación a las matemáticas, redundar en bajas calificaciones y disminuir su motivación por la misma. El alumno podría pensar que no es bueno en el desempeño de dicha materia.

En las distintas experiencias en el aula, muchos estudiantes han preguntado la utilidad de lo enseñado en clase. No hallan aplicación, tal vez porque desconocen cómo conectar el lenguaje matemático con el cotidiano. Las matemáticas poseen su propio lenguaje, el cual no necesariamente se utiliza en su totalidad en la vida cotidiana. Eso dificulta que el estudiante logre asociar lo que se expresa en la clase con lo que vive diariamente fuera de clases. La vida está llena de matemáticas, pero muchos estudiantes desconocen para qué se usan ciertas destrezas o para qué área de la vida les puede resultar útil.

También es posible que los estudiantes no encuentren ayuda en sus casas, ya que sus padres pudieran no entender las matemáticas. Hay adultos que tampoco les gustan. Es posible que se hayan quedado con el mal sabor de las experiencias pasadas en la escuela. Se ha escuchado que algunos afirman: “Yo nunca fui bueno en matemáticas”. Por lo tanto, en la actualidad cargan con frustraciones que disminuyen la probabilidad de aprenderlas. Al pasar tanto tiempo sin tomar una clase de matemáticas, no les es posible recordar lo que una vez tomaron cuando estaban en la escuela.

Pensando en todos estos problemas y posibilidades de solución, y para proponer algo concreto, este estudio se concentra en la multiplicación, a nivel de la escuela elemental, aunque mucho de lo que decimos puede ser pertinente a otras áreas de las matemáticas. Según experiencias en varias escuelas de Puerto Rico, se ha observado que cuando el maestro enseña una destreza como la multiplicación, que luego es básica en toda la vida del estudiante, el aprendizaje tiende a tomar más tiempo, debido a que debe memorizar mecánicamente las tablas. El tiempo de enseñanza es largo, ya que se explica a la vez lo pertinente al concepto y a la vez el detalle de cómo hacer los algoritmos para las multiplicaciones. De no explicarse el concepto, suma abreviada, sus propiedades y usos, por entenderse un área accesoria, entonces el estudiante crea lagunas donde no comprende a cabalidad para qué sirve la destreza impartida, por lo que comienza a producir un rezago. Si solamente se enfatiza la memoria mecánica, la materia se vuelve dura y arbitraria, sin motivación alguna.

Con actividades bien diseñadas se puede lograr ambas partes a la vez, lo pertinente al concepto y a los algoritmos. De esta forma, el maestro puede ayudar al estudiante a poseer un mayor grado de retención de las tablas de multiplicación, lo que contribuye a mejor desempeño durante el resto del año académico en la clase de matemáticas y su posible uso en la vida cotidiana.

Lo mismo se puede decir en casi de cualquier tema de las matemáticas. Las actividades con tecnología son muy efectivas para combinar ambos aspectos. Con estas, como una que usaremos de ejemplo en este estudio, el maestro no tendría que tardar tanto tiempo en la memorización comprensiva de las destrezas cuando las mismas se incluyen dentro de un juego o aplicación tecnológica. Generalmente cuando el estudiante no tiene

las destrezas de un tema básico como la multiplicación, se le dificulta la comprensión de cualquier otro tema que lo requiera en el futuro. Sin embargo, al aprender las tablas mediante juegos, el alumno no se atrasa ni crea lagunas relacionadas a destrezas.

En cuanto a ganancia de tiempo se refiere, el conocer las destrezas agiliza el proceso de enseñanza aprendizaje. Si el estudiante ya capta que la multiplicación es un camino más corto de realizar grandes sumas de forma simplificada, él puede comprender de forma más rápida cualquier otro tema que contenga multiplicación. Claro, este no es el único lado de la multiplicación. Cada concepto tiene múltiples facetas y usos, como más adelante la proporcionalidad o escala, cada cosa a su tiempo y grado.

Algunas cosas tienden a sorprender en la experiencia docente como, por ejemplo, el que estudiantes de nivel intermedio y superior no dominen las tablas. Este tipo de problemas son los que enfrenta el maestro. Los mismos atrasan a los estudiantes en el avance del dominio de otras destrezas y al maestro en su planificación.

Inteligencias múltiples

En cuanto a las inteligencias múltiples propuestas por Howard Gardner, se expresa que los estudiantes aprenden de formas diferentes. En este caso, cada estudiante tiene varias inteligencias que lo ayudan a tener una mejor percepción del conocimiento. Específicamente, en la actividad de este estudio aplican la inteligencia corporal kinestésica, musical y la lógico matemática. Gardner (1983) explica estas tres de la siguiente forma:

1. Inteligencia lógica – matemática: Sensibilidad a los patrones lógicos o numéricos y capacidad de discernir entre ellos; capacidad para mantener largas cadenas de razonamiento y para resolver problemas de manera eficaz y creativa.

2. Inteligencia cinestésica – corporal: Capacidad de controlar los movimientos corporales, manipular objetos con habilidad, para utilizar el propio cuerpo para expresar una emoción, competir en el juego y crear un nuevo producto en interacción con el medio y con otros.
3. Inteligencia musical: Capacidad de producir y apreciar ritmos, tonos y timbres; valoración de las formas de expresión musical, además implica la capacidad para percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales.

La inteligencia lógica – matemática se compone de habilidades relacionadas a los cálculos matemáticos, el pensamiento lógico, razonamiento inductivo y deductivo, resolución de problemas y la identificación de patrones y relaciones, entre otros. En la actividad de este estudio la inteligencia lógica – matemática se aplica cuando el estudiante recita en forma continua una serie de sucesiones de la tabla del tres (del tres al 30) y del nueve (del nueve al 90) a través de canciones en videos. Mediante la actividad bajo estudio se ayuda al estudiante a tener cierta sensibilidad a los patrones numéricos, justificar resultados y utilizar lo aprendido para resolver problemas de multiplicación.

La inteligencia cinestésica – corporal, que ayuda en la coordinación de la mente con el resto del cuerpo, se aplica a través del movimiento que se hace con las manos y demás partes en puntos claves de las canciones del tres y del nueve. Se utilizan las manos para llevar o recordar información. De esta manera mientras se baila, se fracciona la canción por partes para facilitar el aprendizaje de esta. La inteligencia cinestésica – corporal provoca coordinación, equilibrio, habilidad, fuerza, agilidad y destreza al usar el movimiento humano, coordinado con el conocimiento aritmético de la inteligencia lógica

- matemática, para conseguir mediante esta unión que el estudiante asimile mejor el conocimiento impartido.

La inteligencia musical está relacionada con captar, asimilar, discriminar, transformar y expresar la música de distintas maneras. Tiene que ver con ciertas habilidades musicales como cantar, tocar instrumentos, analizar los sonidos y crear música. En este estudio aplica también la inteligencia musical, ya que se canta al expresar la secuencia del tres y del nueve en las respectivas canciones. Mediante esta práctica, el estudiante aprecia el ritmo con el que se genera la canción y le brinda su propio timbre en algunas partes. Se valora la expresión musical.

Propósito de la investigación

En mi experiencia he visto varios problemas que los estudiantes han enfrentado al momento de aprender las tablas. Aprender a multiplicar es importante para el avance matemático de los estudiantes. En la vida cotidiana, la multiplicación es algo que se utiliza con cierta frecuencia. También se necesita para aprender a dividir. La necesitamos para construir el andamiaje de las matemáticas.

Al llegar a tercer grado, comienzan las dificultades para muchos alumnos, ya que ven la multiplicación como algo nuevo y que no utilizan. No comprenden lo práctico que puede ser para la vida. Los conocimientos previos con respecto a la aritmética para muchos de estos estudiantes son pobres. Si no poseen un conocimiento pleno en cuanto a orden de números y suma se refiere, difícilmente comprenderán la multiplicación.

Uno de los problemas que perciben los alumnos es que son demasiadas tablas de multiplicar y que cada una de ellas tiene al menos 11 ejercicios. Desconocen o no logran ver o comprender que son conmutativas. Por lo tanto, piensan que es mucho material el

que tienen que aprender, lo cual no les parece alentador. He visto que se les enseña a multiplicar sin recursos ni manipulativos, solo a lápiz y papel. Para los niños de hoy día resulta poco atractivo.

Otro problema que ven es que tienen que memorizarlas para aprenderlas. Luego se dan cuenta que, al pasar tiempo sin practicarlas, las olvidan. Los estudiantes se sienten desmotivados, ya que se les dificulta este procedimiento porque no es lo acostumbrado en sus respectivas vidas. Es posible que no le hallen sentido a tener que memorizarlas.

La forma de enseñarles impartiendo presión creo que tampoco ayuda. Les dicen que tienen que aprenderlas completamente para tal fecha o que tal día vendrán en un examen. Esto genera en los estudiantes ansiedad y estrés al respecto. Los adultos tenemos nuestras presiones en distintos aspectos, pero no creo en traspasarlas a los niños. Creo que a esa edad aprenden mejor cuando se divierten. De esa forma la percepción que tendrán hacia las matemáticas será positiva.

Al encontrarse con la dificultad que resulta aprender las tablas de multiplicación, los alumnos comienzan a generar frustraciones hacia las matemáticas y hallarlas difíciles. Comienzan a decir que no son buenos en las matemáticas y se cierran mentalmente a la comprensión de ellas. Esto provoca que poco a poco se vayan disgustando con la materia. Creo meritorio que se estudie este problema.

Justificación del problema

Entender la relevancia del problema en investigación y comprender los efectos que a lo largo del curso escolar pueden surgir, hace necesario que se preste la debida atención a este estudio. Las emociones y motivaciones del alumno juegan un papel importante a la hora de aprender. Dichas motivaciones surgen en el interior del alumno

por el ambiente desarrollado en el salón de clases mientras se imparte matemática. El interés de este estudio es comprender la motivación del estudiante al exponerse a artefactos electrónicos en la clase de matemáticas.

El mercado de artefactos electrónicos es cada vez más amplio. En relación con las aplicaciones tecnológicas, hay una inmensa variedad con distintos fines, tales como entretenimiento, reparaciones, aprendizaje, etc. Wallace (2015) dice que se estima que los adolescentes en Estados Unidos pasan alrededor de nueve horas expuestos a medios tecnológicos. Gallo (2018) indica que, en países con un alto desarrollo de la tecnología como Estados Unidos, Japón y Corea, existen centros para internar a adolescentes que presentan síntomas de adicción a la tecnología. Por lo tanto, dicha información parece reflejar que los dispositivos electrónicos resultan muy atractivos a los adolescentes de hoy.

La tecnología continúa su proliferación y evolución, abarcando mayores aspectos de nuestra convivencia social. En la actualidad, tanto niños como personas de edad avanzada tienen algún dispositivo móvil. Por ejemplo, en Costa Rica, en el 94% de los hogares hay al menos un teléfono celular (La Nación, 2014). Este ejemplo refleja la realidad actual de nuestra sociedad, la cual se debe aprovechar en términos educativos para canalizar la tecnología hacia las aulas y motivar su uso con el fin de aprender.

En la sociedad en que vivimos la tecnología sigue avanzando y es de esperarse que continúe por el mismo camino. En la actualidad, las aplicaciones tecnológicas han venido a ser utilidades que facilitan muchas de las acciones de nuestro diario vivir. ¿Por qué no aprovechar dichos recursos para el bienestar académico de nuestros estudiantes? ¿Por qué algunos maestros muestran resistencia al uso de las aplicaciones tecnológicas?

Si el uso de las aplicaciones tecnológicas ha sido conveniente para las personas en nuestra sociedad, ¿por qué no podría ser conveniente como apoyo educativo de nuestros estudiantes? ¿Por qué se le debe privar al estudiante el uso de aplicaciones tecnológicas para obtener un provecho educativo a través de ellas? Estas son preguntas que al pasar del tiempo deberían encontrar respuestas.

La tecnología puede ofrecer muchos beneficios. Entre los mismos, específicamente en el uso de tecnología educativa, está el promover la formación de espacios de aprendizaje que brindan una mejor comunicación, interacción, cooperación y reflexión entre los alumnos. La implementación de dichas aplicaciones educativas ayuda a conectar a los estudiantes entre ellos, contribuye a la solución de problemas que requieren razonamientos complejos, brindan una retroalimentación oportuna, reflexión y construcción de conocimiento, en contextos del mundo real (Pérez & Zambrano, 2010, p. 77). Es evidente la necesidad que los estudiantes tienen de tales herramientas que pueden ser cubiertas por el simple uso de aplicaciones educativas.

Al hablar de motivación podemos discutir que la misma puede llevar al estudiante a la realización de ciertas actividades y compromisos. Además, puede ayudarlo a superar obstáculos y perseguir ciertos propósitos establecidos. Chiavenato (1999) define la motivación como el resultado de la interacción entre el individuo y la situación que lo rodea. O sea, la situación que el individuo este enfrentando podría influir positiva o negativamente en su estado emocional, provocando motivación o desmotivación. La motivación brinda la energía que impulsa y anima al alumno a seguir la meta trazada. Cuando un estudiante alcanza la meta trazada, tiende a sentir agrado y disfrute por su

logro. Para que el alumno tenga el deseo de luchar por sus metas debe sentirse motivado al realizarlas.

En el aula podemos observar jóvenes que viven en un ambiente positivo, donde reina la armonía y la paz. Dicho ambiente promueve la motivación para estudiar y cumplir los sueños. En este medio los alumnos poseen una alta autoestima que ayuda a desarrollar su potencial y los dirige a un horizonte mejor cada día. Por lo tanto, gracias a un medio ambiente familiar positivo y a la satisfacción económica que les permite acceder a muchas oportunidades de información y capacitación personal, los jóvenes crecen con ideales, ya que eso es lo que ven a su alrededor. Son hogares donde la manera de formar y enseñar es mediante la sana convivencia de la familia, la cual vive rodeada en cierta forma de las labores cotidianas entre sus allegados.

McClelland (1961) indica en su teoría de las necesidades que la motivación trata del impulso de obtener éxito y destacarse, la cual surge de establecer objetivos claramente importantes, dirigidos hacia la excelencia, con una determinación al trabajo bien realizado y la responsabilidad. No todos los jóvenes y niños han crecido en hogares o ambientes donde reciben una alta influencia motivadora. Las influencias familiares y ambientales no están ajenas al desempeño académico del alumno. Estudiantes que no son motivados por circunstancia alguna, o sea, aquellos donde la familia, las amistades y personas relacionadas a su círculo social, generalmente no son parte significativa que los impulsa a tener la debida motivación de alcanzar las metas propuestas, donde no se establecen objetivos específicos y no se procura alcanzar la excelencia, pueden presentar mayores dificultades a la hora del desarrollo de su desempeño académico. Muchos

estudiantes quedan frustrados con la materia de matemáticas, pues carecen de aliento motivacional que los impulse a dominar y comprender el material expuesto en clase.

En cuanto a la vida estudiantil, la motivación para estudiar es escasa, ya que, con los avances tecnológicos, los entretenimientos son variados para muchos de los estudiantes. Por lo tanto, el estudiante siente mayor atracción por el entretenimiento mediante artefactos tecnológicos que por estudiar. Por tal razón, la motivación es un proceso que comienza con una necesidad insatisfecha, la cual crea una tendencia que estimula impulsos en el interior del individuo, logrando cambios en el comportamiento (Robbins, 1994). Al considerar herramientas, observamos de cerca las aplicaciones tecnológicas que tan populares se han vuelto como medio de entretenimiento entre los jóvenes.

Ryan y Deici (2000) dicen que la motivación intrínseca es aquella tendencia inherente a la búsqueda de la novedad y de los retos, a la extensión y ejercicios de las capacidades personales, a la exploración y el aprendizaje. Este tipo de motivación es posible lograrla simplemente con el uso de aplicaciones educativas, ya que las mismas presentan los ejercicios de matemáticas como retos interesantes para los estudiantes. De la misma forma, se presentan una variedad de aplicaciones novedosas que provocan gran interés en los alumnos, ya que es algo con lo que ellos generalmente se relacionan en su diario vivir.

La educación no necesariamente tiene que ser un ejercicio mentalmente pesado para el estudiante. Al utilizar aplicaciones tecnológicas como medio para educar, es posible que se obtengan resultados favorables. A esto le sumamos la posible motivación por aprender que el estudiante adquiera a través de este proceso. Es importante que tanto

los padres como maestros comprendan el alto grado de motivación que los estudiantes podrían tener al momento de exponerse a las aplicaciones tecnológicas educativas y se hagan aliados de las mismas como herramienta de aprendizaje.

Objetivos

Objetivo general:

Analizar las actitudes de padres y maestros ante los juegos tecnológicos educativos como herramienta efectiva de aprendizaje holístico para la aritmética.

Objetivos específicos:

- Analizar la opinión de los maestros y padres sobre un juego tecnológico educativo como herramienta de aprendizaje.
- Indicar desde la perspectiva de maestros y padres si el juego tecnológico educativo (aplicación) puede ayudar al estudiante a mejorar en las tablas de multiplicación.
- Conocer si los docentes avalarían el uso del juego tecnológico educativo en su sala de clases.
- Evaluar las actitudes de los maestros y padres al exponerse al juego educativo en una aplicación tecnológica.
- Analizar si el juego tecnológico educativo puede ayudar al estudiante en su progreso académico en la clase de matemáticas.
- Examinar si en la opinión de maestros y padres, el juego tecnológico educativo contribuye al aprendizaje holístico.

Pregunta

¿Qué efectividad brindan los juegos tecnológicos educativos como herramienta de aprendizaje holístico para la aritmética desde la perspectiva de maestros y padres?

Subpreguntas

1. ¿Es el juego tecnológico educativo efectivo para el aprendizaje de la multiplicación en el nivel elemental?
2. ¿Utilizarían los docentes de matemática de nivel elemental el juego tecnológico educativo en su sala de clases?
3. ¿Qué actitudes presentan los maestros y padres al uso del juego tecnológico educativo?
4. ¿Avalarían los maestros el uso del juego tecnológico educativo en su sala de clases?

Hipótesis del estudio

H₁ El juego tecnológico educativo es efectivo para el aprendizaje de la multiplicación en el nivel elemental.

H₂ Los docentes de matemática de nivel elemental utilizarían el juego tecnológico educativo en su sala de clases.

H₃ Los maestros y padres presentan actitudes favorables al uso del juego tecnológico educativo.

H₄ Los maestros y padres entienden que el juego tecnológico educativo ayuda al estudiante en su progreso académico en la clase de matemáticas.

Marco Teórico

El constructivismo busca explicar la naturaleza del conocimiento humano. Las propuestas de Piaget, Vygotsky, Bruner y Ausubel ilustran la corriente constructivista. En esta propuesta investigativa se toma como referencia el constructivismo bajo la teoría de la Zona de Desarrollo Próximo de Lev Semionovich Vygotsky, la teoría de Aprendizaje Significativo de David Ausubel y el Aprendizaje Basado en Juegos.

El constructivismo ha venido tomando un lugar destacado en la psicología y en la pedagogía. Se sustenta bajo la premisa de que el conocimiento y el aprendizaje es un proceso en el cual el alumno asocia y construye debido a la interacción con los medios. El constructivismo es definido como una postura psicológica y filosófica que argumenta que los individuos forman o construyen gran parte de lo que aprenden y comprenden (Bruning, Schraw y Ronning, 1995).

El constructivismo según Ordoñez se refiere a “procesos en los que quienes aprenden, y también sus pares y sus guías más avanzados, actúan todo el tiempo en ambientes ricos en los que viven experiencias que les facilitan hacer cada vez más compleja su comprensión de lo que sea que estén en proceso de aprender, a medida que la demuestran en la acción” (2004, p.9). En el enfoque constructivista el protagonismo lo tiene el estudiante. Los conocimientos se trazan de forma organizada y están relacionados. También se promueve la innovación y creatividad, por tanto, se halla significado con lo aprendido ya que encuentra relación con su vida cotidiana. Tampoco falta el trabajo de forma colaborativa, por lo que se promueve el respeto hacia las diferencias de cada persona.

El conocimiento no es el resultado de leer o escuchar algo. Según Coll (2001, p. 157-158), es necesaria la construcción mental. Él afirma que el conocimiento y el aprendizaje no son nunca el resultado de una lectura directa de la experiencia, sino más bien el fruto de la actividad mental constructiva mediante la cual y a través de la cual, las personas leemos e interpretamos la experiencia.

Cada persona es individual y llega a sus propios razonamientos. Utiliza las herramientas que ha adquirido con la experiencia de su andar diario. Como dijeron Kraftchenko y Hernández (1999), cada persona construye su realidad, su representación del mundo en función de su viabilidad, por lo que no cabe, en la opción constructivista, hablar de verdad absoluta, de objetividad del conocimiento.

Hay varias características del constructivismo que nos comparte Jonassen (1994):

- El ambiente constructivista en el aprendizaje provee a las personas del contacto con múltiples representaciones de la realidad.
- Las múltiples representaciones de la realidad evaden las simplificaciones y representan la complejidad del mundo real.
- El aprendizaje constructivista se enfatiza al construir conocimiento dentro de la reproducción de este.
- El aprendizaje constructivista resalta tareas auténticas de una manera significativa en el contexto en lugar de instrucciones abstractas fuera del contexto.
- El aprendizaje constructivista proporciona entornos de aprendizaje como entornos de la vida diaria o casos basados en el aprendizaje en lugar de una secuencia predeterminada de instrucciones.

- Los entornos de aprendizaje constructivista fomentan la reflexión en la experiencia.
- Los entornos de aprendizaje constructivista permiten el contexto y el contenido dependiente de la construcción del conocimiento.
- Los entornos de aprendizaje constructivista apoyan la construcción colaborativa del aprendizaje, a través de la negociación social, no de la competición entre los estudiantes para obtener apreciación y conocimiento.

Es viable conectar el constructivismo con las tecnologías de información de hoy. En el 2006 Seitzinger presenta su trabajo “Sé constructivo: blogs, podcasts y wikis como herramientas de aprendizaje constructivista”, donde contribuye al constructivismo mediante herramientas tecnológicas. Seitzinger (2006) afirma que el aprendizaje en línea se apoya en una pedagogía constructivista en la cual el aprendizaje colaborativo juega un papel importante.

Coll (1990) tiene una concepción sobre el constructivismo donde organiza tres ideas fundamentales al respecto:

1. El alumno es responsable de su propio proceso de aprendizaje.
2. La actividad mental constructivista del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración. No es necesario que el alumno, en todo momento, descubra o invente el conocimiento escolar.
3. La función del docente es engarzar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado. La función del profesor no se limita a crear condiciones óptimas para que el alumno desarrolle una actividad mental constructiva, lo que debe hacer es orientar y guiar explícitamente la actividad.

La accesibilidad a la información que ha provisto el internet puede ser otra forma para ampliar las construcciones sobre conocimiento. Mediante el mismo, el alumno aprende algo nuevo y lo incorpora a sus experiencias previas en un proceso subjetivo. La red y sus herramientas facilitan el aprendizaje cooperativo, lo que permite que las personas trabajen juntas y discutan, desarrollando así sus procesos cognoscitivos y construyendo sus propios conocimientos (Jonassen, Peck y Wilson, 1999).

Actualmente, los ambientes escolares donde se utilizan artefactos tecnológicos son más comunes. Esto debido a la aportación en el proceso de enseñanza basado en las distintas destrezas ofrecidas por el docente en el salón de clase. Varios de los beneficios son la ayuda al estudiante a asimilar el material a su propio ritmo de aprendizaje a la vez que construye teniendo en consideración las diferencias individuales y la forma de promover modos de interacción diferenciados durante el aprendizaje. La experiencia que el alumno ha adquirido conduce a la creación de esquemas mentales que almacena en su memoria y que van creciendo mientras se hacen más complejos a medida que son expuestos a información. Dichas características promueven un ambiente que se transforma en un escenario propicio para el desarrollo y enseñanza de la autonomía en el aprendizaje.

Vygotsky (Zona de Desarrollo Próximo)

Al hablar de la Zona de Desarrollo Próximo nos referimos a una de teoría de mucha influencia en los últimos años en aspectos psicológicos, pedagógicos y otros. En el ámbito pedagógico ha sido muy utilizada, de tal forma que Becco (2001) expresa que el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) de la obra de Vygotski es la parte más conocida y a la que con más frecuencia se recurre para repensar diversos aspectos del

desarrollo humano, sobre todo en escenarios educativos. La Zona de Desarrollo Próximo es definida por Vygotski (1979) como la distancia entre el nivel de resolución de una tarea que una persona puede alcanzar actuando independientemente y el nivel que puede alcanzar con la ayuda de un compañero más competente o experto en esa tarea. Newman, Griffin y Cole (1991) la definen como el espacio en que, gracias a la interacción y la ayuda de otros, una persona puede trabajar y resolver un problema o realizar una tarea de una manera y con un nivel que no sería capaz de tener individualmente.

En el primer nivel de la Zona de Desarrollo Próximo el niño presenta la habilidad de realizar algunas tareas de forma independiente. El segundo nivel se caracteriza por la diferencia de lo que el niño puede hacer solo y lo que puede hacer con la ayuda de alguien con mayor experiencia (Vygotsky, 1934/1985). Las actividades que los niños pueden realizar en la Zona de Desarrollo Próximo les pueden resultar difíciles, por tanto, necesitan la ayuda de un experto que les asista. La Zona de Desarrollo Próximo tiende a acortarse a medida que el niño tenga menor necesidad de ayuda al realizar la tarea. Básicamente tiene que ver con una distancia significativa a cubrir donde puede llegar un alumno sobre un tema o destreza con sus propios medios en términos de conocimiento y a donde puede llegar cuando tiene un mentor o maestro que le guíe.

La Zona de Desarrollo Próximo constituye el lugar de desarrollo de las funciones mentales superiores como la memoria, atención voluntaria, razonamiento y metacognición. Las mismas surgen de la colaboración de unos individuos con otros y de las distintas experiencias sociales, donde el lenguaje constituye la herramienta principal de mediación (Tulviste, 1989). O sea, es el ambiente donde se generan los distintos cambios en el estudiante que lo llevan de un nivel a otro.

Vallejo, García y Pérez (1999) indican que en la Zona de Desarrollo Próximo Vygotski buscó exponer sus ideas sobre las relaciones entre aprendizaje y desarrollo, tomando en consideración que el tipo de relación que se suponga entre estos procesos tiene implicaciones importantes para las prácticas pedagógicas. Aunque la concepción de Vygotsky se aplica originalmente a niños y no a adultos, la experiencia docente ha permitido observar el mismo fenómeno en estudiantes de todas las edades.

Vygotsky (1934/1985) señala que, en el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero a nivel social, en el plano interpsicológico, y más tarde a nivel individual, en el plano intrapsicológico. La importancia de esto radica en el entendimiento que los maestros puedan tener al respecto, ya que llevar a cabo la enseñanza y que los estudiantes comprendan son dos cosas distintas. La enseñanza puede realizarse, pero sin que necesariamente el alumno la perciba.

Al pasar del tiempo se ha visto que “la educación es el domino artificial de los procesos naturales de desarrollo” (Vygotsky, 1930/1990, p. 69). La escuela es la responsable de la enseñanza artificial o científica. Los procesos naturales son los que surgen a través de las experiencias en el diario vivir. Actualmente podemos acercar a los alumnos a experiencias mediante el uso de las aplicaciones tecnológicas, y de esta forma mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje en el aula.

La instrucción únicamente es válida cuando precede al desarrollo. Entonces despierta y engendra toda una serie de funciones que se hallaban en estado de maduración y permanecían en la zona de desarrollo próximo (Vygotsky, 1934/1990, p. 243). Por tal razón, no podemos dejar la dirección del desarrollo únicamente al alumno, cuando la teoría de Zona de Desarrollo Próximo nos indica que necesitará de alguna ayuda para

pasar a la próxima etapa de desarrollo. Esta del maestro la instrucción y provisión de herramientas para llevar el desarrollo actual del estudiante a una zona potencial.

Del Río (1999) dice que el concepto de Zona de Desarrollo Próximo tiene especial importancia en el diseño de las experiencias de aprendizaje. Dicho diseño de experiencias debe ser realizado con el objetivo de hacer pasar al alumno al próximo nivel según la zona de conocimiento donde se encuentre. O sea, es importante que se realice una planificación estratégica y alcanzable donde se logre el aprendizaje esperado en el alumno.

Michael Cole es un psicólogo norteamericano que ha contribuido en dar a conocer la obra de Vygotski. Cole (1983) menciona varios puntos donde la teoría de la Zona de Desarrollo Próximo ayuda a una mejor comprensión:

1. Los niños pueden participar en actividades que no entienden completamente y que son incapaces de realizar de forma individual.
2. En situaciones reales de solución de problemas, no haya pasos predeterminados para la solución ni papeles fijos de los participantes. Es decir, la solución está distribuida entre los participantes. El cambio en la distribución de la actividad con respecto a la tarea es lo que constituye el aprendizaje.
3. El adulto no actúa únicamente de acuerdo con su propia definición de la situación. Se vale de la interpretación de gestos y habla del niño como indicadores que definen la situación.
4. Situaciones nuevas para un estudiante no lo son necesariamente para los otros. El conocimiento faltante para el niño proviene de un ambiente organizado socialmente.

5. El desarrollo está íntimamente relacionado con el rango de contextos que pueden negociarse por un individuo o grupo social.

También Cole (1985) añade varios puntos a considerar sobre la Zona de Desarrollo Próximo:

1. La Zona de Desarrollo Próximo es una unidad básica común al análisis de las culturas y los procesos psicológicos.
2. La unidad consiste en un individuo implicado en una actividad dirigida a una meta (actividad, tarea, evento) bajo restricciones convencionalizadas.
3. Esas actividades están pobladas por otros; principalmente, en el caso de los niños, por adultos.
4. La adquisición de la conducta culturalmente apropiada es un proceso de interacción entre niños y adultos, en el que éstos guían la conducta de aquellos como elemento esencial del proceso.

Hay una serie de elementos y criterios identificados por Onrubia (1999) y sus colegas que son una determinada representación de los procesos de enseñanza que pudiesen contribuir al progreso de los alumnos a través de la Zona de Desarrollo Próximo.

1. Insertar, en el máximo grado posible, la actividad puntual que el alumno realiza en cada momento en el ámbito de marcos u objetivos más amplios en los cuales esa actividad pueda tomar significado de manera más adecuada.
2. Posibilitar, en el máximo grado posible, la participación de todos los alumnos en las distintas actividades y tareas, incluso si su nivel de competencia, su interés o sus conocimientos resultan en un primer momento muy escasos y poco adecuados.

3. Establecer un clima relacional, afectivo y emocional basado en la confianza, la seguridad y la aceptación mutuas, y en el que tengan cabida la curiosidad, la capacidad de sorpresa y el interés por el conocimiento por sí mismo.
4. Introducir, en la medida de lo posible, modificaciones y ajustes específicos tanto en la programación más amplia como en el desarrollo “sobre la marcha” de la propia actuación en función de la información obtenida a partir de las actuaciones y productos parciales realizados por los alumnos.
5. Promover la utilización y profundización autónoma de los conocimientos que se están aprendiendo por parte de los alumnos.
6. Establecer, en el mayor grado posible, relaciones constantes y explícitas entre los nuevos contenidos que son objeto del aprendizaje y los conocimientos previos de los alumnos.
7. Utilizar el lenguaje de la manera más clara y explícita posible, tratando de evitar y controlar posibles malentendidos o incomprensiones.
8. Emplear el lenguaje para recontextualizar y reconceptualizar la experiencia.

Onrubia y colegas (1999) indican que la interacción estudiante-docente es el enfoque principal de la Zona de Desarrollo Próximo. Sin embargo, el trabajo cooperativo entre estudiantes también puede ser parte de la Zona de Desarrollo Próximo. Las características de las interacciones entre estudiantes que presenta Onrubia resultan particularmente relevantes para la creación de Zona de Desarrollo Próximo:

1. El contraste entre puntos de vista moderadamente divergentes a propósito de una tarea o contenido de resolución conjunta.
2. La explicitación del propio punto de vista.

3. La coordinación de roles, el control mutuo del trabajo y el ofrecimiento y recepción mutuos de ayuda.

Ausubel (Aprendizaje Significativo)

Cuando la labor educativa se realiza desde cero con los alumnos, el proceso para llevar a cabo la enseñanza en los estudiantes tiende a ser más difícil y lento. Entender que los alumnos no tienen la mente en blanco, sino que poseen una serie de experiencias y conocimientos que pueden ser utilizados para afectar positivamente su aprendizaje redunda en beneficios para ellos.

Como psicólogo y pedagogo, David Ausubel desarrolló la teoría del aprendizaje significativo, la cual es una de las principales aportaciones de la pedagogía constructivista y una de las más sólidas de la pedagogía moderna. La misma indica que el aprendizaje ocurre cuando el estudiante puede conectar el conocimiento nuevo con lo que ya sabe (contenidos existentes y pertinentes), de manera no literal y arbitraria, resultando la emergencia de un significado que refleja la relación establecida (Ausubel, 2002).

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial, con lo que el alumno ya sabe. Cuando se habla de no arbitrario y sustancial se refiere a que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Ausubel, 1983, p. 18). Esto abre la puerta a una gran cantidad de posibilidades a considerar al momento de brindar la enseñanza. Puede ser relevante el tomar en cuenta el perfil del estudiante impactado y el entorno donde se desarrolla.

La teoría del aprendizaje significativo explica que cuando una nueva información se conecta con un concepto relevante en la estructura cognitiva del estudiante, este nuevo conocimiento puede ser aprendidos significativamente. Esto ocurre en la medida en que otro conocimiento relevante esté disponible en la estructura cognitiva del alumno y que funcione como un punto de anclaje a los primeros. Este nuevo conocimiento queda en cierta forma unido al ya existente en la mente del estudiante, de manera que resulta más difícil que dicho conocimiento se olvide con prontitud.

Una de las características más importantes del aprendizaje significativo es que establece una interacción entre los conocimientos de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones con el fin de que se adquiriera un significado. La estructura de los conocimientos que el estudiante posee condiciona los nuevos conocimientos y experiencias, los cuales reestructuran aquellos. Dicho de otra manera, el aprendizaje significativo trabaja con la modificación de la nueva información, como también con la estructura cognoscitiva del alumno envuelto en el proceso de aprendizaje.

Por otro lado, tenemos el aprendizaje mecánico, que viene siendo lo contrario al aprendizaje significativo. El mismo ocurre cuando la nueva información es almacenada sin interactuar con los conocimientos existentes en la estructura cognitiva del alumno. Sobre el aprendizaje mecánico, Ausubel (1983, p. 37) señala que el alumno carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativa, independientemente de la cantidad de significado potencial que la tarea tenga.

La diferencia que estriba es que en el aprendizaje mecánico no hay interacción con el conocimiento existente del alumno, pero si una asociación. Es lo aprendido de

forma repetitiva. Este aprendizaje no se arraiga a la estructura cognitiva, por lo que existe riesgo de que sea olvidado de forma relativamente rápida. Un ejemplo de dicho aprendizaje sería el memorizar una fórmula matemática. Este tipo de aprendizaje puede ser necesario en ciertos aspectos, tales como cuando se necesita memorizar algo rápidamente para un momento en específico. En realidad, Ausubel no separa estos dos aprendizajes, sino entiende que pueden trabajarse de forma concomitante (Ausubel, 1983).

Por otro lado, el aprendizaje significativo presenta ciertas ventajas como el facilitar la adquisición de significados, la retención y la transferencia de lo aprendido. Para que ocurra un aprendizaje significativo es importante que el estudiante muestre disposición. O sea, debe estar abierto a relacionar conocimiento nuevo con sus esquemas mentales, ya que no solo se involucra el pensamiento, sino también el sentimiento y la acción. De modo que además de entender la información, el estudiante necesita tener una actitud personal receptiva frente a ella.

Se identifican tres tipos de aprendizaje significativo detallados por Ausubel (1983):

1. Aprendizaje de representaciones - El aprendizaje más elemental, el cual consiste en atribuirle significados a unos símbolos en específico. Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan (p. 46).
2. Aprendizaje de conceptos - Los conceptos son objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos. Los conceptos se adquieren mediante la formación y asimilación.

En el proceso de formación las características del concepto se adquieren mediante la experiencia. El aprendizaje por asimilación resulta a medida que el niño amplía su vocabulario. Los atributos de criterio de los conceptos se podrían definir utilizando combinaciones disponibles en la estructura cognitiva del estudiante.

3. Aprendizaje de proposiciones - Exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones. Implica la combinación y relación de palabras, cada una de las cuales constituye un referente unitario. Luego, estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognitiva.

Del Prado (2011) hizo una analogía entre aprendizaje significativo y un sistema de engranajes, donde cada elemento que interviene en el aprendizaje debe enganchar con otro. El propósito es que los estudiantes puedan ensamblar con los contenidos con las personas que median, que orientan el proceso, con otros alumnos con quienes y de quienes también están aprendiendo; con la metodología, con la forma y ritmo con que dichos engranajes pueden calzar y provocar el movimiento o el cambio. Según la teoría de aprendizaje significativo, el adulto será quien equilibre el ritmo como mediador, de acuerdo con el tipo de dispositivo presente.

Los significados que el estudiante construye son el resultado de unas interacciones en las que intervienen como mínimo tres elementos: el alumno, los contenidos de aprendizaje y el docente. Los tres elementos relacionados por estrategias de aprendizaje que permiten el proceso de construcción brindan a los alumnos la

posibilidad de desarrollar las habilidades que lo llevarán a "aprender a aprender" (Del Prado, 2011).

Durante el proceso educativo se considera lo que el alumno conoce para que pueda establecer una relación con lo que debe aprender. Se toman en cuenta las ideas y proposiciones con las cuales puede interactuar mediante la nueva información. Ahí radica la importancia de que el maestro conozca la estructura cognitiva del alumno, para que conozca las herramientas necesarias con las cuales trabajar y lograr resultados. Ausubel (1983) afirmó: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averíguese esto y enséñese consecuentemente".

Aprendizaje basado en juegos

El aprendizaje basado en juegos se puede definir como el uso de estrategias, planteamientos o herramientas lúdicas con el propósito de que el estudiante obtenga o perfeccione sus conocimientos, aptitudes y habilidades. El aprendizaje basado en juegos (GBL) ha estado presente en ámbitos educativos desde hace miles de años con juegos como Xiangxi, Chatranga, Ajedrez y Mancala para capacitar en aspectos estratégicos. (Moore, 2015; Bikić y Vuković, 2016). John Amos Comenius, filósofo checo del siglo 17, promovió el concepto de aprender jugando y creía en "el arte de convertir todas nuestras escuelas en juegos" (Atwood, 2009, p. 384), a lo que llamó *Schola Ludus*. Para Comenio el juego era como una estrategia didáctica natural debido a que lo veía como una imitación de la vida real.

En la actualidad, el aprendizaje basado en juegos se enfoca en los que son de tipo digital, pero la historia coloca este concepto en un lugar bastante lejano o antiguo.

Aunque los juegos se han utilizado en ámbitos educativos desde miles de años, John

Amos Comenius propuso en el siglo 17 que la educación podría estar completamente basada en el juego. Tenía la idea de una escuela en la que fuese divertido asistir. Esto mismo lo expresó en la Pampaedia: "schola vera lusio mera" ("una verdadera escuela es puro juego") (van Vliet, 1994).

La idea de una necesidad natural de jugar fue desarrollada en el siglo XX por el historiador holandés Johan Huizinga en su libro *Homo Ludens* (Huizinga, 1938). Los juegos continuaron estudiándose a nivel educativo, de manera que Frank Lepper y Thomas Malone exploraron en las décadas de 1970 y 1980 los efectos estimulantes y motivadores de los juegos. Ellos estudiaron la forma en que los juegos de computadora con gráficos y música llamativos podrían usarse para motivar a los estudiantes a resolver problemas matemáticos de manera divertida (Malone y Lepper, 1987).

Crawford señala que el jugar se basa en la cultura, la cual se desarrolla principalmente para aprender (Marcano, 2008). Rieber, Smith y Noah (Botturi y Loh, 2009) sugieren que los juegos han sido cuestionados a través de la historia como herramientas de aprendizaje, ya que los relacionan con diversión, y no con trabajo o estudio. No han sido vistos como medios de aprendizaje, sino únicamente de entretenimiento, tanto por maestros como por instituciones educativas, ignorando los resultados que se pueden lograr a través de ellos.

Si bien pasaron varios milenios para que los juegos evolucionaran de ser jugados en una caja de arena a un mundo de video virtual, los videojuegos han tardado solo un par de décadas en pasar de simples puntos y líneas en movimiento a avatares gráficos tridimensionales jugables en Internet (Botturi y Loh, 2008). En sectores como el de la educación, negocios, fuerzas armadas, atención médica y gobierno (Michael y Chen,

2006), el término juegos serios se usó para diferenciar los videojuegos cuyo fin es de entrenamiento e instrucción de aquellos desarrollados para propósitos de entretenimiento. Los juegos serios constituyen herramientas de aprendizaje con propósitos pedagógicos, didácticos, autónomos, autosuficientes y reutilizables, que posibilitan a los jugadores a obtener un conjunto de conocimientos y competencias predominantemente prácticos (Juca, García y Burgo, 2017).

Jugar es una actividad que los humanos han practicado desde periodos muy antiguos. Ha sido comparado como una actividad cercana a la música y el arte, ya que se elige libre y voluntariamente y posee un grupo de reglas que son aceptas. Es una de las actividades que los niños realizan naturalmente durante su desarrollo. Pertenece a la paleta fundamental de la experiencia humana (Gadamer, 1965). Los juegos se pueden catalogar como colaborativos y competitivos, donde se siguen las reglas establecidas, los jugadores se mueven de acuerdo con un orden y se busca el triunfo. Los juguetes son considerados como herramientas para el juego.

Gee (2003) cree que los videojuegos pueden ayudar a los estudiantes a la interacción social tanto dentro como fuera del mundo del juego. Comenzó su trabajo en videojuegos e identificó principios de aprendizaje que están presentes en el diseño de estos y cómo estos principios se pueden aplicar al aula. Son muchas las enseñanzas que los videojuegos nos brindan con respecto al aprendizaje y la alfabetización. Es importante que los educadores y padres estén conscientes de los beneficios que los mismos podrían proporcionar en la pedagogía. Los videojuegos no abarcan la variedad completa de tipos de juegos. Los maestros deben indagar con cada grupo para diferenciar el tipo de juego que sus estudiantes disfrutan, para de esta manera, brindar una enseñanza individualizada.

Ludus implica acción del juego físico, aunque también se puede usar para identificar variedad de juegos. Esta palabra pertenecía al mundo de la educación. Los maestros se llamaban magister *ludi* (literalmente Game Master), y lo que podríamos llamar hoy escolarización se llamaba *ludus* (literalmente Game) (Botturi y Loh, 2008). La educación (*ludus*) en la antigua Roma era un medio institucionalizado para involucrar a los jóvenes en actividades autotélicas dirigidas al desarrollo de los individuos libres. Cuando analizamos el griego, *otium* es equivalente de *scholé*, que es la raíz de escuela (Escuela, s.f.). *Paideia* significa juego, el cual se refería a la educación.

La palabra juego en alemán (*spielen*) implica movimientos alegres e incluso baile. O sea, movimientos libres dentro de una estructura definida. De igual manera, los videojuegos se pueden utilizar dentro de una estructura formalizada. Al considerar otras palabras, Botturi y Loh (2008) afirman que podemos ver que “game”, relacionado a “gamble” que significa apuesta, proviene de la antigua palabra inglesa *gamen* que describía una reunión o fiesta, o un momento de alegría, diversión, compartir y comunión.

Botturi y Loh (2008, p. 16) dijeron:

“Las antiguas culturas latinas y griegas organizaron todas las actividades humanas en dos categorías. Los ciudadanos libres de Roma y de la ciudad-estado griega (es decir, no esclavos ni extranjeros) merecían pasar sus días en lo que llamaríamos tiempo libre, es decir, tiempo que podría dedicarse a actividades autoseleccionadas para propósito del desarrollo personal espiritual, intelectual o físico. Dichas actividades se denominaron *otium* e incluían artes, deportes, estudio, coqueteo y juegos infantiles. Desde la perspectiva de este capítulo, el *otium* incluía principalmente actividades autotélicas,

mientras que todas las actividades restantes se realizaban por necesidad económica, incluido el trabajo de campo, la artesanía, el comercio, etc., y se clasificaban como *negotium* (literalmente: la forma negativa de *otio*). La dignidad de los hombres libres se vería disminuida si se vieran obligados a dedicar su tiempo a necesidades bajas o animales, como alimentarse y ganar dinero. Sin embargo, el *negotium* era necesario para vivir, y por lo tanto fue asignado a los esclavos. Ya a primera vista, los juegos y jugar, al igual que la música y los deportes, se incluyeron en la parte *otium* de la vida y, por lo tanto, se consideraron actividades para el hombre libre. Además, la educación, incluso en formas bastante alejadas del sistema escolar moderno, fue, por supuesto, el pico de las actividades dirigidas al desarrollo personal y se agruparon bajo el *otium*. La educación era la forma de criar nuevas generaciones de hombres libres que traerían nueva vida a la ciudad. De hecho, el latín marca una relación sorprendente entre el juego y la educación como formas de *otium*.”

Al analizar la información, podemos ver una conexión estrecha entre jugar y educación. En su investigación, Botturi y Loh, (2008), concluyeron que las sociedades antiguas consideraban que la escuela, los juegos, el jugar y la educación estaban más relacionadas de lo que generalmente pensamos y que muchas de las oposiciones, entre aprender y jugar, entre diversión y rendimiento escolar, son posiblemente ilusiones ópticas debido a una perspectiva distorsionada.

Definiciones conceptuales

Actitud – expresión que alude a la predisposición del pensamiento, del sentimiento y del comportamiento de un individuo hacia cosas, personas o situaciones determinadas, en función del efecto que causen en dicho individuo (atracción/repulsión, placer/displacer, confianza/desconfianza, etc.) (Hernández et al., 2004).

Aplicación (App) - todos los programas, recursos o material multimedia utilizado en un dispositivo electrónico (Álvarez, 2016).

Aprendizaje basado en juegos - medio eficaz para permitir que los alumnos construyan conocimiento jugando, mantengan una mayor motivación y apliquen el conocimiento adquirido para resolver problemas de la vida real (Chen y Wang, 2009).

Aprendizaje móvil - modalidad educativa que facilita la construcción del conocimiento, la resolución de problemas de aprendizaje y el desarrollo de destrezas o habilidades diversas de forma autónoma y ubicua gracias a la mediación de dispositivos móviles portables (Brazuelo y Gallego, 2011).

Aprendizaje mecánico - aprendizaje que una vez adquirido nos permite reproducirlo literalmente, lo cual limita mucho la capacidad de poder utilizarlo fuera del contexto en el que fue aprendido (Díaz, 2003).

Aprendizaje significativo - es aquel que el estudiante ha logrado interiorizar y retener luego de haber encontrado un sentido teórico o una aplicación real para su vida; este tipo de aprendizaje va más allá de la memorización, ingresando al campo de la comprensión, aplicación, síntesis y evaluación. Dicho de otra forma, el aprendizaje debe tener un significado real y útil para el estudiante, soslayando la visión de aprender por el simple hecho de hacerlo (Picardo, 2005).

Constructivismo - postura psicológica y filosófica que argumenta que los individuos forman o construyen gran parte de lo que aprenden y comprenden (Bruning, Schraw y Ronning, 1995).

Educación – Es la suma de procesos por los cuales una sociedad, grande o pequeña, transmite sus poderes adquiridos con el propósito de asegurar su subsistencia y su continuo desarrollo (Dewey, 1998).

Gamificación - El uso de elementos de diseño de juegos en contextos distintos del juego (Deterding et al., 2011).

Juegos serios - aquellos que se usan para para educar, entrenar e informar (Michael y Chen, 2006).

Videojuegos - Sistemas complejos en términos de gráficas, interacción y narrativa, que pueden ser categorizados en diferentes géneros de acuerdo con su tipo (Kirriemur y Mcfarlane, 2005).

Zona de Desarrollo Próximo - distancia entre el nivel de resolución de una tarea que una persona puede alcanzar actuando independientemente y el nivel que puede alcanzar con la ayuda de un compañero más competente o experto en esa tarea (Vygotski, 1979).

Capítulo II Revisión de Literatura

Las innovaciones tecnológicas han ido formando poco a poco parte de la vida cotidiana de las personas. Los videojuegos se han ido integrando mediante distintos formatos. Actualmente, han sido una de las preferencias principales de niños y jóvenes en cuanto a entretenimiento se refiere. Se ha especulado mucho sobre si los videojuegos aportan a la educación estudiantil o son un factor de distracción en el desempeño académico. En este capítulo veremos lo que dicen especialistas sobre el aspecto educativo de los videojuegos y analizaremos diversos estudios sobre los mismos.

Las herramientas educativas que han resultado del internet han tenido buena acogida entre los usuarios, de tal manera que continúan surgiendo al pasar de los años. Jonassen y Reeves (1996) señalan que el Internet permite explorar gran cantidad de información y reflexionar desde múltiples perspectivas, creencias y visiones del mundo, lo cual proporciona que la persona construya su propio conocimiento.

El estudiante de hoy día no tiene la necesidad de visitar una biblioteca para buscar libros y obtener la información que busca. Basta con realizar una búsqueda en internet. Esta provee herramientas que facilitan el aprendizaje cooperativo, lo que permite que las personas trabajen juntas y discutan, desarrollando así sus procesos cognoscitivos y construyendo sus propios conocimientos (Jonassen, Peck & Wilson, 1999).

En el ámbito educativo, las computadoras han continuado su evolución caracterizada por una definida inclinación a ser consideradas como herramientas a disposición de los alumnos. De Corte (1996) y Koschmann (1996) afirman que el rol que llevan a cabo es de facilitadoras para indagar y adquirir conocimiento en ambientes de aprendizaje colaborativos e interactivos. La computadora puede verse como una

colaboradora del estudiante y como una herramienta cognitiva, ya que puede utilizarse como instrumento para asistir a los alumnos en la ejecución de tareas cognitivas. Entre las funciones que cumple, según Lajoie (1993), están el apoyar procesos cognitivos y metacognitivos, compartir la carga cognitiva proveyendo soporte a los estudiantes y permitir que ellos se comprometan en actividades que de otra forma estarían fuera de su alcance.

Hoy día los celulares son pequeñas computadoras al alcance de nuestros estudiantes. La telefonía celular vino a sustituir el modo fijo de comunicación. Adicionalmente han incluido una serie de funciones que procuran facilitar la vida a las personas. Entre las características que lo componen están las aplicaciones. Muchas de estas están relacionadas con juegos o entretenimiento. Dentro de los juegos, existen aplicaciones enfocadas en materias y destrezas educativas. Mediante el uso de un juego en una aplicación educativa, el alumno puede realizar actividades que de otra manera no hubiese podido realizar. Esto amplía la variedad de escenarios que de otra forma hubiesen estado inaccesibles, dependiendo del entorno en que se encuentre el maestro y el estudiante.

El uso del celular tiene varias ventajas. Entre ellas está que el aprendizaje puede ocurrir en cualquier lugar. También hay una infinidad de aplicaciones para teléfonos inteligentes que tienen objetivos educativos. La accesibilidad que tienen los estudiantes hoy día a teléfonos celulares brinda una ventaja que puede ser utilizada como herramienta a favor de la educación. Se recomienda hacer una búsqueda de las más populares y mejor calificadas.

En la actualidad, los distintos artefactos tecnológicos se han vuelto una parte común de las funciones regulares de los individuos en su vida cotidiana. Los niños y adolescentes no están ajenos a su uso. El incorporar tecnologías de información y comunicación en los procesos educativos, según Tobón (2010), brinda la oportunidad de ofrecer modelos educativos alternativos donde los artefactos tecnológicos se conviertan en apoyo o complementen la educación en el aula. Dicha incorporación brinda un mayor enriquecimiento al proceso de enseñanza, ya que diversifica el modo de impartirla.

Salinas (2004) menciona que el uso de la tecnología no constituye un gran desafío para los estudiantes de hoy. Y es que, al ser nativos digitales, están estrechamente relacionados a la tecnología. Crecieron en un entorno donde para muchas cosas se utiliza un artefacto tecnológico. Por tal razón, se sienten identificados con ella como parte de su vida cotidiana. El poder recibir una educación donde en el aula se utilice la tecnología, podría resultar para ellos algo relativamente familiar.

El uso pedagógico de dispositivos móviles es denominado por Traxler (2009) como aprendizaje móvil. El mismo consiste en la adquisición de conocimiento por medio de alguna tecnología de cómputo móvil. Aprendizaje móvil (m-learning) es un proceso donde el uso de dispositivos móviles permite acceso a contenidos y actividades educativas, ya sea de forma presencial o a distancia. Hay una variedad de dispositivos móviles como los teléfonos celulares, agendas personales digitales, tabletas y netbooks. Sin restricciones de tiempo y lugar los estudiantes pueden acceder a distintos recursos educativos. El reto de muchos docentes hoy día es el poder aplicar esta tecnología a la Pedagogía. Hay que considerar las distintas necesidades de los alumnos y tomar en cuenta el contexto donde se brinda la enseñanza.

Se han desarrollado numerosas aplicaciones de *m-learning* que hacen énfasis en el aprendizaje centrado en el usuario. Zambrano (2009) enumera ciertas características que brindan el uso de los móviles para el aprendizaje:

- movilidad
- ubicuidad
- accesibilidad
- conectividad
- sensibilidad al contexto
- individualidad
- creatividad

El *m-learning* ha sido muy criticado, creando prácticamente el bando que apoya esta metodología de aprendizaje y el que se opone a la incorporación de su uso en el aula como una herramienta pedagógica. Los que apoyan dicha metodología lo hacen a causa de sus beneficios al aprendizaje. Una de las ventajas que presenta el aprendizaje móvil es el facilitar el manejo de información y análisis de datos. Herrera y Fennema (2011) afirman que el *m-learning* se puede llevar a cabo a través de tres modos y niveles diferentes:

- recuperación de información
- recopilación y análisis de información
- comunicación, interacción y colaboración en redes.

Dichas estas tres ventajas, el docente tiene entre sus manos una gran herramienta de trabajo mediante el *m-learning*, donde puede hacer un mejor uso de su tiempo en el aula ya que no tiene que trabajar con gran parte de la información.

Actualmente, la faceta más llamativa del aprendizaje móvil son las aplicaciones (Apps). Existen factores que pueden ser considerados para el uso de dispositivos móviles en ambientes de aprendizaje. Contreras, *et al.* (2009) menciona el aumento en su distribución, la adaptación de celulares en la sociedad sin distinción de edades, independencia del estatus socioeconómico o actividades a las que se dedique el ser humano, y la posibilidad de impactar la educación de los estudiantes sin límites de espacio, lugar o tiempo. En tales dispositivos se han reunido, y a medida que pasa el tiempo se sigue reuniendo, muchas de las funciones cotidianas que el ser humano realiza.

El término App, según Álvarez (2016), es la abreviación de la palabra *Application*, las cuales son todos los programas, recursos o material multimedia utilizado en un dispositivo electrónico. Las mismas se instalan en el dispositivo, ya sea para labores concretas, profesionales o de entretenimiento. Han sido de gran aprovechamiento para la educación ya que con ellas se facilita la educación a distancia y la educación en línea.

Según Álvarez (2016) las aplicaciones educativas son cualquier material utilizado con un fin didáctico en un contexto educativo. Clasifica las aplicaciones educativas de la siguiente forma:

- Tecnología de la información y comunicación (blogs, wiki, recursos educativos abiertos) - Son herramientas de construcción que permiten el aprendizaje.
- Tecnología para el aprendizaje y conocimiento (formato de mapa mental) - Programas informáticos diseñados para ayudarnos a trabajar con más eficacia.

- Tecnología para el empoderamiento y la participación (entorno virtual de aprendizaje) - Herramientas de construcción de conocimiento e interacción social.
(p. 7)

Las aplicaciones son de usos simples y fáciles de instalar. Algunas son gratuitas mientras otras tienen su costo. Muchas de ellas no requieren internet para utilizarlas una vez han sido instaladas. Nuestra era ha venido a transformar también nuestros métodos de enseñanza. Son muchas las aplicaciones que buscan ayudar al docente y al estudiante en su aprendizaje.

El juego como estudio, ha ido cobrando mayor significado en el ámbito pedagógico al pasar de los años. Marcano (2008, p. 97) dice que es una “estrategia fundamental para estimular el desarrollo integral de las personas en general”. También podría ser una herramienta en el proceso de enseñanza para el maestro.

Para Trigo, (1994 c.p. Latorre, 2003) el juego es un medio fundamental que colabora con la estructuración del lenguaje y el pensamiento y que destaca distintas funciones:

- Brinda sensación de exploración y descubrimiento.
- Activa y estructura las relaciones humanas.
- Actúa sistemáticamente sobre el equilibrio psicosomático.
- Es un medio fundamental para la estructuración del lenguaje y el pensamiento.
- Permite una evasión saludable.
- Recupera escenas lúdicas pasadas, junto con el clima de libertad en que ellas transcurrieron.
- Posibilita aprendizajes de fuerte significación.

- Reduce la sensación de gravedad frente a errores y fracasos.
- Produce placer y sensación de bienestar.
- Invita a la participación activa por parte del jugador.
- Desarrolla la creatividad, competencia intelectual, fortaleza emocional y estabilidad personal.

Las características presentadas anteriormente se relacionan a los juegos en aplicaciones. Los mismos son productos de nuestra sociedad digital y benefician a sus participantes de habilidades y destrezas correspondientes a la época. Sus diseños transmiten la cultura digital y desarrollan actitudes propias de personas que se atreven a correr riesgos, aprender nuevas acciones y desenvolverse en ambientes tridimensionales virtuales. Jugar con aplicaciones contribuye a la adopción de una perspectiva en relación con los objetos tecnológicos beneficiosa en comparación a los alumnos que no juegan con aplicaciones. Gee (2004) afirma que, al participar de los juegos con aplicaciones, los estudiantes se relacionan con los demás en un ambiente donde se añaden pautas de relación y convivencia.

Comúnmente entendemos que cuando un infante juega, lo hace por diversión. Pero Crawford (1982) afirma que se juega principalmente para aprender, ya que en todo tipo de juego existe aprendizaje envuelto. Aunque el término “juegos serios” se ha empleado desde la década de los 60 por Clark Abt, fue Michael y Chen (2006) que lo utilizaron para identificar aquellos que se usan para educar, entrenar e informar. Dicho término alude a responsabilidad, sensatez, realidad y acciones con consecuencias a considerar. La National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) y Schielack (2009) mencionan la importancia en la búsqueda de patrones y estrategias, con el fin de ganar

fluidez en el uso de todas las operaciones básicas de multiplicación. Indican que, en segundo grado, los estudiantes han experimentado el conteo saltado, el comienzo de la base de la comprensión de la multiplicación como la unión de grupos iguales. En el tutorial de la aplicación trabajada en este proyecto, se practica la tabla del dos de esta forma, aplicando el aprendizaje basado en juegos por medio de la marcha y saltos, con el motivo de que sea una actividad comprensiva y divertida para el estudiante.

Los juegos educativos tienen como fin el aprender jugando. Los juegos serios se fundamentan en resultados de aprendizaje específicos. Ante la diversidad de clases de juegos educativos y serios, Marsh (2011) menciona que, en lugar de una división, las diferencias se visualizan como un continuo, donde se va desde juegos (por ejemplo, video juegos por diversión o desafío), a juegos educativos o serios (entorno de juego y simulaciones con algunas características de juego), a simulaciones (ambientes vivenciales y experimentales con características de juego mínimas o nulas).

Los juegos serios han venido a traer una serie de experiencias enriquecedoras de aprendizaje para todos nuestros estudiantes de alguna u otra forma. Incluso para condiciones como el delirio, se hizo una investigación utilizando videojuegos. La misma fue realizada por Buijs et al. (2020) con el fin de mejorar las actitudes y las experiencias de aprendizaje de los estudiantes con esta condición. Se realizó una entrevista semiestructurada a siete estudiantes de enfermería y nueve de medicina sobre sus actitudes y experiencias de aprendizaje, luego de experimentar con el juego. Se utilizó un diseño descriptivo cualitativo y análisis de contenido inductivo con comparación constante.

En los resultados, el estudio indica que los estudiantes se sintieron alentados a involucrarse activamente y experimentar con el material de estudio, lo que los llevó a una mayor reflexión sobre el cuidado y la educación del delirio. Los estudiantes consideraron las perspectivas, la interactividad, el realismo y la retroalimentación de los personajes como aspectos importantes del juego con el fin de mejorar sus actitudes hacia los pacientes delirantes y enriquecer sus experiencias de aprendizaje. El efecto que se reflejó en las actitudes es una muestra del valor adquisitivo de los videojuegos en el alumnado.

No solamente los estudiantes de corriente regular de nuestras escuelas pueden beneficiarse de la educación mediante videojuegos, sino los que tienen déficit de atención o trastorno de aprendizaje. Este estudio realizado por García et al. (2019) analiza los efectos en la atención de un juego serio basado en inteligencias múltiples, en una muestra de 44 estudiantes de seis a 16 años, con trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) y trastorno de aprendizaje (SLD). Consistió en 28 sesiones de 10 minutos, en las que los participantes experimentaron con 10 juegos basados en inteligencias múltiples. Como resultado, hubo mejora significativa en las medidas de desempeño de la atención (atención visual) después de la intervención. En general, casi cada escuela tiene estudiantes que presentan algún déficit de atención. Deberíamos prestar más atención a los videojuegos educativos, ya que según vemos en este estudio, podría contribuir a mejorar el enfoque de los alumnos con respecto al aprendizaje impartido en el aula.

En una línea similar al artículo anterior, Bul et al. (2018) habla sobre un estudio realizado a unos 170 participantes en los Países Bajos y Bélgica, donde se utilizaron juegos serios para identificar qué subgrupos de niños con trastorno por déficit de atención

e hiperactividad (TDAH) se beneficiarían más de la intervención de un juego serio. El fin era procurar la mejoría en problemas de conducta en niños con TDAH, y un TAUx.

En los resultados, se encontró que las niñas fueron identificadas como el subgrupo con mayor probabilidad de mostrar altas mejoras en habilidades de planificación y organización. En el caso de los niños, los que tenían niveles más bajos de hiperactividad y niveles más altos de desorden de conducta, demostraron mayores mejoras en habilidades de planificación y organización cuando se expusieron a juegos serios. Al tener estos subgrupos una mayor probabilidad de éxito, los niños con estas condiciones deben ser considerados como potenciales candidatos para recibir el tratamiento. Si el uso de videojuegos educativos ha demostrado que puede brindar beneficios a estudiantes con deficiencias o desórdenes, es de comprender que estudiantes de corriente regular también pueden ser objeto de dichos beneficios.

Juegos hechos para solamente entretener es cosa del pasado. En la actualidad, existen juegos de simulación que procuran recrear situaciones de la vida real. El propósito es preparar al participante para una tarea o función mientras brinda aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Como afirma Squire (2006) este tipo de videojuegos forman parte de la cultura de la simulación que posibilita el construir, investigar, e interrogar al propio mundo y al virtual. O sea, el participante de este tipo de juegos encuentra en la pantalla del artefacto tecnológico una oportunidad de ejecución virtual con ejemplos aproximados a la vida real.

Aunque varios juegos de simulación han tenido que disminuir entretenimiento por incluir conocimientos, los esfuerzos van dirigidos a realizar un buen balance entre ambos. Un ejemplo es el caso de Real Lives 2010 (Marcano, 2008), donde el jugador se sitúa en

el papel de diferentes personajes y se produce el aprendizaje a partir del desarrollo de sus vidas particulares. El juego lo desarrolló *Educational Simulation* para que el participante aprendiera sobre costumbres, oficios y posiciones a asumir con cada personaje, el cual podía variar de profesión y país. Este tipo de experiencia ayuda incluso al estudiante a analizar mejor la profesión o carrera a dirigirse en la vida y conocer más sobre otros países.

Diversas investigaciones demuestran las ventajas que tienen los alumnos jugadores en relación con el desarrollo de sus habilidades y destrezas en comparación a los no jugadores. Pérez (2005) indica que algunas áreas que se desarrollan es la coordinación entre el ojo y la mano, agudeza visual, reacción inmediata, atención a diferentes estímulos, relacionarse con otros, manejo de la frustración, capacidad para enfrentar riesgos, resolución de problemas y toma de decisiones. Dichos resultados se han considerado para aprovecharlos en ámbitos interesados en promover determinadas habilidades y estimular el desarrollo y adquisición de destrezas. Por ejemplo, el entrenamiento de profesionales de la milicia, los bomberos, la medicina, la policía, áreas empresariales y de oficinas administrativas entre otros.

Considerando que nuestros estudiantes no aprenden de la misma forma, sabemos que la educación debe ser diferenciada tomando en cuenta las inteligencias múltiples. En la actualidad se cuenta con la tecnología necesaria que contribuye con la creación de programas informáticos que se adaptan a las vivencias y necesidades de los alumnos. CIP (2005, p. 37) indica que dichos programas van dirigidos a la estimulación de las distintas inteligencias, formando lazos entre los hemisferios derecho e izquierdo, entre el pensamiento, la acción y la creación.

Al considerar las ocho inteligencias múltiples de Gardner (2013), vemos que son áreas mediante las cuales los estudiantes pueden desarrollarse y mejorar su potencial. Los alumnos pueden distinguirse en una o más inteligencias. Los videojuegos pueden ser un vehículo que ayude a este desarrollo. Del-Moral et al. (2015) indican en investigaciones que “la introducción de videojuegos educativos adecuados en las aulas y su explotación sistemática promueve el desarrollo de las inteligencias múltiples”. En los videojuegos se presentan oportunidades y retos donde el estudiante puede solucionar problemas y reflejar su capacidad de acuerdo con sus respectivas inteligencias. Al considerarlas, vemos que los beneficios de los videojuegos pueden afectar positivamente el desarrollo de estas. Por ejemplo, en la inteligencia lógico – matemática se promueve el pensamiento lógico, crítico, análisis y la resolución de problemas. Con la musical se desarrolla el sentido de atención, organización, comunicación, discernimiento de sonidos, tiempo y ritmo. En la visual – espacial se asimila mucha información con prontitud y se realiza manipulación mental de espacios. Con la corporal – cinestésica se desarrollan destrezas motrices, reflejos y coordinación. En la interpersonal se trabaja en equipo, se desarrolla la comunicación asertiva, liderazgo y manejo de conflictos. De esta manera, podemos ver cómo los videojuegos se relacionan y trabajan acorde con el desarrollo de las inteligencias múltiples.

Por otro lado, Garmen et al. (2019) realizó una investigación relacionada al diseño de un software, atractivo y motivador, tanto para estudiantes como para familiares, llamado TOI (*Tree of Intelligences*). Es un instrumento compuesto por diez pruebas en formato de videojuego diseñados pedagógicamente con el propósito de evaluar e intervenir las inteligencias múltiples en forma lúdica e interactiva, y obtener información

acerca de las habilidades y potencialidades de los participantes. Su funcionamiento es táctico e interactivo en formato de aplicación móvil (iOS y Android) y compatible con el sistema operativo Windows 10. Contó con la participación de 372 estudiantes de primero a tercer grado, con edades entre los cinco y nueve años, en tres escuelas de Asturias y Madrid.

Los resultados mostraron que 9 de 10 juegos presentan una distribución normal y que no existen diferencias en función del género en la mayoría de los juegos. La conclusión indicó que TOI puede ser un instrumento adecuado para la evaluación e intervención de las inteligencias múltiples. Este resultado es un reflejo de que los videojuegos podrían ayudar a impactar las distintas inteligencias de los estudiantes y podrían facilitar al maestro el aprendizaje de los alumnos.

Estudiantes de nivel elemental tienden a ser más afines con los juegos. El utilizar videojuegos les provoca sentimientos de emoción y entretenimiento. Dichos sentimientos también podrían ser experimentados en los estudiantes durante sus clases. Ronimus et al. (2014) realizaron un estudio de ocho meses, con una muestra de 119 estudiantes de educación primaria, en 12 aulas de distintas escuelas de Valencia, España. Los estudiantes tenían la oportunidad de jugar una hora a la semana con videojuegos educativos relacionados a las materias de cálculo, lectura y escritura, ortografía y vocabulario, geografía y el cuerpo humano. Este estudio analizaba los videojuegos y su efecto en el desarrollo de varias inteligencias múltiples. Se adoptó en el mismo la metodología de aprendizaje basado en juegos (GBL).

La inteligencia lingüística fue evaluada en competencias de comunicación relacionadas al lenguaje hablado y escrito, lectura, ortografía y vocabulario. La

inteligencia lógico-matemática se evaluó en base a la resolución de problemas, cálculo, aritmética, categorización de objetos y procesos cognitivos de alto nivel. La inteligencia naturalista fue evaluada en base al nivel de competencia de los sujetos, considerando la experimentación e investigación y el estudio de las ciencias. Para la parte de matemáticas se utilizaron los juegos “La carrera del cálculo mental”, “Atrapa al correcto”, “Moon maths”, “Submarino monturiol” y “El reloj y las horas”. El contenido de estos era cálculos básicos, multiplicación y numeración. La NCTM y Schielack (2009) indican que el uso de una variedad de modelos para representar la multiplicación y explorar las conexiones entre ellos mejoraría la comprensión de los estudiantes sobre el significado de la multiplicación. Presentar la multiplicación de varias formas para mejorar su comprensión fue una de las cosas que se realizó en este estudio, y de una manera llamativa para el estudiante.

En la inteligencia lingüística los estudiantes demostraron luego del estudio que escribían mejor que el promedio, tenían vocabulario más elevado y buena ortografía. En la inteligencia lógico – matemática los resultados significativos se reflejaron en que los estudiantes hallaron interesantes las misiones de matemática en el videojuego, hicieron muchas preguntas sobre el funcionamiento de las cosas y disfrutaban lecciones de matemática, entre otras. En la naturalista se observaron mejoras en los indicadores de comparación y clasificación de objetos, materiales y cosas según sus propiedades físicas, gusto por la simulación donde se manejaron nuevos materiales en el videojuego y amplio conocimiento sobre temas relacionados con las ciencias naturales.

El estudio llevó a los profesores a experimentar con la metodología de aprendizaje basado en juegos en sus salones. Los estudiantes fueron puestos a prueba en cuanto a

velocidad y precisión se refiere para obtener recompensas y ganar. Los resultados confirman la mejora experimentada entre los alumnos al final del estudio en las tres inteligencias evaluadas. Hubo un aumento generalizado en el área lógico-matemática en la conclusión del estudio. Claramente los resultados reflejan el efecto que la exposición a los videojuegos educativos provocó en los alumnos. La inclusión de estrategias similares a esta podría marcar la diferencia en varios aspectos educativos en los estudiantes a la hora de tomar matemáticas.

Perkins (1999) plantea que el aprendizaje está relacionado con la comprensión. Añade que se aprende cuando se comprende algo y que esto solo es posible por medio de un compromiso reflexivo con desempeños de comprensión a los que es posible abordar, pero que se presentan como un desafío. Cuando un estudiante se expone a un juego en una aplicación, siente que está en un desafío o reto, del cual desea salir airoso. Esto puede producir cierto nivel de motivación en el alumno por cumplir lo que el juego estipula o requiere para ganar. Mientras, la NCTM y Schielack (2009) señalan tres aspectos de ayuda para el desarrollo de la comprensión en la multiplicación en los grados 2-4:

- Relación de conteo de saltos con los múltiplos de un número.
- Uso de patrones en listas de múltiplos para aprender datos básicos.
- Recordar rápidamente las tablas de multiplicar.

Como parte de la aplicación tecnológica desarrollada en el estudio de esta tesis, se consideran los aspectos mencionados para que el alumno pueda obtener una mayor comprensión en la multiplicación. El conteo de saltos con los múltiplos de un número se aplica en los tutoriales de las tablas del dos, cinco y diez. Los patrones en listas de

múltiplos se aplican en el tutorial de la tabla del tres. Se practican con cierta frecuencia para que los estudiantes puedan recordarlos rápidamente.

Menazzi (2003, p. 45) decía que el filósofo griego Platón, consideraba la importancia de la enseñanza multimodal al indicar que dejaran que la primera enseñanza sea una especie de entretenimiento, de ese modo les resultará más fácil encontrar la inclinación natural. Es una forma de integrar al alumno al proceso de enseñanza con el fin de atraer su interés. Además de que, mediante el entretenimiento, el estudiante está abierto al aprendizaje.

Aunque ningún extremo es bueno, incluyendo el invertir gran cantidad de horas en los videojuegos, es importante entender que hay beneficios mediante el uso de ellos. Un estudio realizado en la Universidad Europea de Madrid (Pérez y Ruiz, 2006) reveló que los videojuegos mejoran las habilidades directivas como el trabajo en equipo y la capacidad de superación. Green y Bavelier (2003) dicen que ayudan también al aumento de la capacidad de concentración en comparación con los que no los utilizan.

Buckingham (2004) y Newman (2004) señalan que el uso de videojuegos puede desarrollar determinadas capacidades en el video jugador que incluso lo ayudan en su desarrollo intelectual. Cada juego es una interacción con distintos métodos tecnológicos donde se aprende una forma variada de jugar y donde se desarrollan unas habilidades particulares. El trabajo en equipo, mayor capacidad de concentración y mayor desarrollo intelectual son características que todo buen maestro desea ver en sus estudiantes.

La creación de videojuegos no tiene fines únicos de entretenimiento. Diversos especialistas han dado el paso de crearlos con el fin de que brinden una serie de beneficios mientras el usuario se entretiene. Este es el caso que menciona Tapia (2012)

sobre su análisis del juego “The Touch Generations” creado por el neurólogo japonés Ryuata Kawashima para Nintendo DS. En el mismo, Tapia concluyó que el juego estimula la actividad cerebral y es beneficioso para la recuperación de funciones cognitivas como la percepción, memoria, velocidad mental e inteligencia. Tapia analizó distintas investigaciones de Kawashima, las cuales demostraron que el uso de estos videojuegos en la resolución de problemas aritméticos activa diversas zonas del cerebro de ambos hemisferios. Muchos de los videojuegos ayudan al usuario a enajenarse de la realidad, lo que podría proporcionar relajación mental y de bienestar, tal y como sucede con este tipo de videojuegos.

Otro ejemplo de especialistas que se adentran en la creación de videojuegos lo vemos con Jiménez (2008), catedrático de Psicología de las Dificultades de Aprendizaje de la Universidad de La Laguna, el cual dirigió un grupo de investigación que desarrolló en el 2006 un videojuego llamado “Tradislexia”. El mismo iba dirigido al tratamiento de problemas relacionados a la dislexia, como parte de un proyecto en el que se diseñaron una serie de herramientas, con el fin de detectar prematuramente dificultades de aprendizaje en lectura y escritura. El videojuego fue aplicado con éxito a una muestra de niños. Evidentemente los videojuegos pueden convertirse en herramientas que ayuden a estudiantes y distintos grupos de personas a trabajar con ciertos problemas, tanto educativos como de salud.

Aunque con cierta resistencia, distintos maestros e instituciones han evaluado el incluir juegos educativos como parte de herramientas para alcanzar un mayor aprovechamiento académico de parte del alumnado. El uso de videojuegos no está lejos de convertirse en una realidad dentro del ámbito educativo. García (2009) presenta una

tabla donde distingue las diferentes características que presentan los videojuegos en relación con su uso en un contexto informal (dentro y fuera del aula). Él toma en consideración principios de Gee (2004), Freitas y Oliver (2006), y Gros (2006).

Tabla 1

Diferencias entre el uso de videojuegos dentro y fuera del aula

Fuera del aula	Dentro del aula
Origen	
El jugador ha participado en la selección del videojuego o al menos juega con él libremente.	El videojuego ha sido seleccionado por el profesor para su utilización en un contexto educativo concreto.
Motivación	
Grande debido al origen.	Puede que no tan elevada debido al origen.
Autenticidad	
El objetivo es lúdico y las tareas son las propias del universo simulado del medio en el que predomina una experimentación activa.	El objetivo es educativo, y las tareas del juego habrán de estar relacionadas con prácticas educativas concretas, lo que implica la observación reflexiva.
Inmersión en la práctica experiencial	
Sin límite de tiempo.	Es necesario acotar las actividades puesto que el tiempo es limitado.
Régimen de competencias	
Percibe el videojuego como un	Dependiendo de la experiencia del

desafío constante.

alumno, puede que en ocasiones las situaciones le parezcan demasiado fáciles.

Grupo de afinidad

El jugador selecciona su grupo de afinidad.

El profesor ha de procurar que el grupo sea considerado por cada alumno como su grupo de afinidad, proponiendo acciones que favorezcan la colaboración y el aprendizaje mutuo.

Principio del iniciado

El jugador es consumidor y productor de información en la medida en que él decida y quiera.

El profesor ha de procurar a todos los alumnos este principio de aprendizaje. Además, él podrá asumir el rol de “iniciado”, “consumidor” y “experto”.

Principio de identidad

El juego tripartito de identidades se hace consciente en el jugador a medida en que aumenta su experiencia con el videojuego y reflexiona sobre él.

El profesor ha de facilitar a los alumnos la reflexión sobre la identidad asumida en cada momento y las relaciones entre todas ellas.

Principio de los modelos culturales

El diseño del videojuego puede favorecer en mayor o menor medida

El profesor ha de procurar a los alumnos una reflexión sobre los

un pensamiento reflexivo sobre los modelos culturales existentes en el mundo real. videojuego y su proyección en el mundo real.

Nota. García, B. (2009). *Videojuegos: medio de ocio, cultura popular y recurso didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares* (tesis doctoral). Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.

Son muchos los niños, jóvenes e incluso adultos que frecuentemente utilizan videojuegos. Muchos de los que utilizaron Atari, Nintendo y Sega en sus respectivos tiempos, en la actualidad continúan disfrutando de los videojuegos. Adquirieron beneficios de ellos sin notarlo y sin la realización de estudios al momento. Son varias las investigaciones que demuestran beneficios en los video jugadores en cuanto al desarrollo de sus habilidades. Tost y Boira (2015) identifican varios beneficios relacionados a los videojuegos aplicables en el aula. Algunos de ellos son:

- socializar y sentirse parte de un grupo
- reducción del estrés y la ansiedad
- coordinación mano – ojo
- resolución de problemas y elección de una estrategia
- toma de decisiones
- trabajo en equipo
- ayuda a la lectura
- aumento de la creatividad
- primer acercamiento a la informática
- recuperación de movimientos.

En la actual época tecnológica, la socialización se ha visto algo limitada. Pero la realidad, es que la misma tecnología, aunque por una parte ha limitado la socialización, por otro lado, ha abierto puertas para que se manifieste. Las redes sociales y grupos de videojuegos, entre otros, le brinda al participante la oportunidad de integrarse a grupos que comparten los mismos intereses. Abre oportunidades para la interacción y foros para la discusión de temas.

El tiempo presente se caracteriza por un sinnúmero de responsabilidades en los distintos ámbitos de la sociedad, lo que provoca altos niveles de estrés y ansiedad. Los videojuegos brindan una vía de escape a las tensiones que se viven en el presente, abriendo un espacio para evitar el estrés y la ansiedad. Al hablar de la coordinación mano – ojo, vemos que se mejoran habilidades motoras como la precisión y percepción visual debido al alto nivel de concentración.

La resolución de problemas es una competencia muy demandada por las empresas en la actualidad. Se identifica, describe y buscan posibles soluciones. En la resolución de problemas se lleva al jugador a un plano similar al de la vida real donde también se presentan problemas. Se prepara al cerebro en la búsqueda de estrategias para resolver problemas que surjan.

La toma de decisiones es uno de los actos que afecta más al ser humano debido a las dudas que se generan. El jugador analiza información, organiza y planifica en busca de un fin particular. Los videojuegos ayudan al estudiante a analizar las decisiones que debe tomar. Esto lo prepara para la vida en aspectos personales, familiares, sociales y laborales, haciendo un buen ejercicio al respecto según sus criterios. La capacidad de trabajar en equipo también es muy solicitada por las empresas en la actualidad. Implica la

unión de varias personas en la ejecución de un objetivo. No todas las personas poseen esta capacidad. Nuestros estudiantes pueden desarrollarla mediante videojuegos educativos. Si queremos preparar a nuestros alumnos para el mundo laboral, no podemos ignorar los videojuegos.

Maestros han afirmado que a los estudiantes no les gusta leer. Generalmente, si algo es de interés para el alumno, lo lee. Un ejemplo de esto son los videojuegos, donde se brindan resultados favorables en este aspecto. Al hablar de la creatividad, esta puede verse de diferentes maneras, ya que se manifiesta en diferentes aspectos tales como en el arte, ciencias, ámbito educativo y otros. Los videojuegos fomentan el uso de la creatividad en el estudiante, de tal manera que esta pueda ser utilizada en los distintos entornos donde se desenvuelva.

En la educación actualmente, es indispensable el uso de la informática. Al estudiante utilizar los videojuegos se expone a un proceso donde va explorando y aprendiendo el uso y funcionamiento de estos; en ocasiones, con poca o ninguna ayuda de un adulto. La informática ha avanzado tanto que ya es posible que el jugador se envuelva de forma kinestésica en el videojuego. A principios del año 2000 Nintendo desarrolló el Wii brindando al consumidor dicha experiencia durante el juego. De esta manera, se hace más atractivo y beneficioso el uso de videojuegos para los participantes, ya que se integra la actividad física durante el mismo.

La creación de los videojuegos es relativamente reciente. A medida que pasa el tiempo, se realizan investigaciones relacionadas para comprobar los resultados que los mismos pueden brindar en el aula. Por ejemplo, un grupo de investigadores, junto a Pilar Lacasa liderándolos, estudiaron el uso educativo de los videojuegos y comprobaron que

podían ser utilizados en el ámbito escolar. “Niños de entre 9 y 11 años y sus profesoras jugaron en equipo con la consola al baloncesto, creando estrategias de apoyo, diseñaron barrios y casas para su familia virtual contrastando la ficción con su realidad y acompañaron a sus héroes en las pantallas del cine y del videojuego” (Lacasa, 2008). Se analizó el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de juegos educativos implantados en el salón de clases donde participaron los investigadores, profesores, estudiantes y sus familias. Hubo muy buenas relaciones entre el estudiantado y los adultos, los alumnos se sintieron con mayor motivación, se contribuyó a la incorporación de estudiantes minusválidos y de otras etnias, se patrocinó el trabajo en equipo, se propició el pensamiento creativo en la solución de problemas y desarrolló el pensamiento argumentativo. Vemos mediante un solo estudio que son muchos los beneficios en el aula mediante el uso de videojuegos. Incorporar los mismos en el aula podría mejorar significativamente la motivación de los estudiantes por aprender en la escuela.

Bernat (2008) realizó una investigación relacionada a videojuegos la cual se fundamenta en los principios de Gee (2004) y en un informe que Freitas (2007) elaboró para el *Joint Information Systems* Comité. En el mismo, Bernat afirma que mediante los videojuegos que investigó los alumnos adquieren competencias en el desarrollo de estrategias de diseño y planificación (gestión de hipótesis, gestión de planes de acción, iniciativa, toma de decisiones, interacción con el juego o valoración de la propia ejecución) y gestión de las variables del juego (árboles de desarrollo de cada civilización, interpretación de las estadísticas que aparecen, interpretación de los gráficos, gestión de cálculo y operaciones e interpretación y gestión de mapas). Mediante los videojuegos se puede llevar a los alumnos a experiencias muy similares o aplicables a las de la realidad,

sin necesariamente poseer los elementos. Por tal razón, se obtienen beneficios mediante el uso de estos.

En los últimos años, las escuelas han estado brindando a los alumnos la experiencia de realizar aprendizaje colaborativo mediante distintos proyectos, entendiendo los beneficios que estos brindan en el aprendizaje. Marín y Martín (2014) dicen que los videojuegos generan una forma de aprendizaje que puede aplicarse en el trabajo en el aula similarmente a la que se utiliza para desarrollar proyectos colaborativos. Es tiempo de modificar la forma de trabajar con ellos y mirar más cercanamente los intereses de los alumnos ajustándose a la vida actual.

Se hace necesario definir concretamente el fin y objetivo que pretende el videojuego en el aula. No todo videojuego puede ser efectivo en cuanto a aprendizaje se refiere. Del Moral et al. (2014) afirman que, si el fin es promover el trabajo en equipo, capacidad de resolución de problemas y producir diferentes perspectivas sobre un problema concreto, el videojuego puede ser una herramienta efectiva. Con los problemas que está enfrentando el sistema educativo en Puerto Rico en cuanto a las matemáticas se refiere, veo la importancia de equipar a los maestros con herramientas tecnológicas que colaboren con una mejor capacitación de los estudiantes.

En el siguiente estudio Tokac et al. (2019) presenta un metanálisis de 24 otros estudios donde se investiga el efecto de videojuegos educativos sobre el desempeño en el área de matemáticas. Los estudios comprenden implantaciones de esta estrategia educativa en grados de prekínder a duodécimo. Los investigadores buscaron contestar tres preguntas: (1) ¿Cuán efectivas son las intervenciones basadas en juegos sobre la efectividad del aprendizaje en general en estudiantes de pre kínder a duodécimo grado en

comparación a la instrucción tradicional sin videojuegos? (2) ¿Cuán heterogéneos son los resultados de dicha efectividad de videojuegos? (3) ¿Qué efecto tienen las características de los estudios, tales como grado, duración de la intervención con videojuegos y año de publicación, sobre la efectividad del aprendizaje?

En respuesta a sus preguntas, los investigadores hallaron que la efectividad del aprendizaje general en matemáticas fue “pequeño, aunque marginalmente significativo”, conclusión apoyada por un valor $p = 0.02$. Este aprovechamiento se caracterizó como muy variable, demostrado por un intervalo de confianza amplio y un estándar de error relativamente grande. Respecto a la segunda pregunta, los investigadores concluyen que no todos los estudios apuntan a un efecto positivo sobre la efectividad del aprendizaje matemático tras la intervención con videojuegos educativos basado en el resultado de su análisis estadístico de heterogeneidad utilizando el tamaño del efecto. Finalmente, los investigadores hallaron que ni el grado académico del estudiante ni la duración de las intervenciones tenían correlación a la efectividad del aprendizaje. Sin embargo, sugieren una correlación entre la efectividad positiva del aprendizaje tras intervención con videojuegos y los años de publicación más recientes. Como explicación, ofrecen como hipótesis que las intervenciones en estudios más recientes han sido informadas por estudios anteriores, por ende, han mejorado los resultados. Los más recientes estudios tendían a favorecer. O sea, a medida que continuaban realizando estudios se observaban mejorías. Esto puede ser posible en que, a medida que se hacían investigaciones, se mejoraban los métodos.

El uso de teléfonos celulares y tabletas de forma educativa en el aula ha sido discutido por la docencia, pero sin llegar a conclusiones. Se han considerado las ventajas

y desventajas al respecto. Camilleri, A. y Camilleri, M. (2019) realizaron un estudio utilizando estos dispositivos, mediante entrevistas semiestructuradas en una escuela de Europa. En este estudio cualitativo se pusieron a prueba aplicaciones móviles como medio de educación. Se procuraba comprender la opinión y percepción de 54 niños de primaria, de entre seis y ocho años, con respecto a aplicaciones educativas de sus propios teléfonos inteligentes y tabletas.

Los hallazgos de esta investigación cualitativa, que va alineada con aprendizaje basado en descubrimiento, indicaron que los estudiantes estaban aprendiendo a encontrar soluciones por cuenta propia en lugar de que el aprendizaje dependiera totalmente del maestro. Ante la experiencia, los alumnos indicaron que sus competencias mejoraron. También, adquirieron habilidades relacionales y comunicativas por el trabajo en equipo.

Los resultados mostraron que las aplicaciones de matemáticas y las de narración de historias ayudaron a mejorar las habilidades cognitivas de los estudiantes. También se observó mayor motivación en los estudiantes y beneficios emocionales mediante la interacción con otras personas. Se demostró que el uso de aplicaciones educativas móviles puede ayudar a mejorar la educación que se brinda. Los investigadores sugieren que el conjunto de enseñanza tradicional unido a recursos digitales ayudaría favorablemente en el aprovechamiento académico en estudiantes de primaria. No se debe ignorar los resultados expuestos. Las aplicaciones son una herramienta de atención en los estudiantes que, si se usa de manera educativa, puede brindar cada vez mejores resultados en nuestras escuelas.

La tecnología educativa sigue siendo investigada, ya que su uso no se ha limitado a meramente entretenimiento. Cada vez surgen más aplicaciones educativas. En este caso,

Remch et al. (2020) indagó sobre los resultados que las mismas podrían brindar en el salón de clases. En este estudio se evaluó las percepciones de los participantes al utilizar la aplicación de aprendizaje móvil *Heads Up*. La aplicación agiliza comunicaciones dentro de grupos pequeños al permitir que los maestros asignen indicios de conversación que llegan a los teléfonos móviles de los estudiantes. Las instrucciones que siguen los estudiantes en sus teléfonos a través de la aplicación *Heads Up* los guía para unirse en grupo con otros y ejercer distintos roles.

Entre los resultados se observó que los estudiantes que estaban inactivos en clase se volvieron fisiológica, lógica y emocionalmente interesados en sus tareas de aprendizaje. Algunos estudiantes se distrajeron con múltiples funciones del teléfono como la de textear, lo que agota la batería del dispositivo. El autor menciona la importancia de abstenerse de dichas actitudes, pero queda claro que el uso de los dispositivos en el salón de clases puede influir en el aprendizaje. Los alumnos participantes del estudio mostraron un razonamiento crítico profundo comparado a quienes realizaron informes escritos en una computadora portátil o en papel. El autor concluye que dispositivos efectivos de enseñanza como *Heads Up* y otras aplicaciones móviles podrían utilizarse para acelerar los entornos de aprendizaje simbiótico. Como en otros estudios relacionados a videojuegos educativos, vemos nuevamente el factor motivación influyendo en el interés de los estudiantes por el aprendizaje en los entornos escolares. No hay que negar que puede generar cierta distracción en los estudiantes, lo que debería ser regulado por la institución educativa que los permita y/o por los maestros que lo incluyan en sus clases.

En pleno siglo 21 se espera que los maestros se adapten a las distintas herramientas tecnológicas. La humanidad crece con adelantos tecnológicos que forman parte de la vida cotidiana. En relación con el aula, es importante conocer cuán aceptable son las herramientas tecnológicas para los docentes, cuán fácil les resulta su uso y evaluar su percepción al respecto. En esta investigación Camilleri y Camilleri (2017) exploran las actitudes y la intención del comportamiento de los educadores hacia las aplicaciones móviles. Se indaga sobre la posición de los maestros hacia dichas herramientas en las escuelas.

La investigación se llevó a cabo con todo el personal (jefes, asistentes, profesores y asistentes de apoyo) en 11 escuelas del St. Clare's College en Malta, Europa. Tenía como fin medir las actitudes de los educadores hacia los avances tecnológicos relacionados al aprendizaje móvil. Cabe señalar que los maestros ya estaban utilizando recursos digitales para sus lecciones, aunque no tenían mucha confianza en relación con su uso.

En cuanto a resultados, se demostró que a las féminas más jóvenes les resultaron más atractivos los recursos de aprendizaje móvil. Con respecto a resultados cuantitativos, se indicó que existe una relación positiva y muy significativa entre el uso efectivo de los recursos móviles y la edad de los encuestados, entre la ansiedad tecnológica en el uso de recursos de aprendizaje digital y la edad de los participantes, y entre la facilidad de uso percibida y el género. También se demostró que los maestros eran conscientes de que debían adaptar sus metodologías educativas a las realidades actuales. Se observó que los profesores puedan necesitar un continuo desarrollo profesional. Este punto es necesario

tomarlo en cuenta, ya que es importante que los profesores conozcan y dominen los videojuegos, de estos implantarse como parte de la clase.

En la actualidad, los niños tienden a pasar muchas horas en contacto con videojuegos. Esto nos da a entender el interés que tienen por los mismos. El juego les motiva a pasar horas frente a la pantalla del celular o tableta. Los mismos autores del estudio anteriormente mencionado, Camilleri y Camilleri (2019), investigan en esta ocasión las motivaciones de los estudiantes de tercer grado hacia los juegos educativos, tanto en casa y como en la escuela. El estudio se realizó con 148 niños de tercer grado, entre ocho y nueve años, en Europa. El modelo utilizado para el estudio fue TAM (modelo de aceptación de tecnología), el cual ayuda a la predicción de los usuarios en cuanto a la adopción de tecnología en varios contextos.

Entre los hallazgos se informó que la correlación entre la utilidad percibida de los juegos educativos por parte de los estudiantes y su intención conductual de usarlos para su aprendizaje era fuerte. Se observó que los estudiantes utilizaban los juegos educativos más en casa que en la escuela y que les resultaba fácil jugarlos. Reconocieron que los juegos educativos eran útiles y relevantes a medida que aprendían de ellos e indicaron que tenían su atención ya que los consideraban agradables y divertidos. Los maestros generalmente tienen dificultades con los estudiantes que no practican en sus hogares ejercicios de la clase. Entiendo que los videojuegos serían una buena motivación para que los alumnos practiquen la tarea en casa.

Las aplicaciones tecnológicas han convertido a los celulares y tabletas en las nuevas consolas de juegos. No se ha dudado en los últimos años el utilizarlas como herramientas educativas debido a la atracción social que ha causado. Pope y Mangram, C.

(2015) realizaron un estudio con *Wuzzit Trouble*, que es un juego de matemáticas para dispositivos móviles. Fue aplicado a 59 estudiantes de tercer grado de Big Dipper Academy en California. Este estudio buscaba determinar si un juego de matemáticas digital podría aumentar el sentido numérico de los estudiantes. Los resultados fueron efectivos, ya que el grupo que jugó *Wuzzit Trouble* mostró un aumento significativo en el sentido numérico entre la evaluación previa y posterior, en comparación con el otro grupo que no lo hizo. No solo en este estudio, sino en muchos otros, algunos de ellos mencionados aquí, se han visto buenos resultados en el desempeño académico de los estudiantes al utilizar juegos digitales educativos.

Son muchos los jóvenes, y más aún niños, que conocen el Nintendo DS. Desde que fue lanzado al mercado, causó sensación entre ellos. Utilizar un juego portátil como este para la enseñanza en la escuela podría resultar extraño para algunos. Sin embargo, O'Rourke et al. (2017) llevó a cabo un estudio en Perth, Australia con 236 estudiantes de siete escuelas diferentes. Se utilizó el Nintendo DS con el *software Brain Training* del Dr. Kawashima's para mejorar la velocidad, automaticidad y precisión en matemáticas mentales. Dicho juego ayuda a la agilidad mental para frenar el deterioro cognitivo. Los alumnos estuvieron durante 20 minutos al comienzo de cada día durante 10 semanas participando del videojuego. En la investigación se comparó la automaticidad de los cálculos matemáticos para los estudiantes que utilizan consolas de juegos portátiles y los que reciben la enseñanza mediante métodos tradicionales.

Como resultado, los alumnos que utilizaron las consolas de juegos portátiles y el *Brain Training* del Dr. Kawashima mostraron una mejora significativa tanto en la velocidad como en la precisión de sus cálculos matemáticos. Dichos juegos

contribuyeron a resultados positivos de aprendizaje, motivación y eficiencia. La investigación muestra los resultados que la implementación de juegos digitales educativos puede brindar en el salón de clases.

Por otro lado, no todas las investigaciones han obtenido resultados favorables. Por ejemplo, esta investigación la realizó Galarza (2019) con el fin de integrar el juego matemático en el currículo tradicional de álgebra de octavo grado. Participaron estudiantes de una escuela independiente de una ciudad de la costa este en Estados Unidos. Se interesaba conocer los efectos que surgen cuando los estudiantes de álgebra dedican parte de su tiempo de clase con un videojuego matemático diseñado intencionalmente para ayudarlos a adquirir técnicas para resolver ecuaciones algebraicas. Participaron 22 estudiantes en el estudio. Los 11 del grupo de control estudiaron su plan de álgebra tradicional, mientras que los otros 11 estudiantes sirvieron como tratamiento. Utilizaron el videojuego matemático *Dragonbox Algebra 12+* dos veces por semana, en sesiones de 20 minutos durante ocho semanas.

En los resultados se observó que los estudiantes que sirvieron como tratamiento no mejoraron su razonamiento cognitivo con respecto a resolución de ecuaciones algebraicas tan significativamente como lo hicieron los estudiantes del grupo control. Los estudiantes que sirvieron como tratamiento obtuvieron mayores beneficios del juego en términos de un mejor razonamiento cognitivo con respecto a la resolución de ecuaciones algebraicas cuando ya eran buenos estudiantes de matemáticas. Tanto los estudiantes que jugaban como los que no jugaban se desempeñaban muy mal. El investigador destacó tipos de conexiones cognitivas interesaciales que demostraron ser infructuosas para los jugadores (estudiantes), afectando el desarrollo adecuado y / o la comprensión de ideas

matemáticas formales. En cuanto a resultados de índole afectivo se observó que los estudiantes adoptaron una perspectiva mejorada del álgebra, ganaron confianza en sí mismos como aprendices en cursos de matemáticas, se volvieron más conscientes de sus habilidades matemáticas en relación con las habilidades de sus compañeros y adquirieron un interés moderado en el uso de juegos como herramientas para aprender matemáticas.

En línea con la investigación anterior, Bragg (2012) comparó la efectividad de los juegos no digitales con actividades que no son juegos pero que resultan atractivas como herramientas pedagógicas para promover el aprendizaje matemático. Incluyó a niños de 10 a 12 años de ocho aulas en tres escuelas primarias en Australia. Se utilizaron diferentes enfoques de instrucción para enseñar multiplicación y división de decimales.

Los resultados reflejaron menores ganancias en el aprendizaje en situaciones de juego en comparación con actividades que no son de juego. En adición, las discusiones dirigidas por el maestro durante y después del juego no mejoraron el aprendizaje de los niños. Ante estos hallazgos, es importante considerar bien los juegos a llevar a cabo con el propósito de enseñar matemáticas.

Los juegos educativos tecnológicos han tenido un enorme crecimiento en los últimos años. Por lo que resulta difícil para los padres y usuarios seleccionar aquellos que cumplan con criterios pedagógicos efectivos. En el diseño de una aplicación educativa de matemática es importante el vincular los atributos de aprendizaje y jugabilidad y que el diseño de juegos apoye la práctica deliberada del estudiante.

Laato et al. (2020) investigaron 109 juegos de matemáticas encontrados en Google Play Store (n = 61) y App Store de iOS (n = 48). El propósito del estudio es evaluar la calidad de los juegos matemáticos seleccionados en la *App Store* de Apple y

Google Play Store. Los mismos estaban dirigidos a niños de 6 a 12 años. El análisis mostró que solo el 11% de los juegos integraron atributos de aprendizaje con jugabilidad y el 12% de los juegos contenían tareas que admiten práctica deliberada de los alumnos.

Es difícil identificar contenido y principios de diseño de carácter pedagógico en las herramientas de búsqueda para aplicaciones, ya que hay poco control de calidad en los mercados. Tampoco está claro cómo el conocimiento académico de matemáticas ha sido considerado en el diseño de las aplicaciones. Esto pudiese provocar que, tanto el usuario como los padres que seleccionaron la aplicación, no logren los resultados esperados.

Por otra parte, en una investigación realizada por Shin et al. (2012), informaron sobre los efectos de juegos tecnológicos en el aprendizaje de estudiantes en matemáticas, con dos conjuntos de datos recopilados. En el primero, 41 estudiantes de segundo grado utilizaron un juego basado en tecnología, dos veces o más por semana, durante un periodo de 13 semanas. En el segundo, 50 estudiantes de segundo grado de tres clases jugaron un juego basado en la tecnología durante un período de 4 meses. Los resultados de los dos estudios revelaron que el uso de un juego basado en tecnología en el aula era beneficioso para los estudiantes de todos los niveles de habilidad en el aprendizaje de habilidades aritméticas. A la hora de seleccionar juegos apropiados para los estudiantes, los autores recomiendan considerar metas y reglas claras, control flexible del alumno y tareas en un nivel apropiado de desafío, con retroalimentación proporcionada. Es posible que sea necesaria una cuidadosa selección de juegos apropiados para enseñar o practicar matemáticas con los estudiantes, o utilizar juegos tecnológicos que hayan sido comprobados.

Con respecto a la enseñanza, cuando se incluyen dinámicas o mecanismos de juego, se hace más interesante al estudiante el participar y disfrutar del proceso de aprendizaje. Cuando se incluye la gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje, se contribuye al desarrollo de habilidades psicológicas y conductuales en nuestros estudiantes. Este estudio que desarrolló Liu et al. (2020) se llevó a cabo en la ciudad de Elábuga en Rusia, con 82 estudiantes de nueve a diez años. Se trabajó el aprendizaje basado en juegos y la gamificación por métodos especiales en los estudiantes.

En los resultados se mostró un aumento en la motivación y atracción por el aprendizaje, los estudiantes realizaron esfuerzos adicionales para asimilar el material estudiado y tuvieron un aprendizaje significativo más alto en comparación con el grupo de control. Se confirmó la hipótesis sobre la gamificación en el proceso de aprendizaje y la introducción de contenidos de aprendizaje con videojuegos para computadoras y dispositivos móviles.

El 80.23% de los estudiantes emplearon más de 2 horas a la formación y al desarrollo de conocimientos adicionales sobre el tema estudiado. El 88.5% calificó el entrenamiento como interesante y afirmaron tener gran interés en continuar estudiando mediante el aprendizaje basado en juegos. Ningún estudiante indicó que el proceso no fuera interesante. Se mostró de parte del estudiantado un alto grado de compromiso, interés y motivación. El número de estudiantes que brindaron respuestas correctas a más de la mitad de las preguntas fue 1.72 veces mayor en el grupo de estudio comparado con el control. Vemos claramente los beneficios obtenidos en este grupo de estudiantes mediante la aplicación de aprendizaje basado en juegos y la gamificación. Los números

nos muestran la diferencia positiva que puede ocurrir en los alumnos cuando aprenden mediante el juego.

A través de los videojuegos, los estudiantes experimentan la resolución de problemas. Esta es una de las ventajas que brindan los mismos. Es posible que mediante la exposición a un problema verbal el estudiante no sienta interés de resolverlo, mientras que a través de un videojuego es más probable que la motivación esté presente. El siguiente estudio presenta la exposición de videojuegos en estudiantes para mejorar en el área de matemáticas. El propósito de la investigación llevada a cabo por Brezovszky et al. (2019) era demostrar los efectos de un entorno de aprendizaje basado en juegos para promover el conocimiento numérico adaptativo de los estudiantes de primaria y las habilidades aritméticas relacionadas.

Los participantes fueron 1,168 estudiantes de cuarto a sexto grado, de los que 546 eran féminas. Pertenecían a cuatro áreas urbanas y suburbanas en el suroeste y centro de Finlandia. La edad media de los alumnos de cuarto grado era 10 años, los de quinto grado era 11 y la edad de los de sexto grado era 12. En el grupo experimental se administró el Juego de navegación numérica (NNG), mientras que en el grupo control los estudiantes continuaron con su clase regular de matemáticas.

En cuanto a resultados, se mostró que el grupo experimental superó al grupo control en el conocimiento adaptativo de los números y la fluidez matemática. Se evidenció una mejora del conocimiento numérico adaptativo de los estudiantes de quinto grado. Por lo tanto, se indica en la conclusión que el NNG es eficaz para mejorar diferentes tipos de habilidades y conocimientos aritméticos en diferentes grados de la

educación elemental y puede ser una herramienta práctica y flexible para los maestros en su ejecución en el aula.

En otra investigación realizada en tres escuelas primarias del Reino Unido, Outhwaite et al. (2017) estudiaron la eficacia de intervención tecnológica interactiva con tableta con el objetivo de apoyar el desarrollo de habilidades matemáticas en 133 alumnos de 4 a 7 años. Se compararon los avances antes, inmediatamente después y cinco meses posteriores a la intervención. Los resultados mostraron ganancias de aprendizaje significativas, inmediatas y sostenidas después de la intervención, en particular para los niños identificados como de bajo rendimiento. Los niños con habilidades de memoria más débiles demostraron mayores ganancias de aprendizaje. Los hallazgos indican que la tecnología de las tabletas puede proporcionar una forma de apoyo efectivo individualizado para el desarrollo temprano de las matemáticas cuando el software es apropiado para la edad y se basa en un plan de estudios bien diseñado. También indicaron que las aplicaciones que incorporan funciones repetitivas e interactivas pueden ayudar a reducir las demandas de tareas cognitivas, lo que podría ser particularmente beneficioso para los alumnos con bajo rendimiento y podría ayudar a cerrar la brecha en el logro temprano de matemáticas desde el comienzo de la escuela primaria.

Precisamente algunas de esas características (funciones repetitivas e interactivas) se incluyen en la aplicación que desarrollo como proyecto de esta tesis. Particularmente también es enfocada en estudiantes de primaria. No todos los estudiantes aprenden de la misma forma. Por tal razón, podría ser favorable el uso de herramientas tecnológicas con diversas técnicas que ayuden a captar la atención de estudiantes con distintas inteligencias.

China no ha sido la excepción en la experimentación de juegos educativos en el aula, aún con su fama educativa a nivel mundial. Deng et al. (2020) evaluaron en esta investigación las percepciones y experiencias de un maestro y 45 estudiantes de segundo grado en una escuela pública de Shanghai, con respecto al uso de juegos digitales como parte de la clase de matemáticas. Entre los métodos de recolección de datos incluyeron observación en el aula, entrevistas individuales y de grupos focales y análisis de documentos.

En los resultados se descubrió que el juego digital, al utilizarse una vez al día por un período de 6 días, mejoró la participación y el interés de los estudiantes en el aprendizaje. Nuevamente se observan buenos resultados a raíz del uso de videojuegos educativos en el aula. Además, Deng et al. (2020) mencionan varios puntos importantes, aunque ya son conocidos, sobre el aprendizaje basado en juegos digitales:

- Es efectivo y conduce a un entorno de aprendizaje más relajado que promueve la participación, el interés, la motivación y la confianza de los estudiantes.
- Ayuda a los estudiantes a adquirir conocimientos matemáticos de manera más eficaz que las clases tradicionales en el aula.
- Hace que los estudiantes se sientan desafiados y más capaces, mejorando así la autoeficacia y la perseverancia en las tareas.
- Ayuda a que los estudiantes se involucren y se interesen por las matemáticas.
- Puede ser más efectivo cuando se combina con lápiz y papel para escribir el proceso y hacer visible el pensamiento.
- Los maestros necesitan capacitación y apoyo para la efectividad de dichos programas.

La sociedad está en constante cambio. No hay que esperar a que los métodos educativos se vuelvan obsoletos para luego intentar reparar una rotura grande. El continuo monitoreo y evaluación de métodos podría ayudar a brindar un seguimiento adecuado a nuestros estudiantes y de esa forma ajustarnos a sus necesidades.

El interés de integrar la tecnología en el ámbito educativo es cada vez mayor. Esto debido a los adelantos tecnológicos que van acaparando lo que diariamente realizamos. Este estudio realizado por Hwa (2018) estaba enfocado en las ventajas de la tecnología multimedia y los beneficios del aprendizaje basado en juegos digitales. Se impactó a niños de entre siete y nueve años, de primero a tercer grado para examinar si existe una actitud positiva hacia el aprendizaje de conceptos matemáticos. Se utilizó un material didáctico multimedia interactivo llamado "DigiGEMs", el cual enfatiza el uso de juegos digitales como herramienta en el aprendizaje de las matemáticas. Los resultados mostraron que el aprendizaje basado en juegos digitales es más eficaz que el aprendizaje tradicional basado en clases para adquirir conocimientos matemáticos. Es de esperarse considerando el siglo en que vivimos y los adelantos tecnológicos existentes. Los estudiantes podrían adaptarse mejor a una educación que incluya videojuegos ya que estos forman parte de su diario vivir.

La motivación que experimentan los niños y jóvenes cuando utilizan juegos digitales ya ha sido vista claramente en los entornos cotidianos en que se envuelven. Por tal razón, se continúa investigando los efectos que puede causar si los mismos se trasladan al aula. Chen et al. (2012), apoyándose en aprendizaje basado en juegos, trabajó con estudiantes de tercer grado en Taiwán con el fin de examinar la influencia de las misiones de juegos en el disfrute de los alumnos y en la búsqueda de objetivos en el

aprendizaje de las matemáticas. La herramienta tecnológica que utilizó fue *My-Pet-My-Quest*. Las tareas de aprendizaje que se implementaron fueron comprensión conceptual, fluidez computacional y resolución de problemas.

Entre los hallazgos se observó que las misiones ejercen una influencia significativa en las percepciones de los estudiantes, incluido el disfrute, la orientación hacia el objetivo y la intensidad del objetivo. También se reveló que las misiones alentaron participación activa y aumentó la intensidad de las conductas de aprendizaje intentadas. Es de entender que una herramienta que el participante disfruta en el hogar, puede disfrutarla también en el aula, aun con propósitos educativos.

Muchos de los materiales que por años hemos utilizado, en la actualidad han pasado a tomar una forma electrónica y digital. Varios ejemplos los vemos en los calendarios, reloj – alarma y hasta las notas. Otro ejemplo lo podemos ver en los libros, los cuales ya han pasado a ser electrónicos, lo que permite incluso que sean interactivos y más entretenidos. Este tipo de libros fue utilizado en la investigación realizada en una escuela primaria con 69 estudiantes de quinto grado por Hung et al. (2014). En el estudio se implementa el aprendizaje basado en juegos mediante libros electrónicos con el fin de ayudar a los niños a reducir la ansiedad matemática y mejorar su autoeficacia, motivación y logros en el aprendizaje de las matemáticas. Los resultados mostraron que el modelo con libros electrónicos promovió eficazmente los logros de aprendizaje, la autoeficacia y la motivación de las matemáticas de los estudiantes. Aunque se señala que no se encontraron diferencias significativas entre las calificaciones de ansiedad matemática de los grupos.

En un estudio cualitativo de Yong et al. (2016) de la Universidad de Nottingham, Recinto de Malasia, se entrevistó a un grupo de tres estudiantes de escuela secundaria con trasfondos étnicos distintos, tres padres con nivel educativo avanzado (mínimo un grado de bachillerato) y tres maestros de matemáticas con un mínimo de 10 años de experiencia sobre el aprendizaje de matemáticas, habilidades tecnológicas y el uso de juegos educativos de computadoras. Los maestros reportaron que, en general, a los estudiantes les disgustaba las matemáticas e identificaron ciertos problemas tales como deficiencias en habilidad aritmética, deficiencias en habilidades metacognitivas (tenían una manera simplista e ingenua de resolver problemas), aprendían sólo para pasar un examen y pasaban todo el día en la Internet. Los maestros reportaron que el desempeño inferior en pruebas estandarizadas de los estudiantes de Malasia a nivel internacional demostrado por TIMSS y PISA es un efecto directo del impacto de la implantación de la tecnología en la política educativa a nivel nacional y la reducción en contenido de prontuario.

Se determinó que la motivación de los estudiantes por aprender matemáticas se relacionaba directamente con la autopercepción de su habilidad para resolver problemas de matemáticas. Tanto su autopercepción como su motivación decrecían a medida que avanzaban de grado porque los temas se complican.

En general, los estudiantes expresaron gran interés en incorporar juegos educativos de matemáticas en computadoras como parte de su aprendizaje, aunque no estaban familiarizados con ninguno de ellos. Los maestros argumentan que los juegos digitales deben utilizarse como un método complementario a la forma tradicional de enseñanza que ellos identifican como “tiza-y-charla” (“chalk-and-talk”). Algunos de sus argumentos coinciden con otros estudios que muestran que el uso de tecnología de computadoras puede

motivar a los estudiantes a aprender, pero no mejoran sus habilidades cognitivas. Los padres expresaron que no sustentan el uso habitual de juegos o tecnología para el aprendizaje, sino que deben servir de complemento al método tradicional. Expresaron que la comunicación interpersonal o social entre estudiante y maestro era más importante para el desarrollo infantil.

Los investigadores señalan que tanto para padres y maestros, la importancia del desarrollo cognitivo y metacognitivo para resolver problemas de matemáticas era de mayor peso que el aspecto de gusto y diversión. Este segundo aspecto fue identificado por los estudiantes como el punto de mayor importancia. Sin embargo, según los investigadores, hay muchos estudios que sustentan la postura de que la diversión al momento del aprendizaje de matemáticas y el desarrollo positivo de habilidades cognitivas y metacognitivas para solucionar problemas matemáticos están muy conectados. Los investigadores apoyan el uso de teorías de aprendizaje tales como constructivismo, aprendizaje situado y aprendizaje por experiencia en el desarrollo de juegos de computadoras a ser utilizados para mejorar el aprendizaje de matemáticas.

Estudiantes que repetidamente fallan en matemáticas pierden la confianza de ser buenos o efectivos en la materia. En ocasiones, tienden a categorizarse como malos en los números o en cálculos. Es posible que la forma en que han sido enseñados no sea efectiva para el aprendizaje de ellos. En la siguiente investigación se comparan resultados con estudiantes expuestos a videojuegos y estudiantes expuestos a la forma tradicional de enseñanza. Este estudio realizado por Ku et al. (2018) intentó promover la confianza y el rendimiento de los estudiantes en las matemáticas mediante el aprendizaje basado en juegos. Se investigó el beneficio que podía brindar a los estudiantes con habilidades altas

y bajas. Los participantes, estudiantes de cuarto grado entre 10 y 11 años, fueron organizados en un grupo de entorno basado en juegos digitales y otro basado en papel. Se expondrían al experimento dos veces por semana, durante cinco semanas en sesiones de 20 minutos.

Los resultados demostraron que el aprendizaje basado en juegos produjo mejores resultados que el entorno basado en papel, tanto en la confianza como en el rendimiento de los estudiantes. Estudiantes con ambos niveles de habilidad obtuvieron una mejora significativa en la confianza hacia las matemáticas. Cabe señalar que los estudiantes de baja capacidad obtuvieron un mejor rendimiento en matemáticas que los del entorno en papel. Los estudiantes con el entorno basado en papel no mostraron una mejora significativa en su confianza en las matemáticas. Referente al desempeño, los estudiantes en ambas condiciones obtuvieron mejoras significativas; aunque los del entorno basado en juegos digitales mejoraron más que los del entorno basado en papel. Los estudiantes de baja capacidad expuestos a los juegos obtuvieron más mejoras en su desempeño que aquellos en la condición basada en papel. Nuevamente se puede observar cómo el uso de videojuegos brinda mayores beneficios cuando se compara a la enseñanza tradicional. No es que este estudio determine un cambio total de estrategias educativas, pero nos muestra que los estudiantes se desempeñan mejor en entornos tecnológicos basados en juegos en comparación a un entorno tradicional de enseñanza.

En un entorno donde la educación ha sido mayoritariamente tradicional, como lo es Puerto Rico, sorprendería y sería muy llamativo para los estudiantes que se utilizasen herramientas como los videojuegos como parte del proceso educativo. Es natural y correspondiente a la edad, que nuestros niños y jóvenes les guste divertirse. Incluso,

muchos de ellos aprenden algo durante el proceso de diversión sin apenas notarlo. Marín et al. (2015) afirman que los videojuegos son un recurso positivo para el aprendizaje y que los jóvenes consideran atractivo. ¿Podría ser útil el uso de videojuegos en el aula? ¿Les gustará a los estudiantes que los videojuegos sean parte de su proceso de aprendizaje? Es posible que por ser atractivos los videojuegos a los estudiantes, estos se motiven más a aprender.

Aun con la evidencia mediante estudios con videojuegos, docentes y autoridades educativas presentan resistencia sobre la implantación de estos en el ruedo educativo. Gros (2008) afirma que una de las razones es la inseguridad que produce entre los maestros, ya que los estudiantes suelen dominar la tecnología mejor que ellos. Es posible que los docentes no noten que el fin se dirige a la formalización y reflexión de las estrategias y contenidos. Los métodos con los que se ha estado acostumbrado a enseñar (tradicionales) pueden ser obsoletos en la actualidad. Solo hay que ver las estadísticas en Puerto Rico para ver los resultados y entender que los cambios son necesarios.

El deseo de aferrarnos a lo conocido y no salir de nuestra zona de comodidad le está pasando factura a nuestros estudiantes. El miedo al cambio y a la innovación tiene a la educación sumergida en estrategias y métodos del siglo pasado. Lacasa (2008) dijo que “debemos mirar hacia la cultura popular, para que los textos puedan convivir con el cine o la Red, y eliminar la barrera que existe entre ocio y educación”. Los elementos sociales con los que están creciendo nuestros alumnos son muy distintos a los de antes, por lo cual es importante identificarlos y trabajar con ellos. Los estudiantes se sienten más familiarizados con su entorno que con lo que ofrecen en la escuela. Si los alumnos ven en

la escuela algo similar a lo que ven en el exterior, podrían tener un aprendizaje significativo.

Es importante que los maestros sean facilitadores y promuevan el uso de videojuegos educativos en el aula. Permitir y promover los videojuegos es adaptarse a la realidad tecnológica en la que vivimos. Algunos desconfían de la efectividad de estos, pero los distintos estudios mencionados aquí demuestran los beneficios que se obtienen. Se debe tener en cuenta la afición que los niños le tienen a los videojuegos. Introduciéndolos en el aula, será mayor el interés que ellos tengan por las materias. Sandford et al. (2006) afirman:

“El uso exitoso del videojuego en el aula se debe mucho más a la habilidad del profesorado para integrar nuevos conocimientos en el currículum que a la habilidad de utilizar el videojuego. En todos los casos, se evidencia que el profesor juega un papel central en el apoyo del aprendizaje de los estudiantes, más allá de los elementos operativos del uso del juego (p. 4)”.

Para que los videojuegos educativos se implementen en el aula, es necesario que el maestro esté convencido de su efectividad y domine su uso. Y para que se convenza de cuán efectivo es necesitaría probarlo con sus estudiantes. Huizenga et al. (2017) desarrollaron un estudio muy interesante considerando la apreciación de los maestros. Este estudio examinó las percepciones basadas en la práctica de los profesores que enseñan con juegos digitales y procuró investigar los efectos de los juegos sobre el aprendizaje y la motivación. Se realizaron entrevistas semiestructuradas a 43 profesores (30 hombres y 13 mujeres) provenientes de 36 escuelas secundarias en los Países Bajos,

entre los 25 y 61 años, y entre 4 y 40 años de experiencia docente. 28 profesores enseñaron con juegos una vez al año y solo 6 durante todo el año escolar.

Los hallazgos mostraron que la mayoría de los profesores que usaron juegos en clase percibieron el compromiso de los estudiantes con resultados de aprendizaje cognitivo. Casi todos los maestros citaron que el uso del juego mejoró la participación en clase. También observaron que todos o la mayoría de sus alumnos estaban entusiasmados. El nivel de compromiso se mostró en el tiempo que los estudiantes dedicaron a jugar. Estaban ansiosos por empezar la lección y los profesores atribuyeron esto al juego digital, indicando que lo que más les gustaba era cuando corrían al aula para comenzar inmediatamente la clase. También vieron que estaban dispuestos a seguir jugando aun cuando las clases habían terminado.

Los profesores señalaron que un contexto auténtico, experimentar el valor de la teoría en la práctica y la competencia contribuyeron a la motivación de los estudiantes. Algunos profesores observaron que los juegos representaban visualmente el vínculo entre la teoría y su uso práctico en la vida diaria. La competencia pareció provocar que los estudiantes hicieran preguntas y generó discusiones entre ellos. Mencionaron efectos en el aprendizaje de la materia, habilidades generales y habilidades colaborativas. Resaltaron el aprendizaje en un ambiente seguro, la retroalimentación directa de las acciones, el aprendizaje por descubrimiento y la visualización de procesos. En fin, una amplia gama de beneficios, según expresaron los profesores. Beneficios que hubiese sido más difícil conseguirlos mediante enseñanza tradicional. Dichas acciones de los estudiantes son las que muchos maestros desean ver en la actualidad en sus salones de clases.

Tenemos maestros de diferentes edades en nuestras escuelas. Sus experiencias con los videojuegos pueden variar mucho entre ellos. El próximo estudio resulta interesante, ya que trabaja con docentes que no parecen estar del todo de acuerdo con el uso de videojuegos en el entorno educativo. El propósito del estudio realizado por Dickey (2015) es investigar las percepciones de los maestros sobre la integración de juegos digitales para la educación K-12. Es una investigación cualitativa de cuatro educadoras K-12 sobre sus experiencias y percepciones con respecto a la enseñanza y aprendizaje de juegos digitales educativos en el aula.

Todas las maestras estaban entre finales de los 20 a mediados de los 30 años. Tenían hijos y habían experimentado algunos juegos de consola limitadamente en su infancia. Las maestras estaban intrigadas por la integración de juegos en sus salones, y a la vez se sentían indecisas por la carencia de ese tipo de experiencias. Expresaron sentimientos contradictorios de optimismo y escepticismo sobre el uso de juegos para el aprendizaje.

Luego de participar activamente en todos los juegos y actividades de clase, la mayoría de ellas continuó manifestando cierta preocupación y resistencia a dicha integración. No parecían involucradas en los juegos. Pasado el tiempo, terminaron involucrándose y animándose en la discusión de estos. Pasó un tiempo para que se adaptaran. Terminaron tan involucradas como sus estudiantes, lo que influyó en la percepción de los alumnos hacia ellas. Varios estudiantes incluso terminaron comprando algunos de los juegos educativos que utilizaron.

Los maestros son una parte importante en el material que se utilice para la intervención en sus clases. El valor e importancia que expresen sobre sus recursos tendrá

influencia en los estudiantes. Conociendo la resistencia que algunos de ellos han presentado con respecto al uso de videojuegos en el aula, es importante que ellos se involucren con los mismos. Sin dicha experiencia resultaría difícil la implementación de videojuegos educativos como parte de la educación.

Capítulo III Metodología

En este capítulo se presenta la metodología que se utilizó en esta investigación. En esta se incluye el diseño de la investigación, las características y naturaleza de la población y la muestra, la identificación y definición de variables, la descripción del contenido, estructura y forma del instrumento de investigación utilizado, procedimientos para la validez y confiabilidad de los instrumentos, procedimiento para la recopilación de los datos y la explicación del análisis estadístico. Además, se presenta los resultados o logros del estudio.

Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es el plan o propuesta que implica o involucra la unión de la filosofía, las estrategias y los métodos específicos para realizar una investigación (Creswell, 2009). En otras palabras, es el plan o estrategia concebida para obtener la información que es necesaria para el estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 120).

El diseño de la investigación es no experimental. En este diseño el investigador busca observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural. Hernández (2014) indica que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. Es una investigación sistemática y empírica donde las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas. Las inferencias sobre las relaciones entre variables se realizan sin intervención o influencia directa.

Según Hernández (2014), la investigación no experimental se centra en:

- Analizar cuál es el nivel o modalidad de una o diversas variables en un momento dado.

- Evaluar una situación, comunidad, evento, fenómeno o contexto en un punto del tiempo.
- Determinar o ubicar cuál es la relación entre un conjunto de variables en un momento.

El alcance de la investigación será exploratorio, ya que el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas.

Hernández (2014), dice que los estudios exploratorios determinan tendencias, identifican áreas, ambientes, contextos y situaciones de estudio, relaciones potenciales entre variables; o establecen el “tono” de investigaciones posteriores más elaboradas y rigurosas. Su método tiende a ser más flexible.

En la revisión literaria no se encontraron muchos estudios enfocados en los juegos tecnológicos educativos como herramienta de aprendizaje holístico para la aritmética, y la mayoría son relativamente recientes, por tal razón se indica también que esta investigación es exploratoria. La investigación exploratoria se realiza cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado (Hernández, et al., 2006). Esta clase de estudios son comunes en la investigación. Los estudios exploratorios sirven para familiarizarse con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto a un contexto en particular, investigar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras o sugerir afirmaciones y postulados (Hernández et al, 2006).

Selección de la población y la muestra

Para realizar esta investigación se utilizó el muestreo no probabilístico y por disponibilidad. A veces, para estudios exploratorios, el muestreo probabilístico resulta excesivamente costoso y se acude a métodos no probabilísticos, aun siendo conscientes de que no sirven para realizar generalizaciones, pues no se tiene certeza de que la muestra extraída sea representativa, ya que no todos los sujetos de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos (Hulley y Cummings, 1993). Se seleccionó un muestreo por disponibilidad, aunque no es un método de selección, este muestreo es una técnica de muestreo no probabilístico donde los sujetos son seleccionados dada la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador. Los investigadores utilizan el muestreo de conveniencia no sólo porque es fácil de usar, sino porque también tiene otras ventajas para la investigación. En pruebas piloto, por ejemplo, la muestra de conveniencia se suele utilizar ya que permite al investigador obtener los datos básicos y las tendencias con respecto a su estudio, sin las complicaciones del uso de una muestra aleatoria. Esta técnica de muestreo es también útil para documentar que un fenómeno se produce dentro de una muestra dada. Tales pruebas piloto, o de prueba inicial son también muy útiles para la detección de relaciones entre los fenómenos diferentes. Esto porque es necesario pedir el consentimiento de los participantes en potencia: tanto en universos cautivos, como en poblaciones abiertas. En consecuencia, el investigador se ve forzado a seleccionar unidades de muestreo a partir del total que está dispuesto a participar; o a la totalidad de sujetos que accedan si dicha cantidad es menor de lo deseado (Hernández, Fernández y Baptista, 1991). Según Ander-Egg (1992), este

muestreo no se basa en una teoría matemática-estadística, sino que depende del juicio del investigador.

La muestra de este estudio será una heterogénea que consistirá en 20 maestros y 20 padres de estudiantes matriculados en escuelas elementales públicas (niños de 7 a 11 años) pertenecientes a la Región Educativa de Mayagüez, que es la población que se pretende investigar.

El requisito de la muestra es ser maestro(a) activo(a) cuyo currículo de enseñanza pertenezca a la materia de matemáticas y que trabaje en escuelas elementales públicas pertenecientes a la Región Educativa de Mayagüez. Otro requisito de la muestra es ser padre o madre, cuyo hijo(a) participe en un currículo de enseñanza perteneciente a la materia de matemáticas en escuelas elementales públicas pertenecientes a la Región Educativa de Mayagüez. El maestro(a), padre o madre, debe estar dispuesto(a) a firmar la hoja de consentimiento o hacer marca de cotejo como parte del requisito para completar el cuestionario.

Instrumento de medición

Según Cohen, Manion y Morrison (2007, p. 318) la planificación de un cuestionario tiene una secuencia, unas etapas, las cuales son: 1) decidir los propósitos u objetivos del cuestionario, 2) decidir la población y la muestra, 3) generar los constructos, los temas a tratar y los datos requeridos con la finalidad de cumplir con los objetivos de la investigación (esto se puede hacer a partir de la literatura), 4) decidir el tipo de medida, o escalas y las preguntas requeridas, 5) escribir los ítems del cuestionario, 6) comprobar cada tema que se ha abordado, 7) hacer una prueba piloto del cuestionario y refinarlo; y 8) administrar el cuestionario final.

Según Creswell (2007) diseñar un buen instrumento es un reto y un proceso complejo. En cuanto al número de preguntas del cuestionario; se sabe que éstas deben ser las necesarias para realizar la investigación. El número de preguntas no debe ser excesivo porque podría conducir a no responder el cuestionario. Según Murillo (2009) un cuestionario debe contener de dos a tres páginas. Un cuestionario excesivamente largo tiene el inconveniente de cansar a los encuestados, disminuyendo el número de cuestionarios entregados, el número de preguntas respondidas y la fiabilidad de estas.

El instrumento que se utilizó en esta investigación para la recopilación consiste en dos partes. La primera parte consta de un cuestionario donde se recopilan datos del maestro(a), padre o madre. Estas preguntas fueron contestadas con una (X) de acuerdo con la alternativa que representa la situación del participante y se llenaron los blancos de las respuestas que así lo requerían.

La segunda parte está compuesta también por un cuestionario donde se recopilaron datos del maestro(a), padre o madre referente al uso de aplicaciones educativas de matemáticas. Estas preguntas fueron contestadas utilizando una escala Likert del 1 al 5, de acuerdo con la alternativa que representa la situación del participante. A los maestros y padres les tomó aproximadamente 11 minutos contestar el cuestionario en su totalidad, asumiendo que les toma un minuto para la información inicial y diez (10) minutos la siguiente parte.

Para que las opiniones y respuestas de maestros y padres se basen en algo concreto, a los participantes se les ofreció la experiencia de usar y practicar con una aplicación tecnológica. La aplicación utilizada en el estudio fue creada por el investigador. La misma contiene las distintas estrategias y métodos que el investigador ha

utilizado por años con éxito en el aula para el aprendizaje de las tablas de multiplicación. La aplicación está enfocada en las tablas del 1 al 10. Además, es compatible para celulares y tabletas con el sistema Android. La aplicación es de fácil uso y capaz de ser manejada por niños de nivel elemental en adelante.

En la pantalla inicial, la aplicación presenta la opción de elegir cualquiera de las tablas del 1 al 10. Luego de la selección, aparece otra pantalla con tres opciones:

- Reto 1: Tabla del (número de la tabla seleccionada)

Al seleccionar esta opción, el estudiante tiene acceso a otra pantalla que consiste en ejercicios de multiplicación interactivos presentados aleatoriamente de acuerdo a la tabla seleccionada. El estudiante brinda su respuesta al ejercicio generado y la aplicación indica si es correcto o incorrecto, mostrando a la vez el porcentaje de respuestas correctas al momento. Cuando la respuesta del estudiante es incorrecta, aparece un mensaje en la pantalla indicándolo, y mostrando la respuesta que es correcta. El alumno tiene la libertad de realizar ejercicios de forma ilimitada.

- Tutorial: Tabla del (número de la tabla seleccionada)

Al seleccionar esta opción, el estudiante tiene acceso a otra pantalla donde observa un tutorial que le ayuda a comprender, dominar y/o memorizar dicha tabla.

- Reto 2: Tabla del (número de la tabla seleccionada)

Al seleccionar esta opción, el estudiante tiene acceso a otra pantalla que consiste en ejercicios de multiplicación interactivos presentados aleatoriamente de acuerdo a la tabla seleccionada. El estudiante brinda su respuesta al ejercicio generado y la aplicación indica si es correcto o incorrecto, mostrando a la vez el porcentaje de

respuestas correctas al momento. Cuando la respuesta del estudiante es incorrecta, aparece un mensaje en la pantalla indicándolo, y mostrando la respuesta que es correcta. El alumno tiene la libertad de realizar ejercicios de forma ilimitada. Con esta opción, el alumno puede comparar los resultados en porcentaje del Reto 1 y 2.

En las tablas del uno, cuatro, seis, siete y ocho se utilizan estrategias basadas en aprendizaje significativo, haciendo referencias a aspectos conocidos por el estudiante para relacionarlos con la multiplicación. Por ejemplo, la tabla del 1 se llama la “Tabla del Gemelo Escondido”. En la misma, el otro gemelo aparece al resolver el ejercicio. En el tutorial de la tabla del 4, se explica brevemente la tracción de las ruedas en un vehículo 4 x 4 y se brindan varios ejemplos. Al generar interés en los estudiantes, se les pregunta si les gustaría conducir un vehículo 4 x 4. La respuesta de ellos en el video (tutorial) es “sí”. Luego, se pregunta la edad en que puedan obtener la licencia de conducir para poder guiar un vehículo 4 x 4 y ellos responden “16”. Se afirma que pueden conducir un vehículo 4 x 4 a los 16 años. O sea, $4 \times 4 = 16$. Otra combinación que generalmente presenta dificultad para los estudiantes es 8×8 . En el tutorial de la aplicación lo relacionamos con unos seres que tienden a ser muy queridos por los niños: los abuelos. Se presentará a 8×8 como una pareja de abuelitos que siempre caminan juntos. Ambos tienen 64 años, relacionando la edad con el resultado de dicha multiplicación. Por tal razón, dicha combinación se nombra como “Los Abuelitos”.

El tutorial de la tabla del dos, cinco y diez se realiza mediante una marcha contando secuencialmente según la tabla. Mientras el maestro y estudiantes marchen en el video del tutorial, va apareciendo en la pantalla del celular o tableta los números correspondientes de la tabla, motivando al alumno a realizar lo mismo.

Los tutoriales de la tabla del tres y nueve contienen videos con canciones atractivos para que el estudiante pueda memorizarlas fácilmente. En el video de la canción del tres, se separa la tabla en tres partes para una discusión más llevadera para el estudiante. Primera parte: 3, 6, 9, 12, 15. Segunda parte: 18, 21, 24. Tercera parte: 27, 30. Todas las partes se cantan con un ritmo de R&B. Durante toda la canción los alumnos son guiados a realizar movimientos espontáneos relacionados al baile, de acuerdo con número pronunciado de la tabla.

En el video de la canción del nueve se separa la tabla en tres partes también. Primera parte: 9, 18, 27, 36. Segunda parte: 45, 54, 63, 72. Tercera parte: 81, 90. La primera parte se canta con un ritmo de R&B. La segunda parte cambia a un ritmo de merengue, para finalizar la tercera parte con el mismo ritmo. En la parte de R&B el alumno es guiado a realizar movimientos espontáneos relacionados al baile, de acuerdo con número pronunciado de la tabla. En la parte del merengue, el alumno es guiado a realizar algunos movimientos relacionados a dicho baile, considerando su espacio en el salón u hogar, y de acuerdo con número pronunciado de la tabla. En adición, a medida que el alumno vaya avanzando en las tablas, ve que son menos multiplicaciones que debe aprender, ya que se repiten de forma invertida subsiguientemente.

Procedimiento para la validez y confiabilidad del instrumento de medición

Oluwatayo (2012, p. 391) establece que hay dos criterios importantes de medición en la Investigación Educativa que son validez y fiabilidad. Según Creswell (2007, p. 169) todo instrumento debe tener fiabilidad y validez. Fiabilidad es el grado en el que el instrumento mide con precisión, sin error (Creswell; 2007, p. 169) esto significa que las puntuaciones de un instrumento son estables y consistentes. Arribas (2004, p. 27)

dice que un instrumento fiable es capaz de dar resultados constantes y veraces cuando es administrado en condiciones similares de medición y en diferentes momentos. La fiabilidad se valora a través de su consistencia (Arribas, 2004).

La consistencia, se refiere “al nivel en que los diferentes ítems o preguntas de una escala están relacionados entre sí” (Arribas, 2004, p. 27). Esta homogeneidad entre los ítems, indica la relación entre los mismos y, por tanto, determinará que éstos se puedan acumular y dar una puntuación global. Para determinar la confiabilidad y validez de este instrumento se contó con un panel de expertos, que consistió en un promedio de 10-15 personas. Dicho panel estuvo compuesto de personas conocedoras de la materia a investigar, entre los cuáles estuvo el investigador, maestros de matemáticas de las escuelas participantes, miembros de la facultad, y supervisor de Tesis. Ellos proveyeron información para mejorar el cuestionario y velar que este cumpla con el nivel de la audiencia, con el propósito y objetivos del estudio. Las recomendaciones del panel estuvieron orientadas a facilitar la claridad de las preguntas, la relevancia de estas, si el número de preguntas es adecuado, o si el tiempo que toma contestarlo es o no apropiado. El panel sugirió el cambio de preguntas, eliminación de algunas de ellas, uso apropiado de las palabras, o modificaciones en el formato del cuestionario. Dichas recomendaciones se tomaron en cuenta para la modificación del cuestionario de medición.

El próximo paso es la validez de campo. Para esto se utilizaron maestros y padres que representan a los participantes del estudio, y el número fue alrededor de 60 que proveyeron las recomendaciones que se mencionaron en el párrafo anterior.

La aplicación educativa será descargada en el celular o tableta del participante para que sea examinada libremente en el tiempo que determine. Por lo tanto, no hay

distorsiones ocasionadas, ya que el investigador no estuvo presente en el ambiente. Se toma en consideración las recomendaciones de Burns (2009) y Franklin y Ballau (2005) para lograr la credibilidad:

- Corroboración estructural: varias partes de los datos se “soportan conceptualmente” de forma mutua.
- Adecuación referencial: cercanía entre lo descrito y los hechos.

De ser encontrada información discrepante, fue presentada y discutida juntamente con los resultados. De esta manera, se exponen los hallazgos de forma íntegra y concreta.

Procedimiento

Para realizar este estudio se siguió el siguiente procedimiento. Una vez obtenida la aprobación de la propuesta de investigación por parte de los miembros de la Facultad de del Programa Graduado de Educación de la Universidad Interamericana Recinto de San Germán se procedió a solicitar la autorización del *Institutional Review Board* (IRB). Luego se distribuyó la hoja de promoción en lugares públicos para quien deseara participar voluntariamente y orientarse acerca del propósito de la investigación. La misma leyó como sigue:

“Usted ha sido invitado a participar en una investigación sobre juegos tecnológicos educativos como herramienta de aprendizaje holístico para la aritmética desde la perspectiva de maestros y padres. Esta investigación constituye uno de los requisitos para obtener el grado doctoral en Currículo y Enseñanza en Matemáticas. El estudio será realizado por el estudiante

Glenn Méndez Ortiz, estudiante activo del Programa Graduado de Educación Matemática de la Universidad Interamericana de Puerto Rico Recinto de San Germán.

Usted fue seleccionado para participar en esta investigación ya que cumple con el requisito de la muestra, que es ser maestro o padre/madre activo de Escuela Elemental de la Región Educativa de Mayagüez. Se espera que en este estudio participen aproximadamente unos 40 maestros, padres, madres como voluntarios.

Si acepta participar en esta investigación, se le solicitará que llene en todas sus partes el cuestionario que le será entregado por el investigador. El participar en este estudio le tomará aproximadamente 22 minutos.

En esta investigación la identidad del participante será protegida ya que no se utilizarán nombres en la investigación. Toda información o datos que pueda identificar al participante serán manejados confidencialmente conforme a los parámetros de la ley. Para esto se tomarán las siguientes medidas de seguridad, solo el investigador tendrá acceso a los datos crudos o que puedan identificar directa o indirectamente

a un participante, incluyendo esta hoja de consentimiento informado.

Estos datos serán almacenados en un archivo bajo llave durante tres (3) años. Luego de transcurrido este periodo el investigador procederá a destruirlos.”

Luego se distribuyeron los cuestionarios a los maestros, padres y madres voluntarios, se le explicarán los objetivos del estudio, se contestarán o aclararán dudas o preguntas sobre cualquier información relacionada al consentimiento informado y el estudio. Una vez completen el cuestionario harán entrega de este al investigador.

Análisis Estadístico

El análisis estadístico se llevará a cabo mediante los programas *Excel* y *Gretl*. Los datos recopilados también fueron analizados mediante estadísticas descriptivas tales como medida de tendencia central (promedio, moda y mediana), medidas de dispersión (desviación estándar, varianza y amplitudes). De forma similar se utilizaron distribución de frecuencias y análisis porcentual. Para determinar si existe diferencia significativa se utilizó una prueba t para muestras independientes. El nivel de significación para contestar los objetivos de la investigación es de $P \leq .05$. El coeficiente de consistencia interna Alfa de Cronbach es utilizado para determinar la confiabilidad de la prueba. El intervalo en que se aceptará la hipótesis será mayor que cuatro en todas las preguntas.

Resultados o logros esperados del estudio

A continuación, se describen algunos de los resultados o logros esperados de este estudio:

1. Con este estudio se espera evidenciar la necesidad de los juegos tecnológicos educativos como una herramienta de aprendizaje para la aritmética.
2. Lograr que tanto maestros como padres adquieran una buena comprensión de los beneficios obtenidos mediante las aplicaciones educativas, que pueda redundar en un mejor desempeño de los estudiantes al momento de trabajar con los ejercicios de multiplicación.
3. Esta investigación procura brindar luz sobre los juegos tecnológicos educativos como una herramienta de aprendizaje en el nivel de escuela pública elemental en Puerto Rico, no solamente brindando información relacionada a la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, sino también con formas de trabajar las tablas de multiplicación mediante distintas técnicas.
4. Llevando la información a la adaptación en el aula y el hogar a través de maestros y padres, podemos tener un mejor desarrollo de nuestros estudiantes de escuela elemental con respecto a las tablas de multiplicación y el uso de aplicaciones educativas.
5. Se procura brindar estrategias y métodos que faciliten el aprendizaje de las tablas de multiplicación a fin de que la aplicación educativa se convierta

en una herramienta útil en las manos de maestros y padres a la hora de reforzar la aritmética con los estudiantes.

6. Además, se procura identificar si existe alguna señal de motivación en el estudiante en la clase de matemáticas debido al uso de dicha aplicación educativa y si existe algún aprendizaje holístico para la aritmética.

Capítulo IV Resultados

El propósito de la investigación Juegos Tecnológicos Educativos como Herramienta de Aprendizaje Holístico para la Aritmética desde la Perspectiva de Maestros y Padres es conocer la impresión de personas que están día a día con los niños con respecto al aprendizaje mediante el juego con el uso de dispositivos electrónicos. Se eligió la destreza de la multiplicación para presentar el proyecto del estudio, ya que es donde generalmente los estudiantes de nivel elemental comienzan a presentar mayores dificultades en las matemáticas.

Entre los objetivos del estudio fueron nombrados el analizar la opinión de los maestros y padres sobre un juego tecnológico educativo como herramienta de aprendizaje, indicar desde la perspectiva de maestros y padres si el juego tecnológico educativo (aplicación) puede ayudar (efectividad) al estudiante a mejorar en las tablas de multiplicación, conocer si los docentes avalarían (apoyo) el uso del juego tecnológico educativo en su sala de clases y evaluar las actitudes de los maestros y padres al exponerse al juego educativo en una aplicación tecnológica. También se mencionó el analizar si el juego tecnológico educativo puede ayudar (efectividad) al estudiante en su progreso académico en la clase de matemáticas y examinar si en la opinión de maestros y padres, el juego tecnológico educativo contribuye al aprendizaje holístico.

Con el fin de recopilar los datos necesarios para llevar a cabo esta investigación se preparó un cuestionario tomando en cuenta las preguntas de investigación. El mismo fue validado por un comité de expertos. Fue realizado con una escala Likert con opciones del 1 (Totalmente en desacuerdo) al 5 (Totalmente de acuerdo) para conocer el nivel de acuerdo y desacuerdo de los padres y maestros con respecto al tema de investigación. El

cuestionario fue preparado en Google Forms para la recopilación digital de la información. Se configuró para mantener la privacidad del participante. Se imprimió una promoción, la cual fue distribuida en lugares públicos como, por ejemplo, las afueras de centros comerciales. Dicha promoción contiene las instrucciones correspondientes para que padres con hijos en nivel elemental o maestros que impartan clases en nivel elemental, puedan ingresar a la página web y participen del estudio. El cuestionario fue completado por 27 maestros de nivel elemental y por 32 padres con hijos en nivel elemental. De esta forma, la cantidad fue mayor a la establecida. Estos participantes ingresaron a la página web del estudio, donde luego de leer las instrucciones y aceptar el consentimiento, completaron el cuestionario.

Las sub-preguntas de la investigación se basan en los objetivos de esta y en sus variables.

Sub-preguntas de investigación:

1. ¿Es el juego tecnológico educativo efectivo para el aprendizaje de la multiplicación en el nivel elemental?
2. ¿Utilizarían los docentes de matemática de nivel elemental el juego tecnológico educativo en su sala de clases?
3. ¿Qué actitudes presentan los maestros y padres al uso del juego tecnológico educativo?
4. ¿Avalarían los maestros el uso del juego tecnológico educativo en su sala de clases?

Las variables independientes de investigación son estatus, conoce y nivel. Las variables dependientes de investigación son efectividad, opinión, actitud y apoyo. En la tabla a continuación se encuentra la asociación de las variables con las preguntas y premisas del cuestionario.

Tabla 2*Asociación de las variables con las preguntas y premisas del cuestionario*

Variables	Preguntas y premisas
<i>Variables independientes</i>	
Estatus	▪ Soy: Maestro(a) Padre o madre
Uso	▪ ¿Utilizó la aplicación de este estudio? ▪ ¿Ha utilizado juegos educativos en aplicaciones en su salón con sus estudiantes o en su hogar con sus hijos?
Conoce	▪ ¿En qué nivel catalogaría su conocimiento sobre aplicaciones móviles?
Tiempo	▪ ¿Por cuánto tiempo en total utilizó la aplicación de este estudio?
Frecuencia	▪ ¿Con qué frecuencia?
Nivel	▪ ¿En qué nivel catalogaría el uso que diariamente brinda a las aplicaciones móviles?
Aplicaciones	▪ Mencione algunas de las aplicaciones educativas que haya utilizado. ▪ Considera que el juego tecnológico educativo (aplicación) puede ayudar al estudiante a mejorar en las tablas de multiplicación. ▪ Considera que el juego tecnológico educativo ayuda a evitar rezagos relacionados a la multiplicación. ▪ Considero que el juego tecnológico educativo (aplicación) puede ser favorables a la hora de practicar ejercicios de multiplicación.
Efectividad	

Opinión

- Pienso que el uso del juego tecnológico educativo (aplicación) es provechoso para el estudiante.
- Considero que los estudiantes pueden reforzar material de la clase de matemáticas relacionado a la multiplicación a través del juego tecnológico educativo (aplicación).
- El uso de la aplicación me resultó amigable o fácil de usar.
- Considera que el estudiante puede tener un uso educativo de la aplicación tecnológica, aunque esta sea divertida.
- Es conveniente para el maestro que los alumnos utilicen el juego tecnológico educativo (aplicación del estudio) en la clase de matemáticas porque entiende que los estudiantes aprenden.
- Es mejor que el estudiante utilice el juego tecnológico educativo (aplicación) que juegos que ofrecen solamente entretenimiento.

Actitud

- Considera que el juego tecnológico educativo (aplicación) puede ayudar al estudiante a tener mayor motivación por la clase de matemáticas.
- Pienso que es conveniente para el maestro que los alumnos utilicen el juego tecnológico educativo (aplicación del estudio) en la clase de matemáticas porque le requiere menos trabajo.
- Es conveniente para los padres que sus hijos utilicen el juego tecnológico educativo (aplicación) en casa porque aprenden mientras se divierten.

Apoyo

- Utilizaría el juego tecnológico educativo con mis estudiantes en clase o con mis hijos en casa.
 - Considero que los estudiantes deben utilizar el juego tecnológico educativo (aplicación) tanto en clase como en el hogar.
 - Pienso que el juego tecnológico educativo (aplicación) puede ayudar al estudiante en su progreso académico en la clase de matemáticas.
 - Considera que la aplicación educativa del estudio es útil para la clase de matemáticas de nivel elemental.
 - Pienso que el uso del juego tecnológico educativo (aplicación) en la clase de matemáticas debe ser apoyado por maestros y padres.
 - Considero que, a través de los videos explicativos en la aplicación educativa, el estudiante puede comprender las tablas de multiplicar.
-

Resultados

El *Institutional Review Board* de la Universidad Interamericana de Puerto Rico (UIPR IRB) aprobó la realización de la investigación *Juegos tecnológicos educativos como herramienta de aprendizaje holístico para la aritmética desde la perspectiva de maestros y padres*, número 1891172-1, el 14 de abril de 2023. Luego de recibir dicha comunicación, comenzó la distribución de la promoción del estudio a través de hojas sueltas en las afueras de distintos centros comerciales. La invitación a participar estuvo disponible hasta el 25 de julio de 2023. Un total de 27 maestros de nivel elemental completaron el cuestionario y junto a un total de 32 padres con hijos en nivel elemental.

Todas las premisas y preguntas fueron contabilizadas y analizadas considerando las variables.

En la siguiente tabla se presentan los resultados por premisa o pregunta del cuestionario.

Tabla 3

Resumen de resultados del cuestionario

Premisas del cuestionario (sección uno)			
	Maestro(a)		Padre o madre
1. Soy:	27		32
	Si		No
2. ¿Utilizó la aplicación de este estudio?	22		38
	1-2 horas	3-4 horas	N/A
3. ¿Por cuánto tiempo en total utilizó la aplicación de este estudio?	15	1	43
	Si		No
4. ¿Ha utilizado juegos educativos en aplicaciones en su salón con sus estudiantes o en su hogar con sus hijos?	46		15
	Ninguna	Poca	Regular
5. ¿Con qué frecuencia?	15	9	26
			Mucha
			10
6. Mencione algunas de las aplicaciones educativas que haya utilizado.	Juegos	Videos	Herramientas educativas
	Abcya	Khan Academy	Kahoot
	Math Run	Numberblocks	Edmodo
	Wordwall	You Tube	ABC Mouse
	Pet Bingo		Duolingo
	Ballon Pop		Liveworksheet

Rey de las
Matemáticas
Edujoy
Amazing Brain
Epic
PBS Kids
Starfall
Math Duel

Nearpod
Mamutmatemáticas
Matific
Adventure Academy
Photomath
Real Drum
Speech Blubs
Genial
IXL
Smart Cookie Math
Quizlet
Thinkcentral
Quizzex
Socrative
Class Dojo
Padlet
Tutoreva
Befunky

Premisas del cuestionario (sección dos)		1 Totalmente en desacuerdo	2	3	4	5 Totalmente de acuerdo
1.	¿En qué nivel catalogaría su conocimiento sobre aplicaciones móviles?	2	3	13	20	15
2.	¿En qué nivel catalogaría el uso que diariamente brinda a las aplicaciones móviles?	4	4	12	21	12
3.	Considera que el juego tecnológico educativo (aplicación) puede ayudar al estudiante a mejorar en las tablas de multiplicación.	0	2	0	5	46
4.	Considera que el juego tecnológico educativo (aplicación) puede ayudar al estudiante a tener mayor motivación por la clase de matemáticas.	0	1	1	4	54
5.	El uso de la aplicación me resultó amigable o fácil de usar.	1	0	3	11	42
6.	Considera que el estudiante puede tener un uso educativo de la aplicación tecnológica, aunque esta sea divertida.	0	1	3	6	50
7.	Pienso que el juego tecnológico educativo (aplicación) puede ayudar al estudiante en su progreso académico en la clase de matemáticas.	1	1	0	9	48
8.	Pienso que es conveniente para el maestro que los alumnos utilicen el juego tecnológico educativo	4	2	11	13	30

	(aplicación del estudio) en la clase de matemáticas porque le requiere menos trabajo.					
9.	Es conveniente para el maestro que los alumnos utilicen el juego tecnológico educativo (aplicación del estudio) en la clase de matemáticas porque entiende que los estudiantes aprenden.	0	2	5	12	40
10.	Es conveniente para los padres que sus hijos utilicen el juego tecnológico educativo (aplicación) en casa porque aprenden mientras se divierten.	1	0	5	8	46
11.	Considera que el juego tecnológico educativo ayuda a evitar rezagos relacionados a la multiplicación.	1	1	6	17	35
12.	Utilizaría el juego tecnológico educativo con mis estudiantes en clase o con mis hijos en casa.	2	0	3	6	49
13.	Considera que la aplicación educativa del estudio es útil para la clase de matemáticas de nivel elemental.	1	1	1	11	46
14.	Pienso que el uso del juego tecnológico educativo (aplicación) en la clase de matemáticas debe ser apoyado por maestros y padres.	1	1	1	11	46
15.	Considero que el juego tecnológico educativo (aplicación) puede ser favorables a la hora de practicar ejercicios de multiplicación.	0	1	4	7	48
16.	Considero que los estudiantes deben utilizar el juego tecnológico educativo (aplicación) tanto en clase como en el hogar.	0	2	1	11	46
17.	Es mejor que el estudiante utilice el juego tecnológico educativo (aplicación) que juegos que ofrecen solamente entretenimiento.	3	1	10	6	40
18.	Pienso que el uso del juego tecnológico educativo (aplicación) es provechoso para el estudiante.	2	0	1	8	48
19.	Considero que los estudiantes pueden reforzar material de la clase de matemáticas relacionado a la multiplicación a través del juego tecnológico educativo (aplicación).	2	0	1	8	49
20.	Considero que, a través de los videos explicativos en la aplicación educativa, el estudiante puede comprender las tablas de multiplicar.	1	1	1	7	49

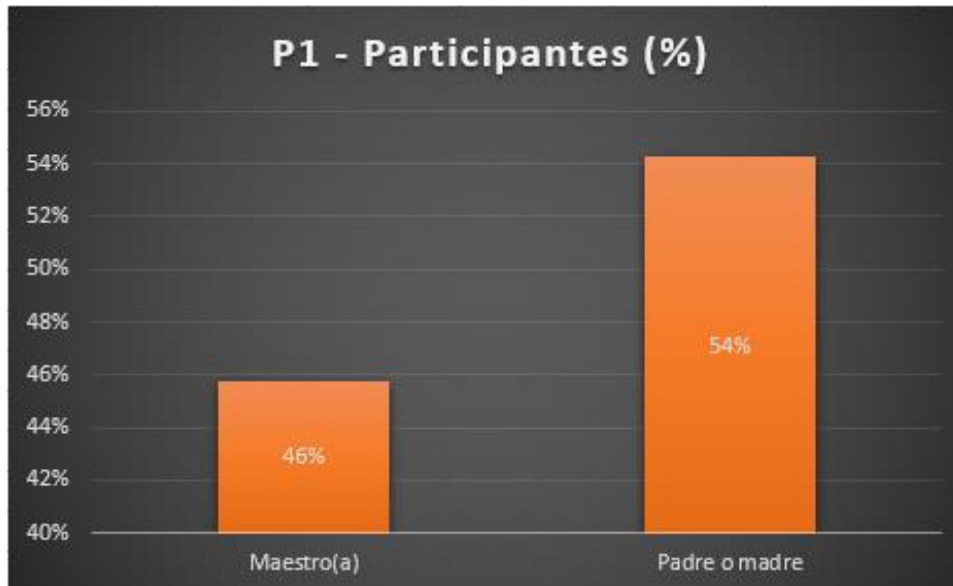
Con relación al análisis estadístico de los resultados, el programa *Microsoft Excel* fue utilizado para la realización de los cálculos. Cada uno de los ítems fue calculado de forma individual. Se utilizó la escala *Likert* del 1 al 5, donde 1 es “Totalmente en desacuerdo y 5 es “Totalmente de acuerdo”. Los resultados en las gráficas están

representados en porcentajes. A continuación, veremos los resultados utilizando estadística descriptiva.

Sección uno

Figura 1

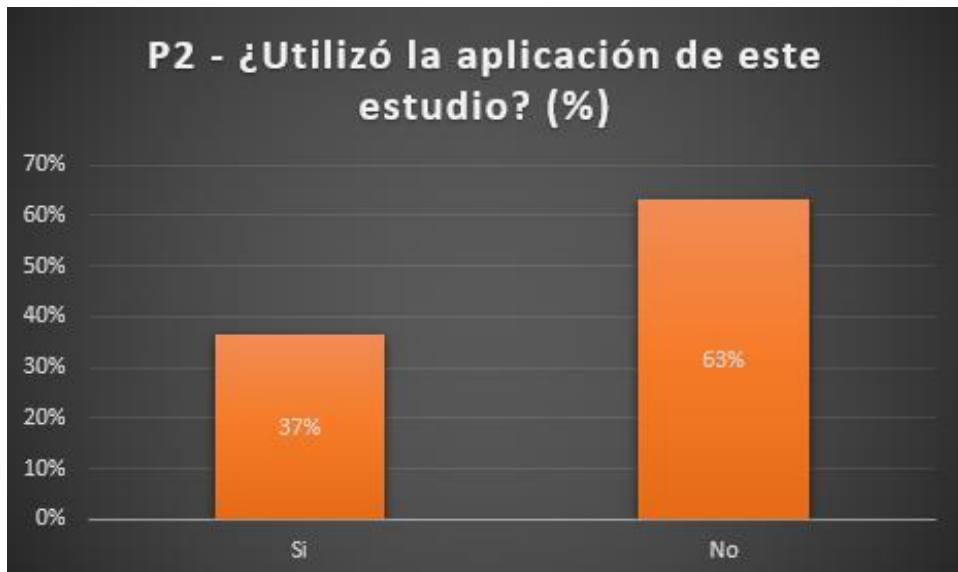
Resultados ítem 1, sección 1



Los resultados del primer ítem muestran que un 46% de los participantes fueron maestros, mientras que un 54% fueron padres o madres. O sea, el número mayor de personas que respondieron fueron padres o madres.

Figura 2

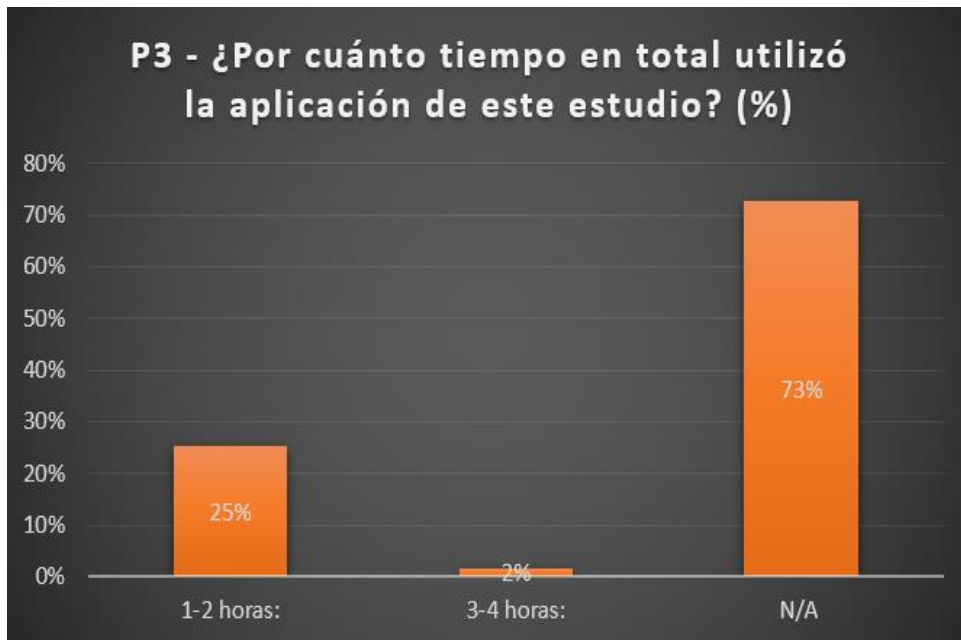
Resultados ítem 2, sección 1



En el segundo ítem los resultados muestran que un 37% de los participantes utilizó la aplicación del estudio, mientras que un 63% no la utilizó. Eso refleja que poco más de una tercera parte de los participantes hizo uso de esta.

Figura 3

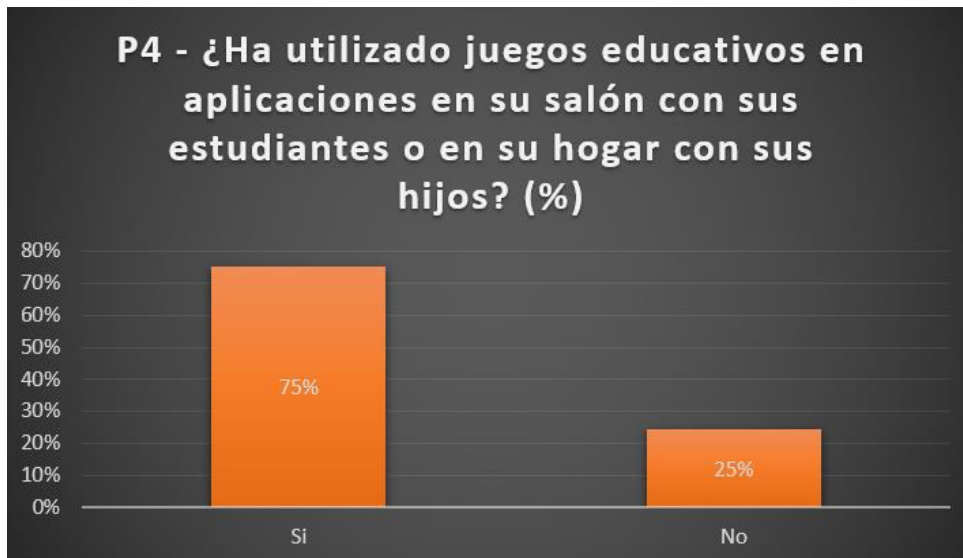
Resultados ítem 3, sección 1



Según los resultados, un 25% de los participantes utilizó la aplicación por 1-2 horas, mientras que un 2% la utilizó por 3-4 horas. Un 73% no utilizó la aplicación y solo vio el video que explica el funcionamiento de esta.

Figura 4

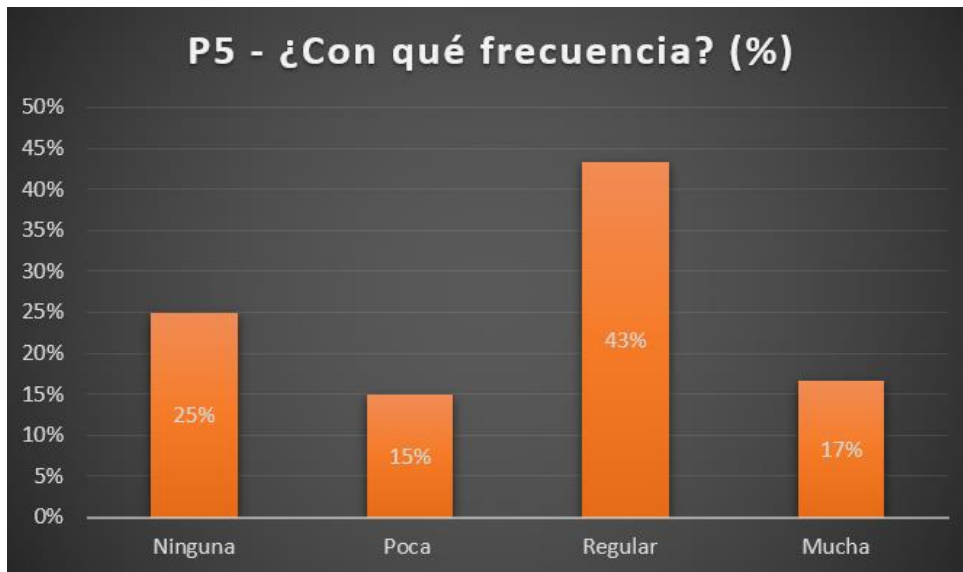
Resultados ítem 4, sección 1



En el cuarto ítem, los resultados reflejan que un 75% de los participantes ha utilizado juegos educativos en aplicaciones en el salón con sus estudiantes o en el hogar con los hijos, mientras que un 25% indica lo contrario. O sea, la mayoría de los participantes (tres cuartas partes) los ha utilizado en el salón u hogar.

Figura 5

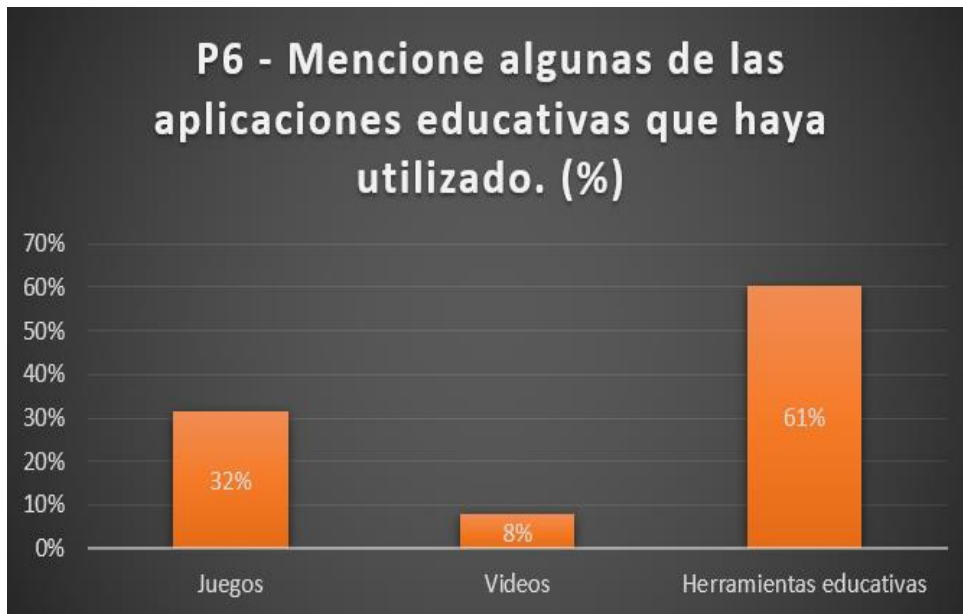
Resultados ítem 5, sección 1



Según los resultados, un 25% de participantes muestra que no ha utilizado juegos educativos en aplicaciones en el salón u hogar, un 15% indica que los utiliza con poca frecuencia, un 43% (mayoría de participantes) los utiliza con una frecuencia regular, mientras que un 17% indica utilizarlos con mucha frecuencia.

Figura 6

Resultados ítem 6, sección 1

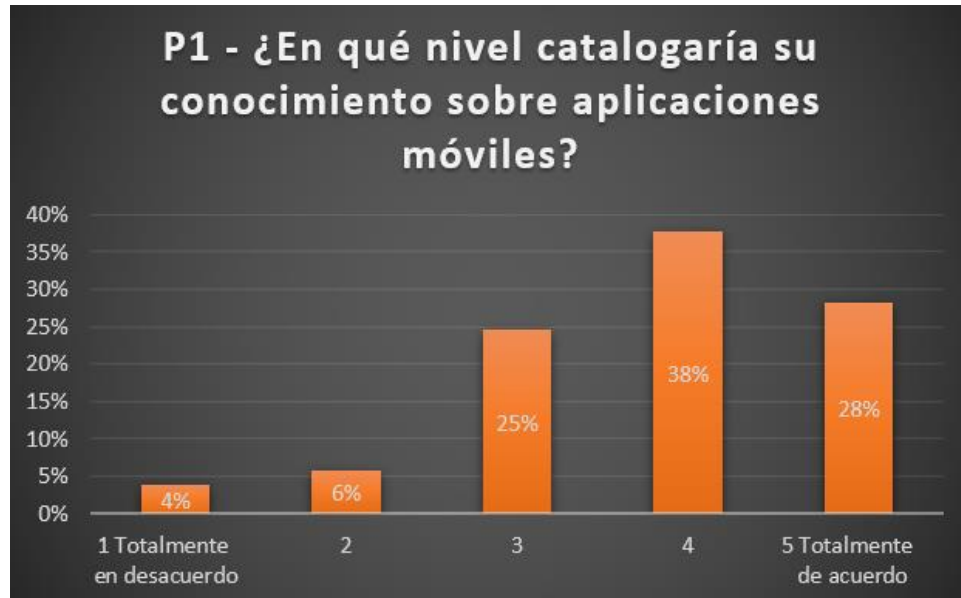


En el sexto ítem se muestra que un 32% de participantes mencionó utilizar aplicaciones educativas relacionadas a juegos, un 8% indicó utilizar las que se basan en videos, mientras que un 61% señaló haber utilizado las aplicaciones tipo herramientas educativas.

Sección dos

Figura 7

Resultados ítem 1, sección 2



Según los resultados, un 10% de los participantes muestra un nivel de conocimiento de aplicaciones móviles relativamente bajo, un 25% refleja un nivel neutro, mientras que un 66% indica tener un nivel de conocimiento relativamente alto.

Figura 8

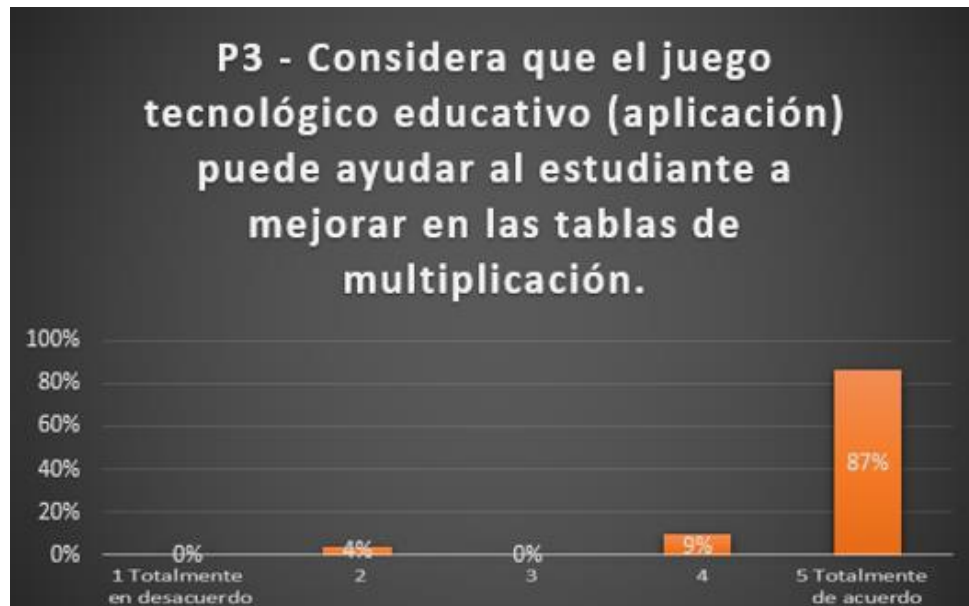
Resultados ítem 2, sección 2



Los resultados del ítem dos reflejan que un 16% de participantes cataloga brindar un uso relativamente bajo de aplicaciones móviles, un 23% muestra un nivel intermedio y un 63% indica un uso relativamente alto.

Figura 9

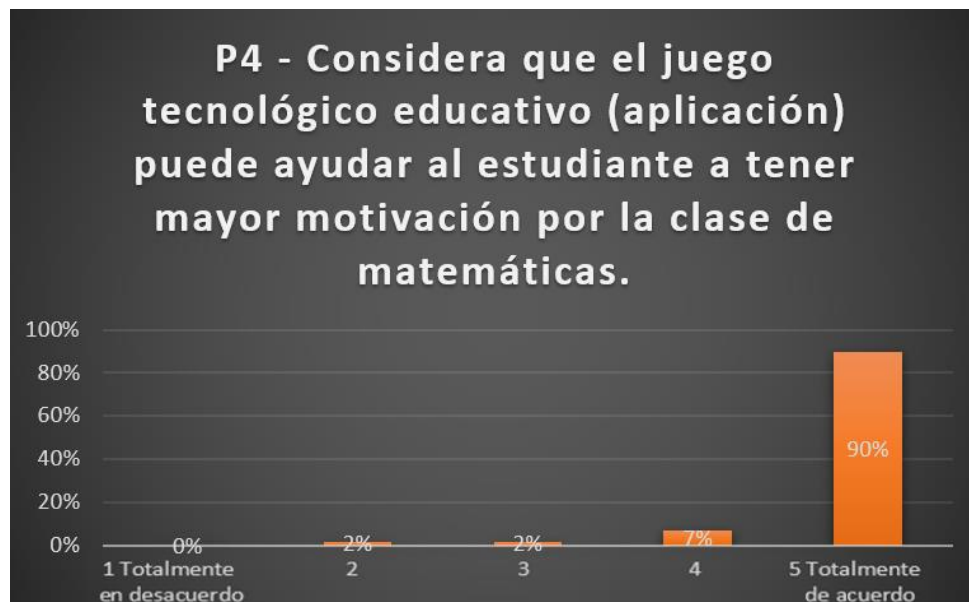
Resultados ítem 3, sección 2



Según los resultados, un 4% de los participantes está en desacuerdo con que el juego tecnológico educativo puede ayudar al estudiante a mejorar en las tablas de multiplicación. En cambio, un 9% indicó estar de acuerdo y un 87% expresó estar totalmente de acuerdo.

Figura 10

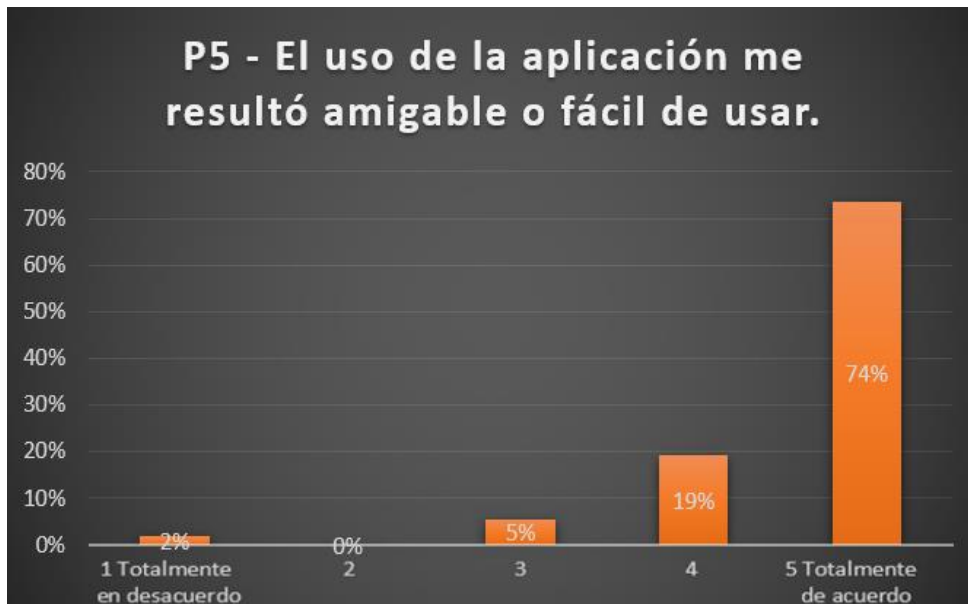
Resultados ítem 4, sección 2



En los resultados del ítem cuatro, se muestra que solo un 2% no está de acuerdo con que el juego tecnológico educativo puede ayudar al estudiante a tener mayor motivación por la clase de matemáticas, un 2% lo considera en un nivel neutral, mientras que un 7% indica estar de acuerdo y un 90% expresa estar totalmente de acuerdo.

Figura 11

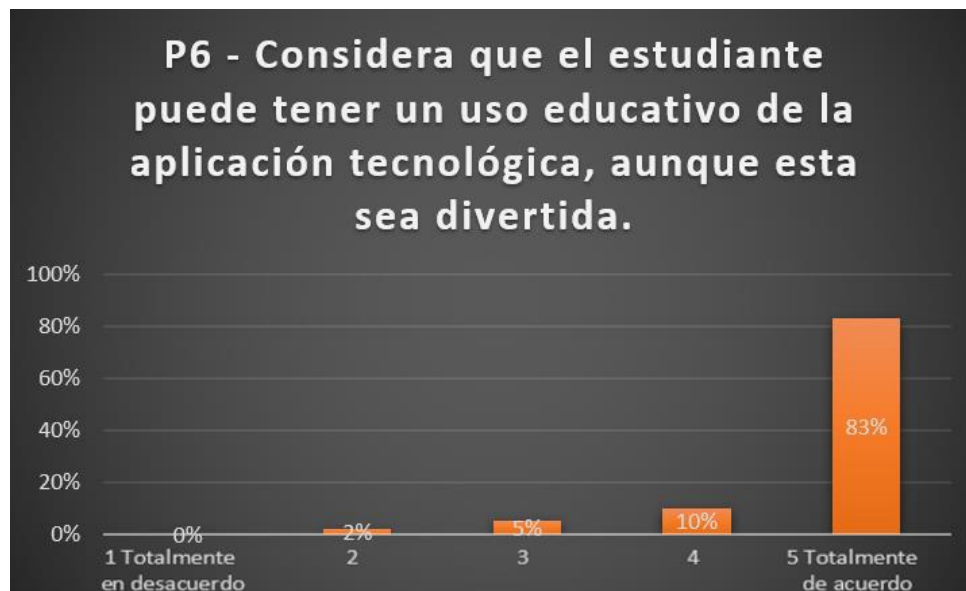
Resultados ítem 5, sección 2



En el quinto ítem los resultados muestran que un 2% está totalmente en desacuerdo con que el uso de la aplicación resultó amigable o fácil de usar. Un 5% les resultó regular o neutral, mientras que un 19% está de acuerdo con el ítem y un 74% expresa estar totalmente de acuerdo en que la aplicación es de uso amigable o fácil.

Figura 12

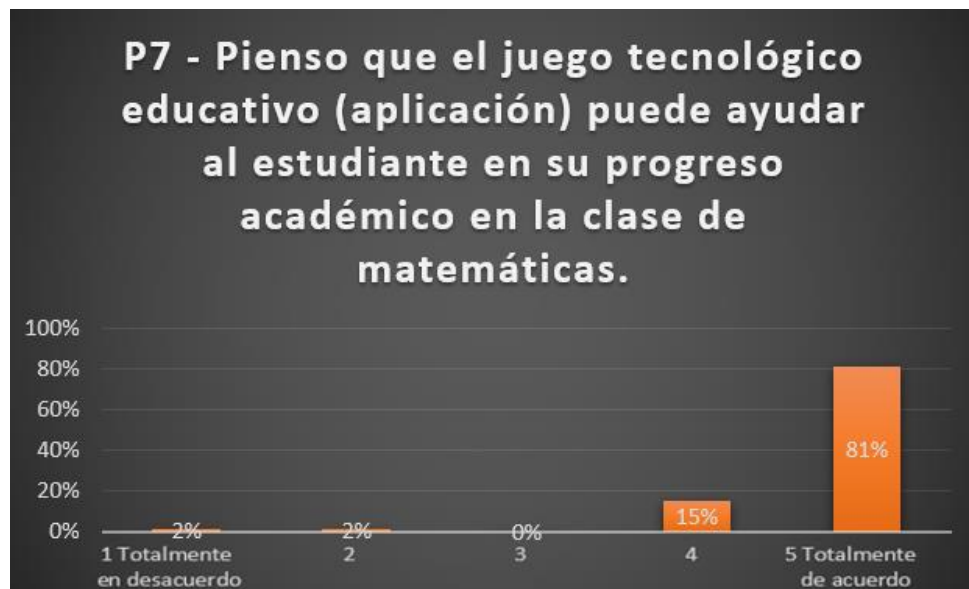
Resultados ítem 6, sección 2



En el ítem seis los resultados reflejan que solo un 2% indica no estar de acuerdo en que el estudiante puede tener un uso educativo de la aplicación, aunque sea divertida. Un 5% se ubica de forma neutral, mientras que un 93% indica estar de acuerdo y totalmente de acuerdo con que la aplicación puede tener un uso educativo, aunque sea divertida.

Figura 13

Resultados ítem 7, sección 2



Según los resultados, un 4% de los participantes está en desacuerdo y totalmente en desacuerdo en que el juego tecnológico educativo puede ayudar al estudiante en el progreso académico en la clase de matemáticas. En cambio, un 96% indicó estar de acuerdo y totalmente de acuerdo en la ayuda que el juego tecnológico educativo puede brindar.

Figura 14

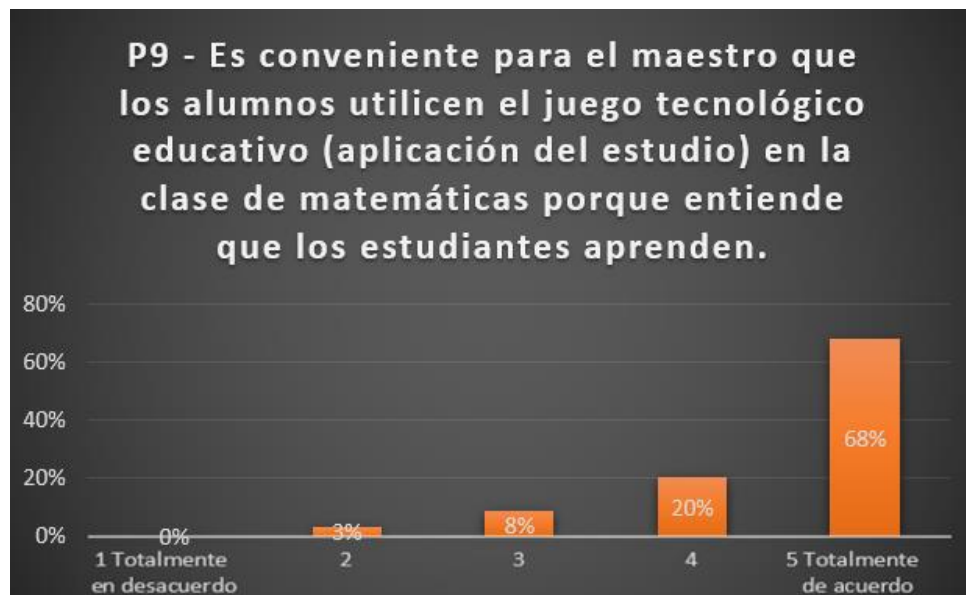
Resultados ítem 8, sección 2



Los resultados reflejan que un 10% está en desacuerdo y totalmente en desacuerdo de que es conveniente para el maestro que los alumnos utilicen el juego tecnológico educativo en clase porque le requiere menos trabajo. Un 18% opina de forma neutral, mientras que 72% expresa estar de acuerdo y totalmente de acuerdo.

Figura 15

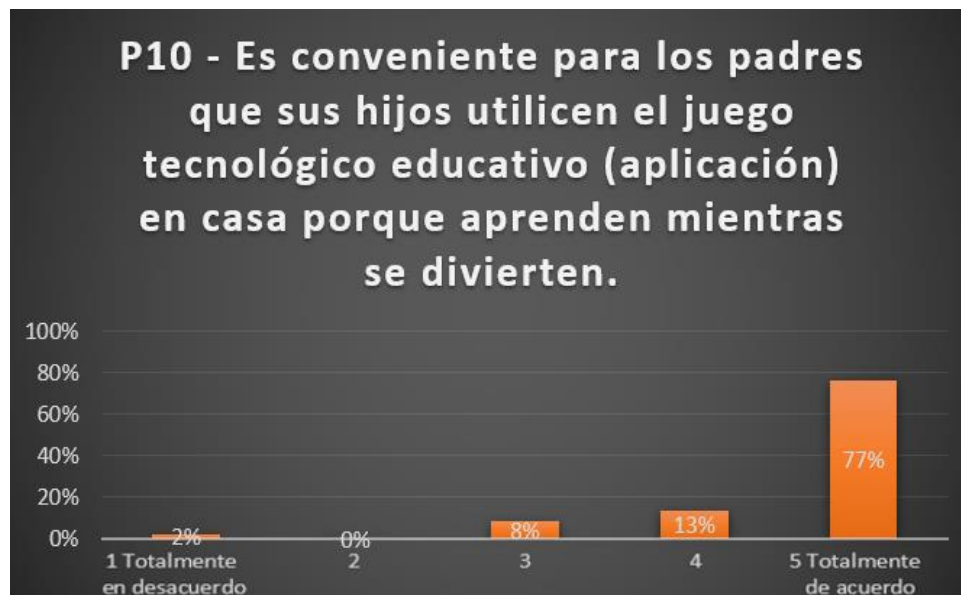
Resultados ítem 9, sección 2



Los resultados del ítem nueve reflejan que solo un 3% no está de acuerdo en que es conveniente para el maestro que los estudiantes utilicen el juego tecnológico educativo en la clase de matemáticas porque los estudiantes aprenden. Sin embargo, un 8% se mantuvo neutral. Pero una mayoría de participantes (20% de acuerdo y 68% totalmente de acuerdo) se mostró a favor del uso del juego educativo.

Figura 16

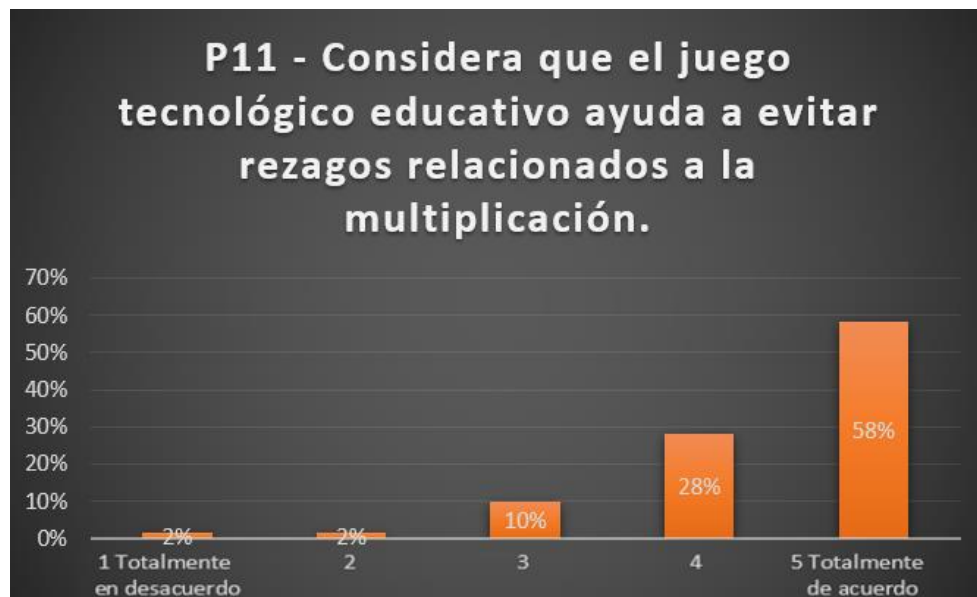
Resultados ítem 10, sección 2



Según los resultados, un 2% indica estar en total desacuerdo en la conveniencia para padres de que los hijos utilicen el juego tecnológico educativo en la casa porque aprenden mientras se divierten. Un 8% se mantuvo neutral, pero un 90% indica estar de acuerdo y totalmente de acuerdo en que los hijos aprenden mientras se divierten.

Figura 17

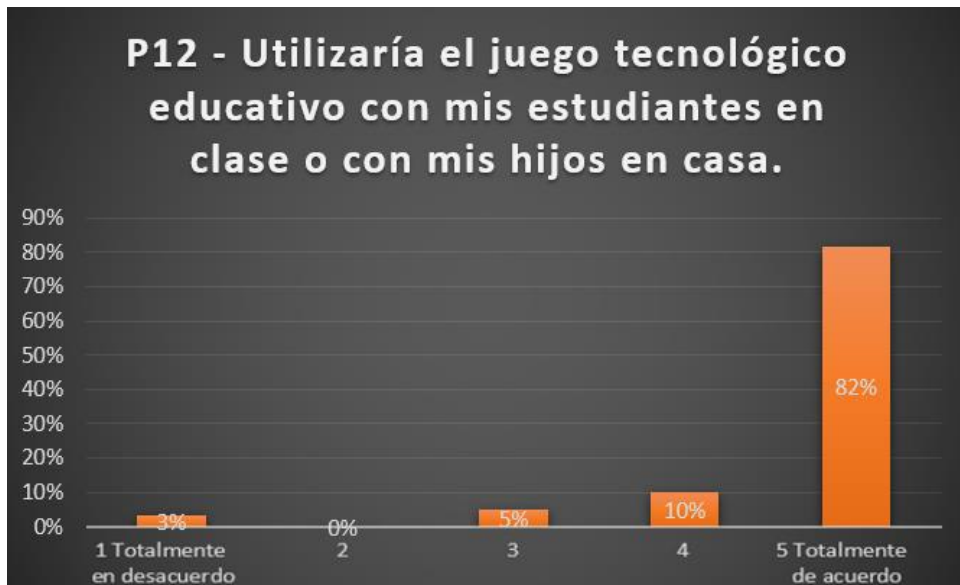
Resultados ítem 11, sección 2



Los resultados reflejan que cerca de un 4% está en desacuerdo y totalmente en desacuerdo en que el juego tecnológico educativo ayuda a evitar rezagos relacionados a la multiplicación. El 10% se mantuvo en un nivel intermedio. La mayoría (86%) señaló estar de acuerdo y totalmente de acuerdo en la ayuda que podría brindar el juego.

Figura 18

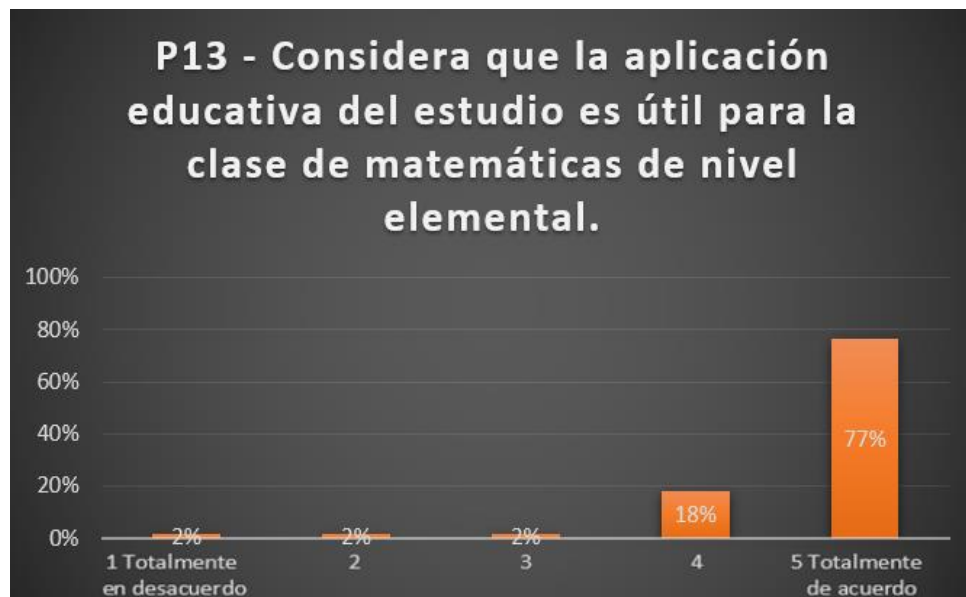
Resultados ítem 12, sección 2



Los resultados del ítem doce reflejan que un 3% estuvo totalmente en desacuerdo en utilizar el juego tecnológico educativo con los estudiantes o con los hijos en el hogar. Un 5% señaló estar en un nivel intermedio, mientras que un 92% indicó estar de acuerdo y totalmente de acuerdo en la utilización de este.

Figura 19

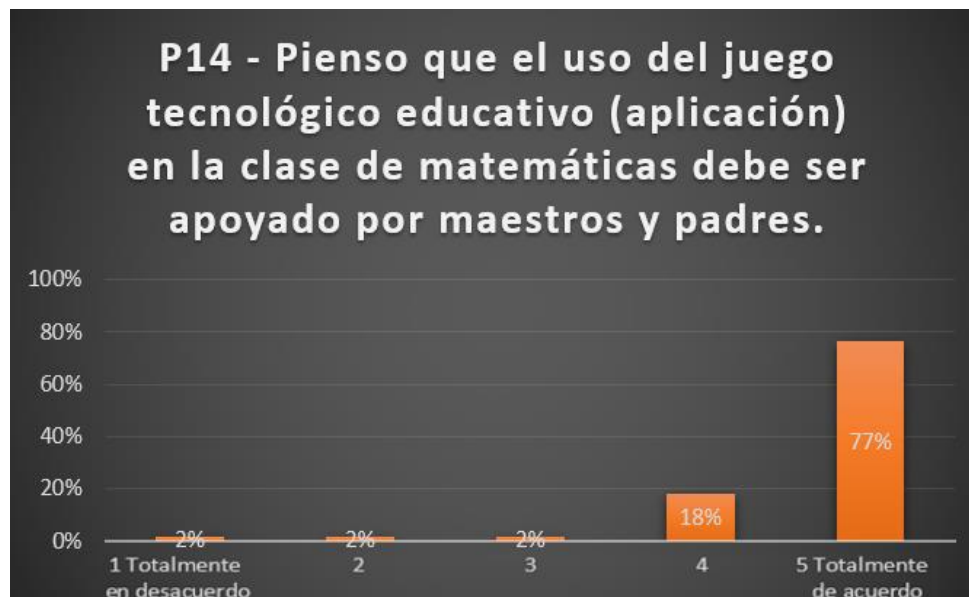
Resultados ítem 13, sección 2



Según los resultados, un 4% indicó estar en desacuerdo y totalmente en desacuerdo con respecto a que la aplicación sea útil para la clase de matemáticas de nivel elemental. Otro 2% manifestó estar neutral ante la premisa. Un 18% señaló estar de acuerdo con que la aplicación sea útil y un 77% indicó estar totalmente de acuerdo.

Figura 20

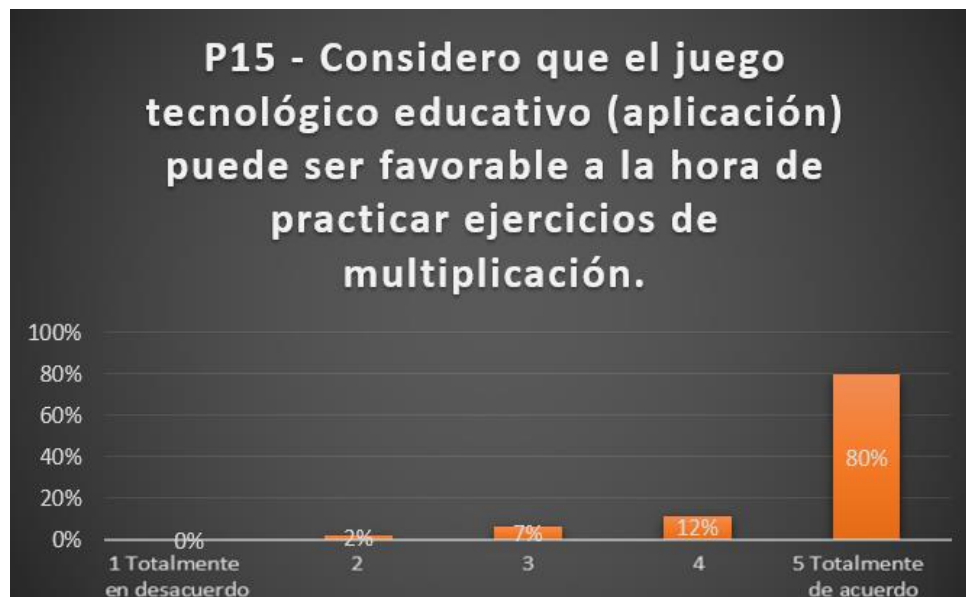
Resultados ítem 14, sección 2



Según los resultados, un 4% indicó estar en desacuerdo y totalmente en desacuerdo con respecto a que el juego tecnológico educativo en la clase de matemáticas debe ser apoyado por maestros y padres. Otro 2% manifestó estar neutral ante la premisa. Un 18% señaló estar de acuerdo con dicho apoyo y un 77% indicó estar totalmente de acuerdo.

Figura 21

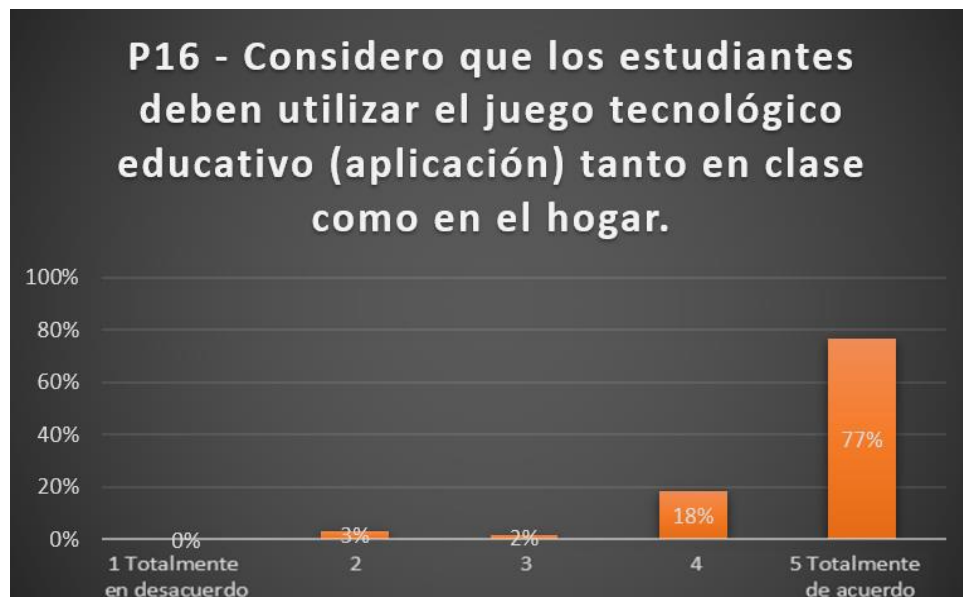
Resultados ítem 15, sección 2



Los resultados reflejan que un 2% no está de acuerdo con que el juego tecnológico educativo puede ser favorable al practicar ejercicios de matemáticas. Un 7% está neutral ante la premisa, mientras que un 12% está de acuerdo y un 80% está totalmente de acuerdo.

Figura 22

Resultados ítem 16, sección 2



Los resultados del ítem dos reflejan que un 3% no está de acuerdo en que los estudiantes utilicen el juego tecnológico educativo en clase y hogar. Un 2% se mantuvo neutral, mientras que un 95% señaló estar de acuerdo y totalmente de acuerdo con la premisa.

Figura 23

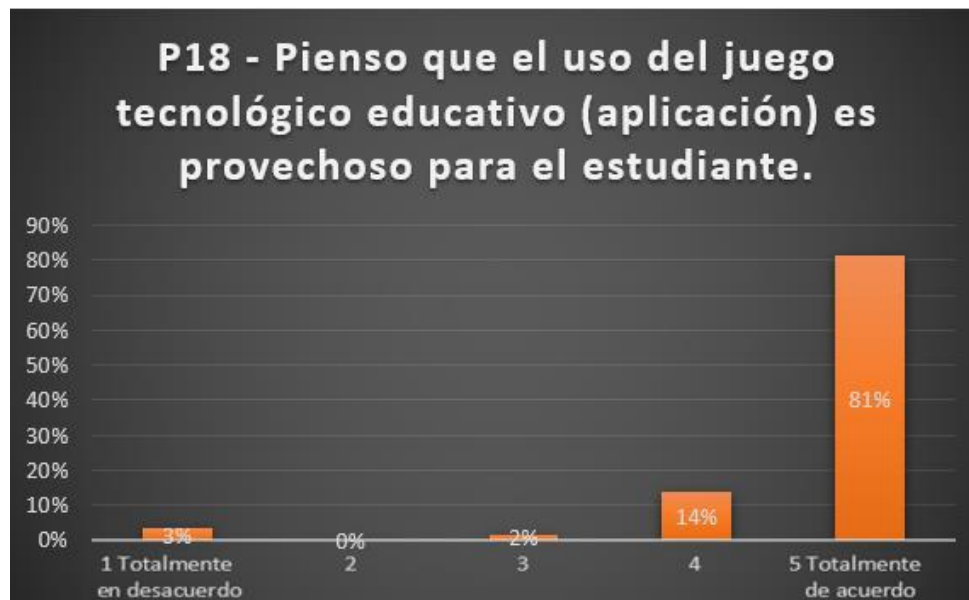
Resultados ítem 17, sección 2



Según los resultados, un 5% de los participantes mostró estar totalmente en desacuerdo de que es mejor que el estudiante utilice el juego tecnológico educativo que juegos de solo entretenimiento y un 2% dijo estar en desacuerdo. Un 17% se mostró neutral, mientras el 10% señaló estar de acuerdo en que el estudiante utilice el juego educativo y un 67% indicó estar totalmente de acuerdo.

Figura 24

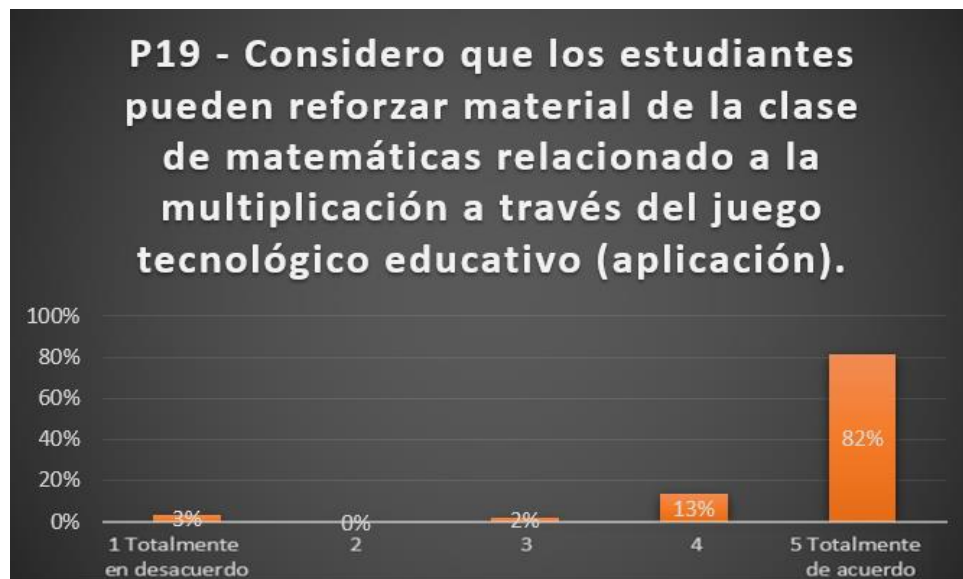
Resultados ítem 18, sección 2



Según los resultados, un 3% de los participantes señaló estar totalmente en desacuerdo con que el juego tecnológico educativo sea provechoso para el estudiante, mientras que un 2% se mantuvo neutral. Por otro lado, la mayoría de los participantes (95%) indicó estar de acuerdo y totalmente de acuerdo en que el juego tecnológico educativo es provechoso para el estudiante.

Figura 25

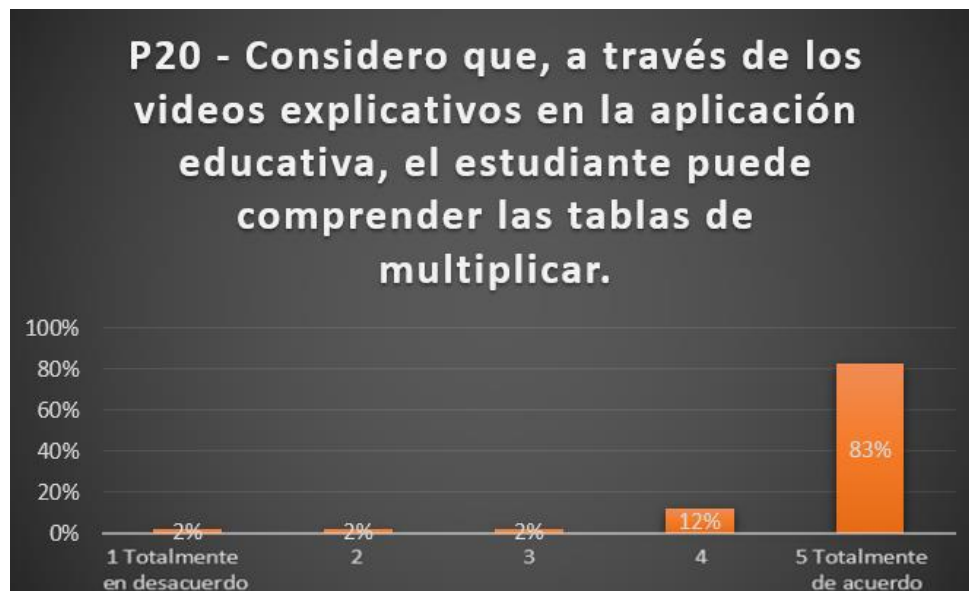
Resultados ítem 19, sección 2



Los resultados reflejan que un 3% estuvo totalmente en desacuerdo con que los estudiantes refuercen material relacionado a la multiplicación a través del juego tecnológico educativo, mientras que un 2% expresó neutralidad. En cambio, la mayoría de los participantes (95%) indicó estar de acuerdo y totalmente de acuerdo en que los estudiantes refuercen material relacionado a la multiplicación a través del juego tecnológico educativo.

Figura 26

Resultados ítem 20, sección 2



Los resultados del ítem veinte reflejan que un 4% de los participantes están en desacuerdo y totalmente en desacuerdo en que a través de los videos explicativos el estudiante puede comprender las tablas de multiplicar. Un 2% se mantiene neutral. Pero un 12% manifiesta estar de acuerdo en que a través de los videos explicativos el estudiante puede comprender las tablas de multiplicar, mientras el 83% indica estar totalmente de acuerdo.

Con relación al análisis estadístico de los resultados con respecto a las variables, el programa Microsoft Excel fue utilizado para la realización de los cálculos. Se realizó calculando cada una de las variables de forma individual. Los resultados en las gráficas están representados de forma cuantitativa, los cuales veremos a continuación.

Figura 27

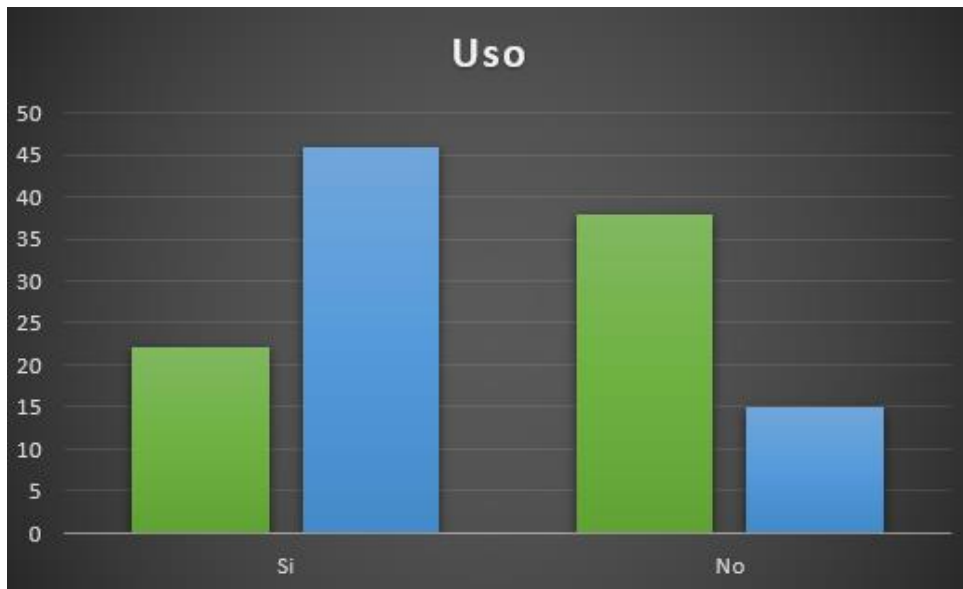
Resultados variable independiente estatus, sección 1



El propósito de la variable independiente “estatus” era identificar que maestros(as), padres o madres fueran los que completaran el estudio. Esto, con el fin de conocer la perspectiva de ellos con respecto a los juegos tecnológicos educativos. Está relacionada con el ítem 1, sección 1 del cuestionario. Los resultados reflejan que la mayoría de los participantes fueron padres o madres.

Figura 28

Resultados variable independiente uso, sección 1



Con relación a la variable independiente “uso” se procuraba conocer la utilización que los participantes habían empleado tanto en la aplicación del estudio, como en distintos juegos educativos tecnológicos. Está relacionada con las premisas 2 y 4, sección 1 del cuestionario. Los resultados muestran que la mayoría no utilizó la aplicación del estudio. Es probable que solo se hayan conformado a observar el video explicativo de la misma. En cambio, la mayoría ha utilizado previamente juegos tecnológicos educativos.

Figura 29

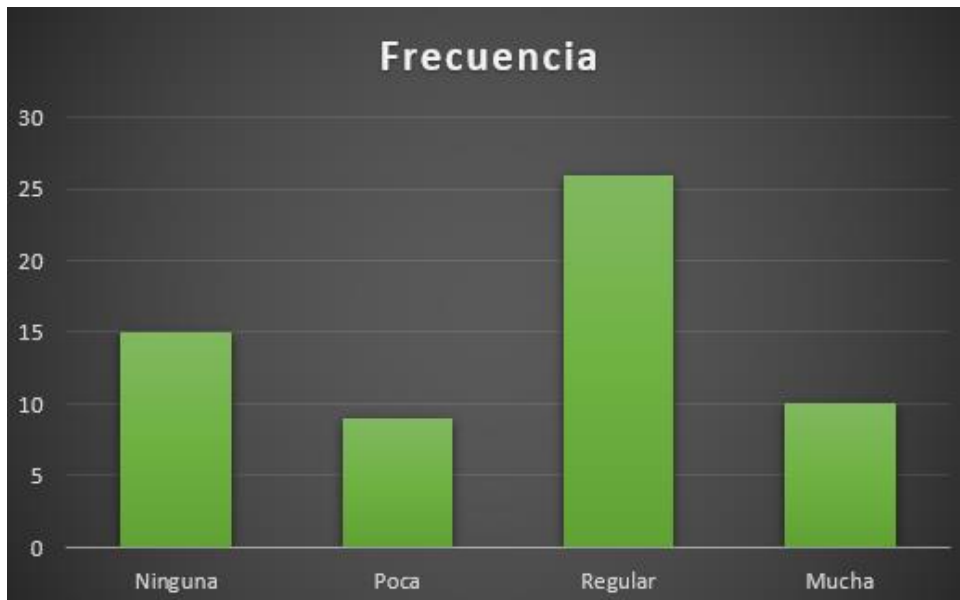
Resultados variable independiente tiempo, sección 1



Con relación a la variable independiente “tiempo” se procuraba conocer la duración que los participantes habían empleado experimentando con la aplicación del estudio. Está relacionada con el ítem 3, sección 1 del cuestionario. Anteriormente se había mencionado que la mayoría de los participantes no había utilizado la aplicación del estudio. Pero dentro de los que la utilizaron, la mayoría empleó de 1 a 2 horas para experimentar con la misma.

Figura 30

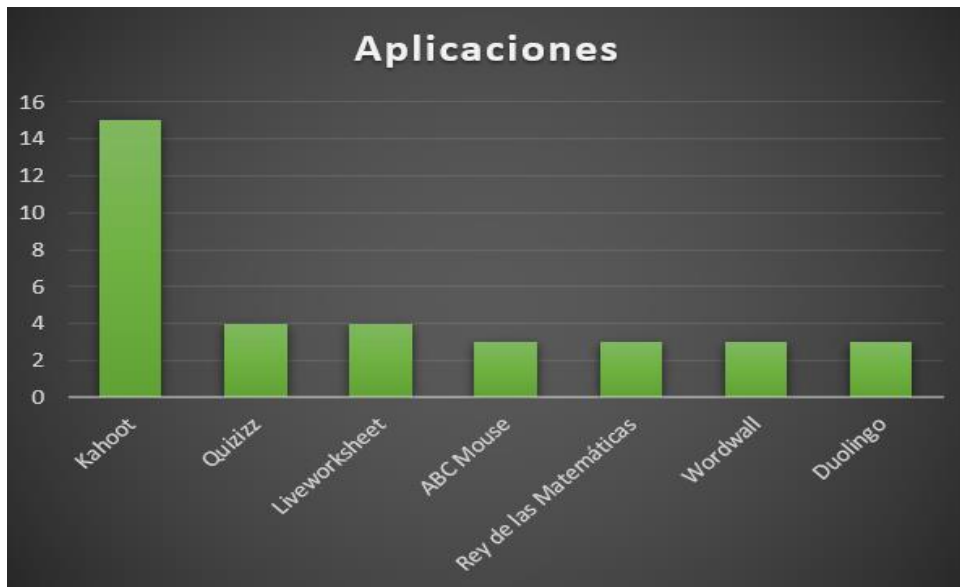
Resultados variable independiente frecuencia, sección 1



Anteriormente se había preguntado a los participantes si habían utilizado juegos tecnológicos educativos, tanto en sus salones como en hogares. Con la variable independiente “frecuencia” se procuraba conocer la incidencia que los participantes habían tenido al respecto. Está relacionada con el ítem 5, sección 1 del cuestionario. Los resultados mostraron que la mayoría los utilizaba con una frecuencia regular, o sea, en un nivel intermedio, seguido de los que nunca los habían utilizado en el salón u hogar.

Figura 31

Resultados variable independiente aplicaciones, sección 1



El interés con la variable independiente “aplicaciones” era conocer los distintos programas que tanto maestros como padres habían utilizado previamente. Está relacionada con el ítem 6, sección 1 del cuestionario. Se mencionaron muchos. Aquí en la gráfica se muestran los que fueron mencionados tres veces o más. Vemos que el más utilizado y de forma amplia fue *Kahoot*.

Figura 32

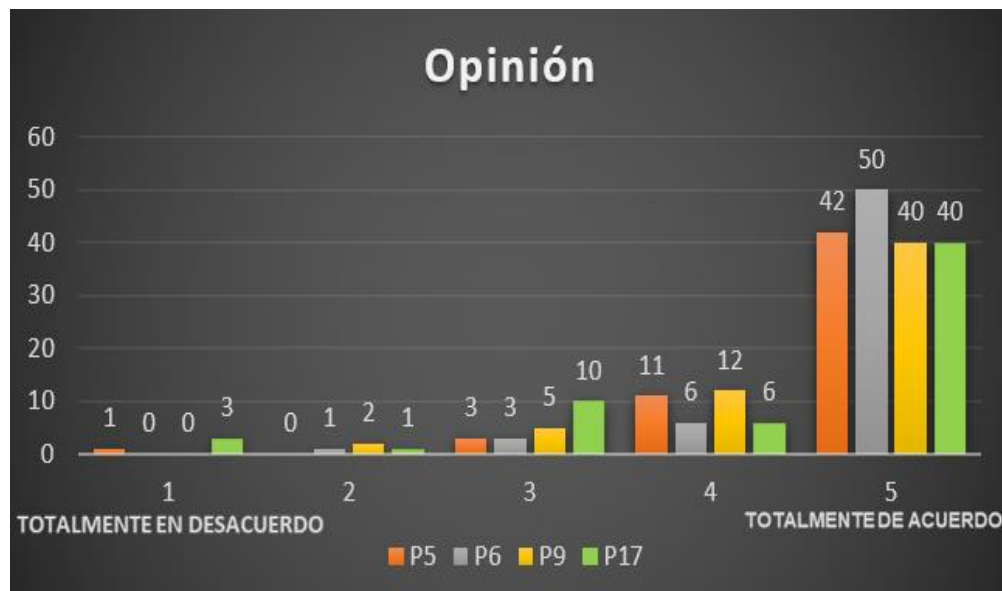
Resultados variable efectividad, sección 2



Las premisas de la variable “efectividad” procuraban conocer si ante la perspectiva de los padres y maestros, el juego tecnológico educativo, podría ser efectivo en aspectos generales con un fin educativo. La misma está asociada con las preguntas 3, 11, 15, 18 y 19 del cuestionario. Los resultados reflejan que una amplia mayoría estuvo totalmente de acuerdo con que las premisas de la variable “efectividad”. O sea, en un sentido general, los participantes estuvieron altamente convencidos de que la aplicación educativa podría brindar los efectos esperados.

Figura 33

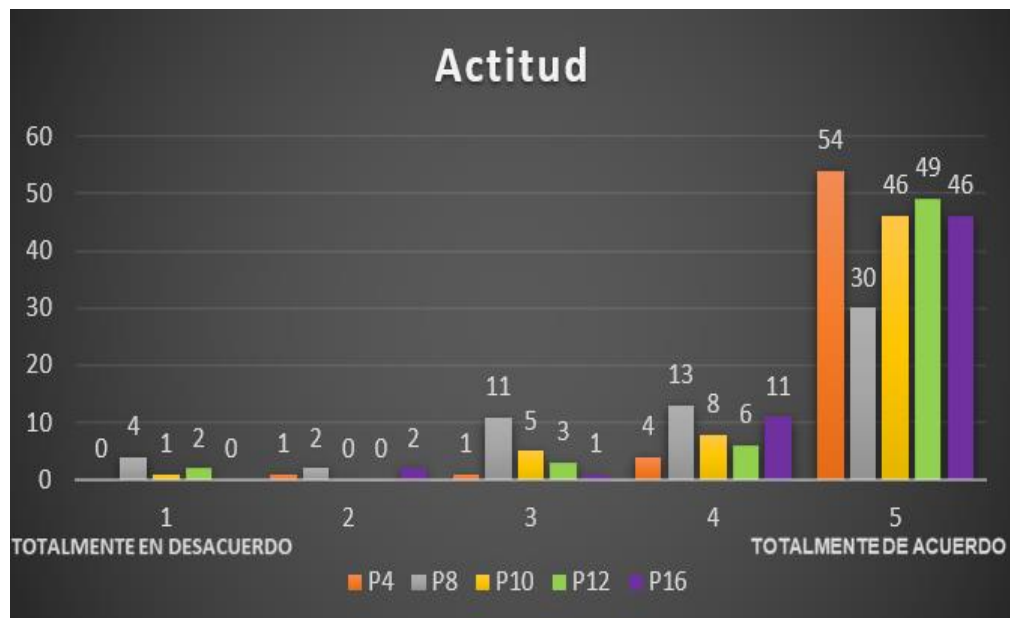
Resultados variable opinión, sección 2



En esta gráfica se muestran los resultados correspondientes a la variable “opinión”, la cual indaga sobre el parecer de los participantes con respecto al juego tecnológico educativo. La misma está asociada con las preguntas 5, 6, 9 y 17 del cuestionario. Como se puede ver, los participantes manifestaron tener una opinión favorable del juego tecnológico educativo. Con excepción de la primera premisa, el resultado muestra de forma general, que están totalmente de acuerdo con las premisas de esta variable.

Figura 34

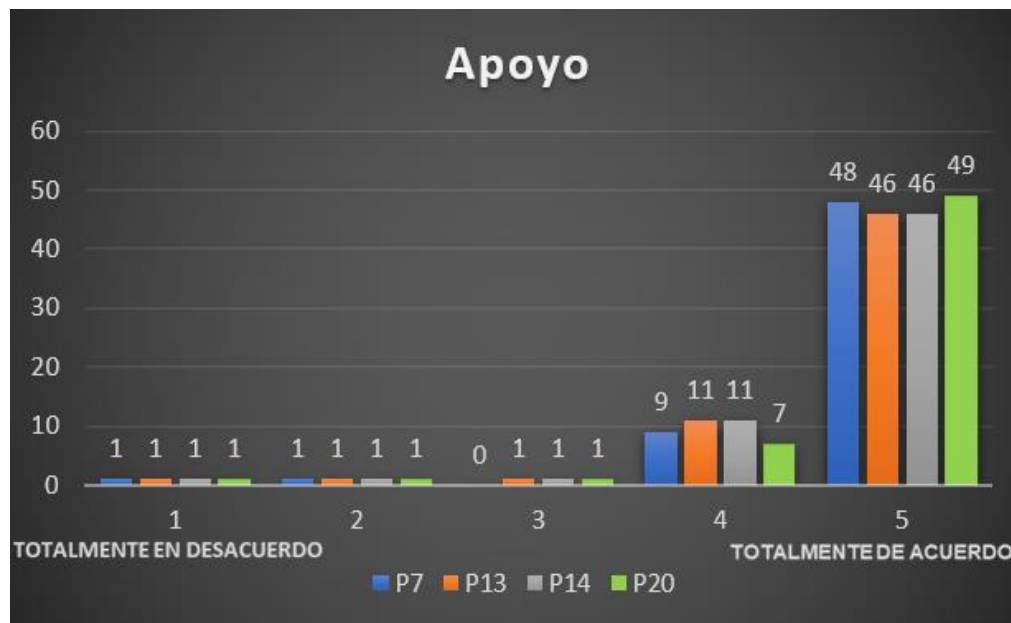
Resultados variable actitud, sección 2



En esta gráfica se muestran los resultados correspondientes a la variable “actitud”, la cual trata sobre la manera de comportarse del participante con respecto al juego tecnológico educativo. La misma está asociada con las preguntas 4, 8, 10, 12 y 16 del cuestionario. Es evidente que la selección mayoritaria del número cinco en la escala Likert (totalmente de acuerdo) refleja el sentir mayoritario de los participantes con respecto a una actitud favorable.

Figura 35

Resultados variable apoyo, sección 2



Al hablar de la variable “apoyo”, se hace referencia a “favor”. La misma está asociada con las preguntas 7, 13, 14 y 20 del cuestionario. En la gráfica de la variable se refleja amplio favor de parte de los participantes al juego tecnológico educativo. De forma muy abarcadora, expresaron estar “De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo” con las premisas referentes a la variable.

La siguiente tabla se realizó calculando cada una de las variables de forma individual, lo cual está expuesto con los promedios correspondientes.

Tabla 4*Promedio de las variables por ítem*

Variable	Promedio
Estatus	
P1-1 – Participantes	
Uso	
P2-1 – App	
P4-1 – Otras	
Conoce	
P1-2 – Apps	3.32
Tiempo	
P3-1 – App	
Frecuencia	
P5-1 – Otras	
Nivel	
P2-2 – Utilización	3.18
Aplicaciones	
P6-1 – Cuáles	
Efectividad	
P3	4.15
P11	4.32
P15	4.62
P18	4.62
P19	4.62
Opinión	
P5	4.32
P6	4.67
P9	4.37
P17	4.23
Actitud	
P4	4.77
P8	3.97
P10	4.55
P12	4.58

P16	4.6
Apoyo	
P7	4.57
P13	4.58
P14	4.58
P20	4.57

En esta parte, se utilizó el programa *Gretl* para realizar el análisis estadístico.

Además, de la media aritmética, mediana, desviación estándar, mínimos y máximos, se analizaron las correlaciones entre variables, tanto dependientes como independientes.

Todo esto se expresó en gráficas y tablas que reflejan los resultados.

En la tabla a continuación vemos un análisis con todos los participantes (maestros, padres y madres). La misma contiene las variables dependientes e independientes; todo con sus respectivos promedios, medianas, desviaciones estándar, mínimos y máximos.

Tabla 5

Estadísticas resumidas, utilizando las observaciones 1 - 59

Variable	Mean	Median	S.D.	Min	Max
Estatus	0.525	1.00	0.504	0.000	1.00
Conoce	3.83	4.00	1.04	1.00	5.00
Nivel	3.67	4.00	1.10	1.00	5.00
Efectividad	4.54	4.80	0.702	1.40	5.00
Opinión	4.47	4.75	0.781	1.75	5.00
Actitud	4.57	4.80	0.686	1.40	5.00
Apoyo	4.65	5.00	0.744	1.25	5.00

La tabla a continuación es una matriz donde se indican los coeficientes de correlación, utilizando las observaciones 1 – 59, donde se omitieron los valores faltantes, con 5% de valor crítico (dos colas) = 0.2564 para n = 59.

Tabla 6

Matriz de correlaciones, variables dependientes e independientes, con maestros, padres y madres.

Estatus	Conoce	Nivel	Efectividad	Opinión	Actitud	Apoyo	
1.0000	-0.1304	-0.0531	-0.3467	-0.1788	-0.2324	-0.2865	Estatus
	1.0000	0.6178	0.1870	0.2901	0.2315	0.2440	Conoce
		1.0000	0.2482	0.5417	0.3166	0.2783	Nivel
			1.0000	0.6538	0.8257	0.8448	Efectividad
				1.0000	0.7420	0.6938	Opinión
					1.0000	0.8776	Actitud
						1.0000	Apoyo

En la tabla se observa que las correlaciones de la variable “estatus” con las demás es negativa.

Las siguientes tablas muestran los componentes principales de las variables dependientes (efectividad, opinión, actitud y apoyo) con respecto a todos los participantes (maestros, padres y madres).

Tabla 7

Análisis propio de la matriz de correlación (n = 59)

Component	Eigenvalue	Proportion	Cumulative
1	3.3254	0.8314	0.8314
2	0.3855	0.0964	0.9277
3	0.1718	0.0430	0.9707
4	0.1172	0.0293	1.0000

Tabla 8*Vectores propios (cargas de componentes)*

	PC1	PC2	PC3	PC4
Efectividad	0.502	0.409	0.753	-0.117
Opinión	0.461	-0.863	0.178	0.103
Actitud	0.520	0.092	-0.502	-0.685
Apoyo	0.516	0.280	-0.385	0.712

En la siguiente tabla se presentan los componentes principales de las variables independientes “conoce” y “nivel” con respecto a todos los participantes (maestros, padres y madres). Se eliminaron 7 observaciones incompletas ($n = 52$).

Tabla 9*Análisis propio de la matriz de correlación, $n = 52$*

Component	Eigenvalue	Proportion	Cumulative
1	1.6178	0.8089	0.8089
2	0.3822	0.1911	1.0000

La siguiente tabla presenta los coeficientes de los componentes principales de las variables independientes “conoce” y “nivel” con respecto a todos los participantes (maestros, padres y madres).

Tabla 10

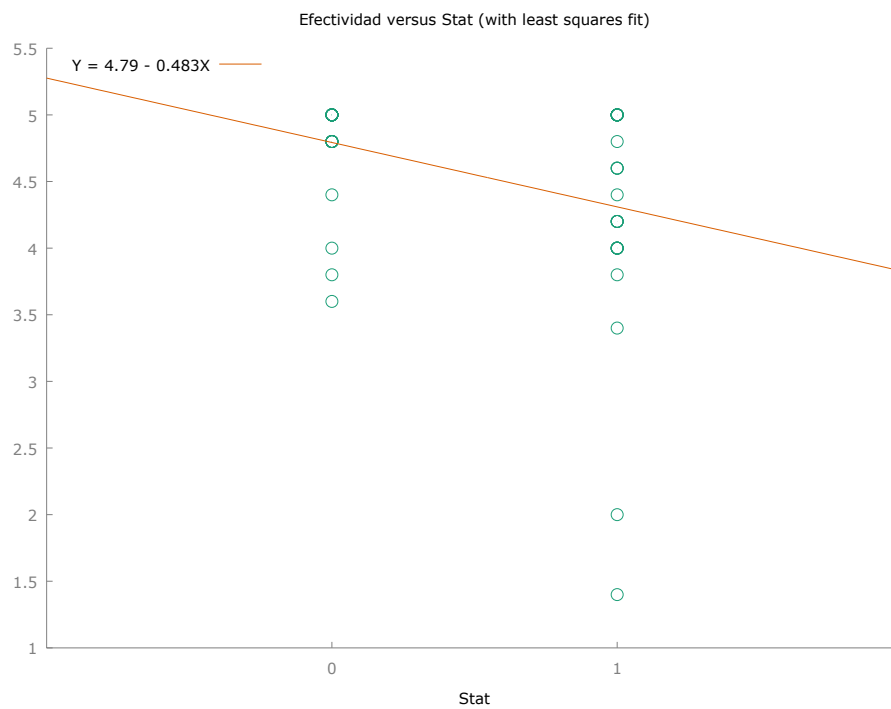
Vectores propios (cargas de componentes)

	PC1	PC2
Conoce	0.707	- 0.707
Nivel	0.707	0.707

En la gráfica a continuación vemos cómo se relaciona la variable “efectividad” con “estatus”, específicamente con maestros y padres.

Figura 36

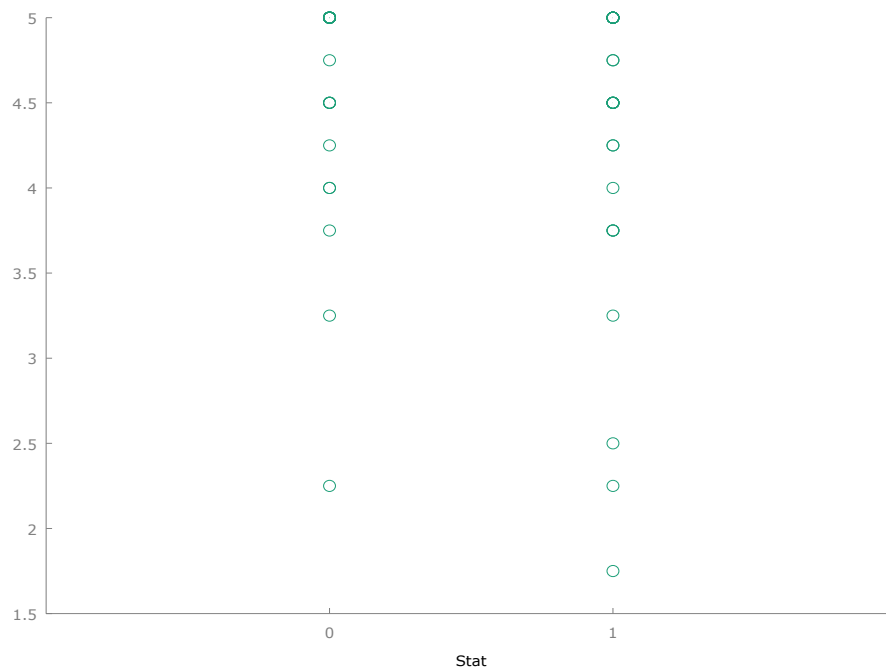
Efectividad versus estatus



En la siguiente gráfica vemos la relación la variable “opinión” con “estatus”, específicamente con maestros y padres.

Figura 37

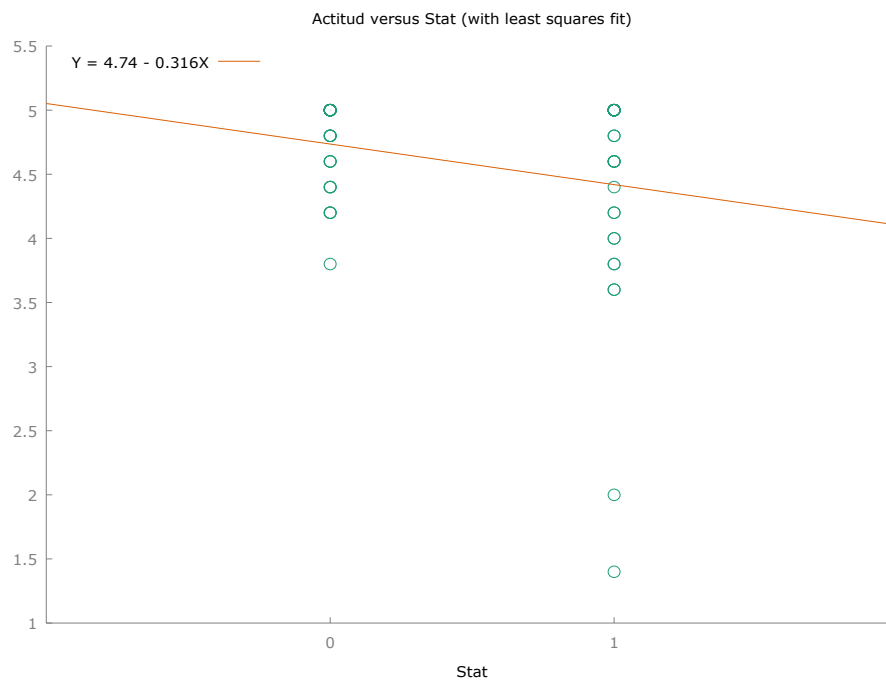
Opinión versus estatus



En esta gráfica se observa cómo se relaciona la variable “actitud” con “estatus”, específicamente con maestros y padres.

Figura 38

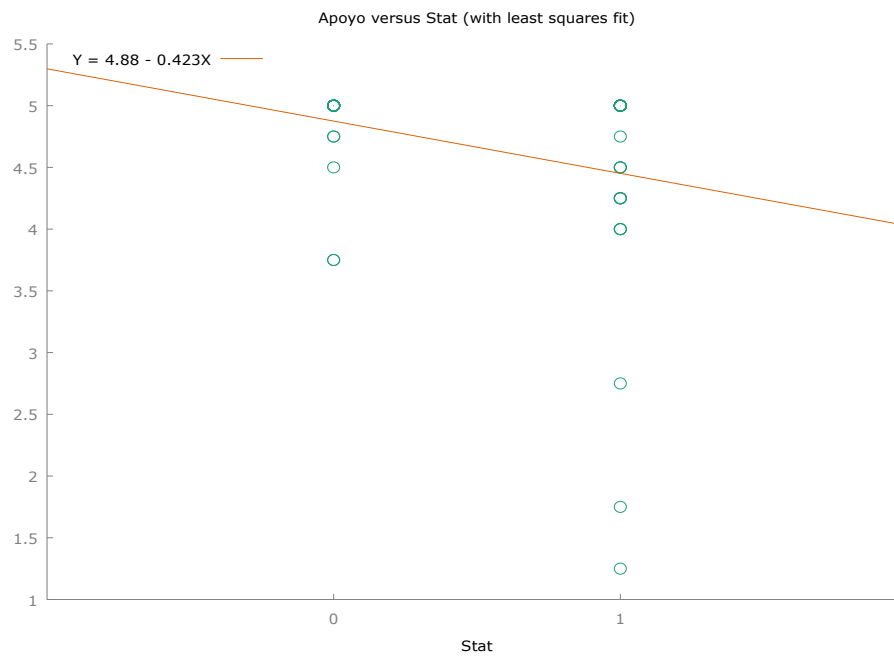
Actitud versus estatus



En la próxima gráfica vemos cómo se relaciona la variable “apoyo” con “estatus”, específicamente con maestros y padres.

Figura 39

Apoyo versus estatus



En la tabla a continuación vemos un análisis solamente con los maestros. La misma contiene las variables dependientes e independientes; todo con sus respectivos promedios, medianas, desviaciones estándar, mínimos y máximos.

Tabla 11

Estadísticas resumidas, utilizando las observaciones 1 - 28

Variable	Mean	Median	S.D.	Min	Max
Estatus	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Conoce	3.96	4.00	0.871	2.00	5.00
Nivel	3.73	4.00	1.04	1.00	5.00
Efectividad	4.79	5.00	0.379	3.60	5.00
Opinión	4.62	5.00	0.658	2.25	5.00
Actitud	4.74	4.90	0.340	3.80	5.00
Apoyo	4.88	5.00	0.337	3.75	5.00

En la tabla a continuación vemos un análisis solamente con los padres y madres. La misma contiene las variables dependientes e independientes; todo con sus respectivos promedios, medianas, desviaciones estándar, mínimos y máximos.

Tabla 12

Estadísticas resumidas, utilizando las observaciones 1 - 31

Variable	Mean	Median	S.D.	Min	Max
Estatus	1.00	1.00	0.000	1.00	1.00
Conoce	3.69	4.00	1.19	1.00	5.00
Nivel	3.62	4.00	1.17	1.00	5.00
Efectividad	4.31	4.40	0.842	1.40	5.00
Opinión	4.34	4.50	0.867	1.75	5.00
Actitud	4.42	4.80	0.869	1.40	5.00
Apoyo	4.45	5.00	0.939	1.25	5.00

Como se observa, todas las variables tienen valores promedio menores para los padres y madres. Debido a estas diferencias vamos a realizar el análisis de correlaciones por separado para ambos grupos.

La tabla a continuación es una matriz donde se indican los coeficientes de correlación, utilizando las observaciones 1 – 28, donde se omitieron los valores faltantes, con 5% de valor crítico (dos colas) = 0.3739 para n = 28.

Tabla 13

Matriz de correlaciones, variables dependientes e independientes (“conoce” y “nivel”), con maestros.

Conoce	Nivel	Efectividad	Opinión	Actitud	Apoyo	
1.0000	0.6938	0.3671	0.4638	0.6003	0.5572	Conoce
	1.0000	0.2796	0.5511	0.5340	0.4161	Nivel
		1.0000	0.4639	0.5479	0.4715	Efectividad
			1.0000	0.6883	0.4545	Opinión
				1.0000	0.4122	Actitud
					1.0000	Apoyo

La siguiente tabla muestra los componentes principales de las variables dependientes (efectividad, opinión, actitud y apoyo) con respecto a los maestros.

Tabla 14

Análisis propio de la matriz de correlación (n = 28)

Component	Eigenvalue	Proportion	Cumulative
1	2.5269	0.6317	0.6317
2	0.6531	0.1633	0.7950
3	0.5275	0.1319	0.9269
4	0.2924	0.0731	1.0000

En los resultados se refleja que el primer componente tiene un valor propio mayor que 1.

La segunda variable tiene menos valor propio. El primer componente explica el 63% de la variación en los datos, el 16% es explicado por el segundo y el tercero un 13%.

Tabla 15*Vectores propios (cargas de componentes)*

	PC1	PC2	PC3	PC4
Efectividad	0.489	-0.235	-0.806	-0.236
Opinión	0.523	0.414	0.384	-0.639
Actitud	0.533	0.449	-0.018	0.717
Apoyo	0.451	-0.756	0.450	0.150

La tabla a continuación refleja los componentes principales de “conoce” y “nivel” (variables independientes), con respecto a los maestros. Se eliminaron 2 observaciones incompletas (n = 26).

Tabla 16*Análisis propio de la matriz de correlación, n = 26*

Component	Eigenvalue	Proportion	Cumulative
1	1.6938	0.8469	0.8469
2	0.3062	0.1531	1.0000

Tabla 17*Vectores propios (cargas de componentes)*

	PC1	PC2
Conoce	0.707	- 0.707
Nivel	0.707	0.707

La tabla a continuación es una matriz donde se indican los coeficientes de correlación, utilizando las observaciones 1 – 31, donde se omitieron los valores faltantes, con 5% de valor crítico (dos colas) = 0.3550 para n = 31.

Tabla 18

Matriz de correlaciones, variables dependientes e independientes (“conoce” y “nivel”), con padres y madres.

Conoce	Nivel	Efectividad	Opinión	Actitud	Apoyo	
1.0000	0.5719	0.1191	0.1652	0.1091	0.1425	Conoce
	1.0000	0.2709	0.5430	0.2772	0.2651	Nivel
		1.0000	0.7166	0.8605	0.8843	Efectividad
			1.0000	0.7780	0.7758	Opinión
				1.0000	0.9286	Actitud
					1.0000	Apoyo

Las siguientes tablas contienen los componentes principales de las variables dependientes (efectividad, opinión, actitud y apoyo) con respecto a los padres y madres y el análisis de vectores propios.

Tabla 19

Análisis propio de la matriz de correlación (n = 31)

Component	Eigenvalue	Proportion	Cumulative
1	3.4768	0.8692	0.8692
2	0.3123	0.0781	0.9473
3	0.1420	0.0355	0.9828
4	0.0689	0.0172	1.0000

Tabla 20

Vectores propios (cargas de componentes)

	PC1	PC2	PC3	PC4
Efectividad	0.499	0.419	0.744	-0.147
Opinión	0.468	-0.867	0.174	-0.001
Actitud	0.514	0.166	-0.562	-0.627
Apoyo	0.517	0.215	-0.317	0.765

Las próximas tablas contienen los componentes principales de “conoce” y “nivel” (variables independientes) y los vectores propios, pero solo con respecto a los padres y madres. Se eliminaron 5 observaciones incompletas ($n = 26$).

Tabla 21

Análisis propio de la matriz de correlación, $n = 26$

Component	Eigenvalue	Proportion	Cumulative
1	1.5719	0.7859	0.7859
2	0.4281	0.2141	1.0000

Tabla 22

Vectores propios (cargas de componentes)

	PC1	PC2
Conoce	0.707	- 0.707
Nivel	0.707	0.707

Capítulo V Discusión

En este capítulo se procederá a la discusión de resultados de la investigación Juegos Tecnológicos Educativos como Herramienta de Aprendizaje Holístico para la Aritmética desde la Perspectiva de Maestros y Padres. En los antecedentes del problema de esta investigación, se discutió sobre la baja motivación del estudiante en la clase de matemáticas, así como el bajo aprovechamiento académico en pruebas estandarizadas y el uso de dispositivos tecnológicos para fines únicos de entretenimiento.

Al hablar de tecnología y sus avances, es importante indagar en la relación de esta con el ámbito educativo. Como elemento motivacional, los juegos tecnológicos determinan un papel de entretenimiento para los niños y jóvenes de nuestra sociedad. Mediante esta investigación se procuró atacar la problemática de falta de motivación en los estudiantes con respecto a las matemáticas, utilizando juegos tecnológicos educativos. El investigador creó un demo de una aplicación tecnológica educativa de multiplicación que podría integrarse, tanto en el salón de clases, como en el hogar. Esta aplicación tecnológica consta de las tablas de multiplicación interactivas del uno al diez, con tutoriales donde se brindan herramientas y técnicas para comprenderlas mejor.

La pregunta de investigación de este estudio fue: ¿Qué efectividad brindan los juegos tecnológicos educativos como herramienta de aprendizaje holístico para la aritmética desde la perspectiva de maestros y padres? Como respuesta a la misma, en este capítulo se analizarán los resultados reflejados en el instrumento de este estudio, donde cada premisa o ítem está asociada a las subpreguntas de investigación.

En la sección uno del cuestionario, se identifica a los participantes como maestros, o padres o madres. Se procura conocer si la aplicación creada por el

investigador fue utilizada, y por cuanto tiempo. Se indaga sobre si los participantes han utilizado otras aplicaciones educativas, con qué frecuencia y cuáles han sido.

En la sección dos del cuestionario, cada premisa constaba de cinco opciones de evaluación, según la escala Likert: totalmente de acuerdo (5), de acuerdo (4), neutro (3), en desacuerdo (2) y totalmente en desacuerdo (1). El intervalo de confianza se dispuso con un 95%, mediante el uso de la fórmula $\bar{x} \pm 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$, el cual se adjudicó a la media calculada. El *p-value*, establecido a 0.04, se utilizará para aceptar o rechazar hipótesis. El mismo indica que, a menor el valor de este, mayor significancia con respecto a los datos observados. Significa que, si el valor resulta menor que 0.04, el enunciado se acepta o valida.

Con respecto a la primera hipótesis de la investigación, esta responde a: El juego tecnológico educativo es efectivo para el aprendizaje de la multiplicación en el nivel elemental. La hipótesis se relaciona con las premisas 3, 11, 15, 18 y 19, de la sección dos del cuestionario. También está relacionada con la variable de estudio “efectividad”. Los ítems asociados con la hipótesis son:

- Considera que el juego tecnológico educativo (aplicación) puede ayudar al estudiante a mejorar en las tablas de multiplicación.
- Considera que el juego tecnológico educativo ayuda a evitar rezagos relacionados a la multiplicación.
- Considero que el juego tecnológico educativo (aplicación) puede ser favorables a la hora de practicar ejercicios de multiplicación.
- Pienso que el uso del juego tecnológico educativo (aplicación) es provechoso para el estudiante.

- Considero que los estudiantes pueden reforzar material de la clase de matemáticas relacionado a la multiplicación a través del juego tecnológico educativo (aplicación).

Según los resultados del cuestionario con respecto a estos ítems, se favoreció ampliamente el punto 5 (totalmente de acuerdo). De esta forma, podemos ver que, desde la perspectiva de padres y maestros, el juego tecnológico educativo es efectivo para el aprendizaje de la multiplicación en el nivel elemental. En el análisis estadístico según la tabla cinco, la variable “efectividad” tuvo una media de 4.539 con intervalo de confianza de 4.364 hasta 4.718, una mediana de 4.80 sobre 5, con un *p-value* de 1.53×10^{-9} . De esta forma, y según los resultados del cuestionario con respecto a estos ítems, se puede concluir que se acepta la hipótesis alterna.

La segunda hipótesis de investigación es: Los docentes de matemática de nivel elemental utilizarían el juego tecnológico educativo en su sala de clases. La hipótesis está relacionada a las premisas 5, 6, 9 y 17, de la sección dos del cuestionario. A la vez está asociada a la variable de estudio “opinión”. Los ítems asociados con la hipótesis son:

- El uso de la aplicación me resultó amigable o fácil de usar.
- Considera que el estudiante puede tener un uso educativo de la aplicación tecnológica, aunque esta sea divertida.
- Es conveniente para el maestro que los alumnos utilicen el juego tecnológico educativo (aplicación del estudio) en la clase de matemáticas porque entiende que los estudiantes aprenden.
- Es mejor que el estudiante utilice el juego tecnológico educativo (aplicación) que juegos que ofrecen solamente entretenimiento.

Considerando los resultados del cuestionario con respecto a estos ítems, se reflejó favor mayormente en el punto 5 (totalmente de acuerdo). Podemos ver que maestros y padres, ven con buenos ojos que los docentes de matemática de nivel elemental utilicen el juego tecnológico educativo en su sala de clases. En el análisis estadístico según la tabla cinco, la variable “opinión” tuvo una media de 4.47 con intervalo de confianza de 4.27 hasta 4.67, una mediana de 4.75 sobre 5, con un *p-value* de 2.03×10^{-6} . De esta forma, y según los resultados del cuestionario con respecto a estos ítems, se puede concluir que se acepta la hipótesis alterna.

La tercera hipótesis de investigación dicta: Los maestros y padres presentan actitudes favorables al uso del juego tecnológico educativo. Está asociada a las premisas 4, 8, 10, 12 y 16, de la sección dos del cuestionario. También se relaciona con la variable de estudio “actitud”. Los ítems asociados con la hipótesis son:

- Considera que el juego tecnológico educativo (aplicación) puede ayudar al estudiante a tener mayor motivación por la clase de matemáticas.
- Pienso que es conveniente para el maestro que los alumnos utilicen el juego tecnológico educativo (aplicación del estudio) en la clase de matemáticas porque le requiere menos trabajo.
- Es conveniente para los padres que sus hijos utilicen el juego tecnológico educativo (aplicación) en casa porque aprenden mientras se divierten.
- Utilizaría el juego tecnológico educativo con mis estudiantes en clase o con mis hijos en casa.
- Considero que los estudiantes deben utilizar el juego tecnológico educativo (aplicación) tanto en clase como en el hogar.

Tomando en cuenta los resultados del cuestionario con respecto a estos ítems, los participantes mostraron preferencia hacia el punto 5 (totalmente de acuerdo). De esta forma, los maestros y padres presentaron actitudes favorables al uso del juego tecnológico educativo. En el análisis estadístico según la tabla cinco, la variable “actitud” tuvo una media de 4.57 con intervalo de confianza de 4.39 hasta 4.75, una mediana de 4.80 sobre 5, con un *p-value* de 9.85×10^{-11} . De esta forma, y según los resultados del cuestionario con respecto a estos ítems, se puede concluir que se acepta la hipótesis alterna.

Con respecto a la cuarta hipótesis de la investigación, esta responde: Los maestros y padres entienden que el juego tecnológico educativo ayuda al estudiante en su progreso académico en la clase de matemáticas. La hipótesis está asociada a las premisas 7, 13, 14 y 20, de la sección dos del cuestionario. La misma, se relaciona con la variable de estudio “apoyo”. Los ítems asociados con la hipótesis son:

- Pienso que el juego tecnológico educativo (aplicación) puede ayudar al estudiante en su progreso académico en la clase de matemáticas.
- Considera que la aplicación educativa del estudio es útil para la clase de matemáticas de nivel elemental.
- Pienso que el uso del juego tecnológico educativo (aplicación) en la clase de matemáticas debe ser apoyado por maestros y padres.
- Considero que, a través de los videos explicativos en la aplicación educativa, el estudiante puede comprender las tablas de multiplicar.

Según los resultados del cuestionario con relación a estos ítems, se favoreció ampliamente el punto 5 (totalmente de acuerdo). De esta forma, podemos ver el apoyo de

maestros y padres con respecto a que el juego tecnológico educativo ayuda al estudiante en su progreso académico en la clase de matemáticas. En el análisis estadístico según la tabla cinco, la variable “apoyo” tuvo una media de 4.65 con intervalo de confianza de 4.46 hasta 4.84, una mediana de 5 sobre 5, con un *p-value* de 2.01×10^{-13} . De esta forma, y según los resultados del cuestionario con respecto a estos ítems, se puede concluir que se acepta la hipótesis alterna.

Son muchas las aplicaciones tecnológicas educativas disponibles. Varias de ellas fueron mencionadas por los mismos participantes en el ítem seis, de la sección uno del cuestionario. La mayoría de las mencionadas son gratuitas, fáciles de utilizar y no se circunscriben solamente a la materia de matemáticas. Como parte de los hallazgos de este estudio, se observó que la mayoría de los participantes está de acuerdo en integrar juegos tecnológicos educativos en su salón de clases y hogar. Está demostrado en el capítulo cuatro, en la gráfica de la variable “Apoyo” (Figura 35). Y es que el provecho y utilidad de la implementación de las aplicaciones en estos entornos, supone unas ventajas que, según padres y maestros, benefician al estudiante.

A través de los resultados del cuestionario se pudo observar que el juego tecnológico educativo puede ser una herramienta útil a la hora de practicar las tablas de multiplicación. Eso puede ser evidente a través de la gráfica de la variable “Efectividad” en el capítulo cuatro (Figura 32). Los padres y maestros que participaron de la investigación entendieron que la aplicación del estudio es una herramienta que puede provocar efectos positivos en el estudiante.

Logros o descubrimientos

Se contemplan diferencias entre padres y maestros en los resultados, donde maestros brindan respuestas más bajas que los padres. Esto se observa al realizar el análisis de correlaciones, donde se examinan con más detalles los resultados encontrados en el capítulo cuatro, en especial sobre las dependencias entre las distintas variables. El análisis estadístico fue realizado en el programa *Gretl* mediante gráficas y tablas con las correlaciones entre variables, tanto dependientes como independientes.

En la Tabla 5 presentada en el capítulo 4, tenemos un análisis con las variables, tanto independientes (estatus, conoce y nivel) como dependientes (efectividad, opinión, actitud y apoyo). Vemos que la mayor parte de los participantes fueron padres y madres. En la Tabla 6 se observa que las correlaciones de la variable “estatus” con las demás es negativa. Esto indica que los padres dan puntuaciones más bajas que los maestros en todas las variables. Las demás correlaciones son positivas.

Al analizar la primera componente de la Tabla 7, podemos ver que tiene un valor propio alto, lo cual indica que es representativa de las variables dependientes. Se puede decir que explica los resultados de correlaciones en un 83%. La segunda variable tiene un coeficiente mucho menor, pero todavía explica las correlaciones en un 10%. La tercera y cuarta son de coeficiente tan bajo que se pueden dejar de lado (menos de 5% de proporción en las correlaciones).

Observando el primer componente de la Tabla 8, podemos analizar que tiene coeficientes positivos grandes con todas las variables y casi iguales entre sí, indicando que es prácticamente un promedio de las cuatro. La podemos llamar variable de “aceptación”. El segundo componente tiene un coeficiente negativo alto con la variable

“opinión” y uno positivo más bajo con la variable “efectividad”. Representa una corrección a la variable de “aceptación” (la primera componente) que toma en cuenta las opiniones que fueron menos favorables. La podemos llamar variable de “rechazo”.

Por lo tanto, la variable de “aceptación” explica el 83% de las respuestas, los cuales creen que es altamente efectivo, tienen una opinión, actitud y apoyo favorables. Sin embargo, un 10% de los resultados se deben expresar por una variable de “rechazo”, en la cual la variable “opinión” es negativa.

Las respuestas también tienen ciertas dependencias de la variable nivel y conocimiento de aplicaciones tecnológicas. Analizando los resultados de la Tabla 9, se refleja que el primer componente tiene un valor propio alto. Ese mismo componente explica el 81% de la variación en los datos. El segundo componente explica el restante 20% de los datos. Por otro lado, el primer componente que se observa en la Tabla 10 es la diferencia de las variables “conoce” y “nivel”, mientras la segunda es su suma. Esto indica que el 80% de las diferencias en las respuestas se explican por la diferencia entre “conoce” y “nivel”, mientras el restante es común para ambos.

Al observar la Figura 36 vemos cómo se relaciona la variable “efectividad” con “estatus”, específicamente con maestros y padres (incluye madres). Ante la percepción de maestros, se reflejó mayor efectividad en comparación a los padres. Al continuar con las gráficas, observamos que en la Figura 37 se relaciona la variable “opinión” con “estatus”, específicamente con maestros y padres (incluye madres). La gráfica no presenta diferencias entre padres y maestros en esta variable.

Luego, en la Figura 38 observamos cómo se relaciona la variable “actitud” con “estatus”, específicamente con maestros y padres (incluye madres). En la gráfica se

observa que los padres tienen una actitud un poco más baja que la de los maestros.

Acorde con lo anterior, en la gráfica de la Figura 39 vemos cómo se relaciona la variable “apoyo” con “estatus”, específicamente con maestros y padres (incluye madres). También es ligeramente negativa. O sea, el apoyo fue más de maestros que de padres.

Analizando la Tabla 13, podemos observar que todas las correlaciones son positivas. Mientras, en la Tabla 14 la primera variable se puede llamar “rechazo”. Es negativa en las tres últimas componentes. Explica el 63%. La segunda variable se puede llamar “falta de apoyo” y explica el 16%. La tercera variable se puede llamar “aceptación”, pero explica solamente el 13%. La última variable se puede llamar de “opinión adversa” y explica el 7%.

Por otro lado, ya en la Tabla 15 observamos que el primer componente tiene asociaciones positivas grandes con todas las variables. El segundo componente tiene asociaciones positivas grandes con la variable “actitud” y negativas grandes con “apoyo”. El tercer componente guarda asociación negativa grande con “efectividad”, pero tiene asociaciones positivas grandes con “apoyo”. El cuarto componente guarda asociación positiva grande con “actitud”, pero tiene asociación negativa grande con “opinión”. Por lo tanto, los maestros le dan un valor alto a “efectividad”, pero no tienen buena opinión, no tienen buena actitud y no le dan mucho apoyo. Esto demuestra la importancia de ganarse a los maestros para este tipo de proyectos.

Mientras, al analizar la Tabla 17 se observa que los resultados fueron idénticos a los de la población general. En la Tabla 18, las variables no tienen nada negativo. Todo correlaciona positivo. Sin embargo, en la Tabla 19 la primera variable tiene un coeficiente

alto. La segunda variable tiene mucho menos valor propio y la primera variable explica el 87% de la variación en los datos.

Analizando las Tablas 19 y 20 observamos que el 86% es una variable de “aceptación” y explica el 87% de los datos con un pequeño negativo de “apoyo”. Se muestra a favor, pero con un pequeño recelo en “apoyo”. La segunda explica el 7% y se puede llamar “rechazo”. Los padres están aceptando en un 87% pero en un 8% tiene algo de opinión negativa.

El primer componente tiene coeficientes positivos grandes con todas las variables, excepto el último que es negativo, pero casi cero. Se puede llamar variable de “aceptación”. La segunda variable es negativa de la variable de “opinión”, por lo que se puede llamar “rechazo” y explica el 10% de las respuestas. Las otras dos componentes son de valor propio pequeño y se pueden dejar de lado.

El segundo componente tiene asociaciones negativas grandes con la variable “opinión”. El tercer componente guarda asociación positiva grande con “efectividad”, pero tiene asociaciones negativas grandes con “actitud”. El cuarto componente guarda asociación positiva grande con “apoyo”, pero tiene asociación negativa grande con “actitud”. Los padres están bien a favor en 87% y los padres rechazan en un 10%. Esto se refiere al peso que le dan. Es una mezcla de “opinión”, “actitud” y “apoyo”. La combinación de 10% de los padres explican las respuestas negativas.

Al continuar el análisis, en los resultados que se reflejan en la Tabla 21, el primer componente tiene un valor propio mayor que 1. El primer componente explica el 79% de la variación en los datos. La segunda variable tiene mucho menos valor propio. Mientras, en las Tablas 21 y 22 se observa que el primer componente tiene asociaciones positivas

grandes con todas las variables. El segundo componente tiene asociación positiva grande con la variable “nivel”, pero guarda asociación negativa grande con la variable “conoce”. Las dos correlacionan bastante bien.

Los resultados de cuestionarios arrojan información importante para las investigaciones. Y en este caso, los resultados fueron muy positivos hacia el proyecto en estudio. Es importante que las aplicaciones creadas sean pedagógicas. O sea, que cumplan el propósito, el cual es que los estudiantes logren comprender alguna destreza de la materia. Algunas aplicaciones pueden tener la intención de cumplir dicho propósito, pero no necesariamente lo efectúan. Todo está relacionado al desarrollo de estas, a la especialidad del creador de ellas y a las técnicas pedagógicas implementadas.

En este estudio, el uso de aplicaciones en el aula y en el hogar tuvo un gran apoyo de parte de maestros y padres. La utilidad tanto para el maestro con los estudiantes, como de los padres para sus hijos es que a ambos les facilitará el proceso de intervención para el aprendizaje de estos. Los participantes del estudio se sintieron convencidos de la eficacia de la aplicación tecnológica educativa del proyecto. Esto queda evidenciado mediante la variable eficacia y apoyo presentada en el capítulo cuatro. Las aplicaciones educativas pueden ser muy efectivas para el aprendizaje del estudiante.

Nuestros resultados apoyan en opiniones de otros investigadores. Por ejemplo, según Tobón (2010), la incorporación de tecnologías de información y comunicación en los procesos pedagógicos brinda la oportunidad de ofrecer modelos educativos alternativos donde los artefactos tecnológicos se conviertan en apoyo o complementen la educación en el aula. Dicho planteamiento va de acuerdo con lo expuesto por los participantes de esta investigación. Mediante las premisas relacionadas a la variable

“apoyo” en el cuestionario, los participantes expresaron la conveniencia del uso del juego tecnológico educativo en el salón de clases.

En similitud con la NCTM y Schielack (2009), en la aplicación desarrollada por el investigador en este estudio, se incluyen tutoriales en cada una de las tablas de multiplicación. El conteo de saltos con los múltiplos de un número se aplica en los tutoriales de las tablas dos, cinco y diez. Los patrones en listas de múltiplos se aplican en el tutorial de la tabla del tres. También, en ciertas multiplicaciones de las tablas del siete y ocho, se utilizan estrategias que ayudan a que el estudiante las pueda recordar rápidamente.

Camilleri, A. y Camilleri, M. (2019) realizaron un estudio con aplicaciones educativas de en teléfonos inteligentes y tabletas. Los resultados reflejaron que las aplicaciones de matemáticas ayudaron a mejorar las habilidades cognitivas de los estudiantes. O sea, fueron efectivas para el propósito educativo esperado. Comparado a esta investigación, la percepción de padres y maestros en el cuestionario reflejó que la aplicación tecnológica educativa les pareció efectiva para el aprovechamiento de los estudiantes. Lo que indica que les parece una herramienta efectiva para el cumplimiento de su propósito.

Los mismos investigadores, Camilleri y Camilleri (2019), realizaron otro estudio con relación a las motivaciones de los estudiantes hacia los juegos educativos utilizados en la casa y en la escuela. Reconocieron que los juegos educativos eran útiles y relevantes a medida que aprendían de ellos, y que captaban la atención del estudiante. Similar a esta investigación, los padres y maestros expresaron en el cuestionario que la aplicación del estudio les resultó fácil de utilizar, lo que es importante a la hora de invertir tiempo en su

uso. También expresaron su apoyo al uso de la aplicación desarrollada por el investigador, tanto en la casa como en la escuela.

En la investigación de Liu et al. (2020), apoyada en el aprendizaje basado en juegos y la gamificación, hubo un aumento en la motivación de los estudiantes y en la atracción por el aprendizaje. En comparación a esta investigación, también se expresó como parte de la percepción de los participantes, la motivación al utilizar la aplicación tecnológica del estudio.

En otra investigación realizada por Outhwaite et al. (2017) se estudió la eficacia de intervención tecnológica interactiva con tableta. En el estudio, indicaron que las aplicaciones que incorporan funciones repetitivas e interactivas pueden ayudar a reducir las demandas de tareas cognitivas, lo que es beneficioso para los alumnos con bajo rendimiento. Dichas características (funciones repetitivas e interactivas) son parte de la aplicación desarrollada como proyecto de esta tesis. Por ende, puede ser beneficiosa para estudiantes con bajo rendimiento académico.

En el estudio realizado por Huizenga et al. (2017), se investigó los efectos de los juegos sobre el aprendizaje y la motivación en los alumnos. En general, los maestros citaron que el uso del juego mejoró la participación de los estudiantes en clase y que observaron entusiasmo de todos o la mayoría de los alumnos. Al relacionarlo con esta tesis, podemos observar nuevamente que la motivación mejora mediante el uso de juegos tecnológicos educativos, lo que también se reflejó según la percepción de padres y maestros en el cuestionario de esta tesis.

Diseñar un programa que satisfaga las necesidades de aprendizaje de los estudiantes es una responsabilidad que toma tiempo. Nuestro trabajo en este estudio

también muestra que es posible diseñar aplicaciones que refuercen el aprendizaje de las operaciones matemáticas.

Conclusiones y recomendaciones

En base a este estudio, podemos determinar que hay aplicaciones educativas que pueden ser instrumentos efectivos para la educación. También podemos notar que tendría el aval de la mayoría de los maestros y padres, ya que es bien visto por ellos y están de acuerdo con su uso de forma educativa. Por lo tanto, este estudio podría servir para el desarrollo de más aplicaciones educativas, que ayuden al aprovechamiento académico de los estudiantes. También podría servir para que se continúen integrando aplicaciones educativas a sus aulas, sin dejar a un lado la importancia del uso de estas en el hogar.

Según la tendencia, es claramente observable que la tecnología continuará abarcando cada vez una mayor cantidad de áreas en nuestra sociedad. Continuará extendiéndose a cada parte del mundo y a los artefactos de nos rodean. Las aplicaciones tecnológicas han sido una parte clave con relación al entretenimiento. ¿Y por qué no podría serlo con respecto a la educación? Por lo tanto, entiendo que en el futuro habrá un aumento en el uso de aplicaciones educativas, tanto en la escuela como en el hogar. Incluso, para la enseñanza de una mayor cantidad de destrezas. El estudiante podrá, no solo comprender una destreza gracias a la intervención del maestro, sino también mediante el uso de aplicaciones educativas.

De esta forma, se proyecta una educación más tecnológica e innovadora para el futuro; una educación tecnológicamente al alcance del estudiante. Para esto, será necesario que tanto maestros como padres, estén más capacitados en el uso de aplicaciones educativas. También creo en la importancia de que dichas aplicaciones sean

fáciles de utilizar y que integren tutoriales sobre su uso. Al alcanzar este objetivo, el apoyo a las aplicaciones tecnológicas educativas será mayor de parte de padres y maestros, ya que estos se familiarizarán más con las mismas y facilitarán con respecto a tiempo y esfuerzo, el aprendizaje de los estudiantes.

Por otro lado, es viable el ofrecimiento de recomendaciones que puedan ser útiles para el futuro. Algunas de estas son que los maestros y padres exploren una variedad mayor de aplicaciones educativas útiles, no solo para matemáticas, sino para las otras materias, y así puedan integrarlas con los niños, tanto en clase como en el hogar. Otra recomendación sería que las escuelas brindaran una mayor aceptación al uso de aplicaciones educativas. A falta de recursos, está el celular, que hoy día la mayoría de los estudiantes en nuestras escuelas posee uno. Son herramientas con las cuales la escuela no tendrá que gastar dinero. Mi recomendación sería no poner obstáculos al uso de las aplicaciones educativas en el aula, siempre y cuando sea para un fin pedagógico.

Entiendo que sería positivo que las escuelas hicieran acuerdos con algunos creadores de aplicaciones educativas, para que de esta manera puedan ser adoptadas por cada uno de los estudiantes. Esto podría tener el aval de los mismos maestros, según la especialidad.

Es importante que las aplicaciones tecnológicas educativas disponibles formen parte del aula y del hogar de nuestros estudiantes. En una época de tantos adelantos tecnológicos, sería un desperdicio de recursos el que esto no ocurriera. La sociedad requiere de reformas que continúen transformando nuestra educación, para que vaya a la par de los tiempos. Y añadido que, la clase de matemáticas no tiene que ser aburrida ni puramente tradicional.

Sería apropiado hacer énfasis en un aprendizaje significativo. Las aplicaciones tecnológicas abundan en la actualidad, son parte del diario vivir de nuestros estudiantes. Por lo que, podrían ser una herramienta útil ya que son herramientas con las que los estudiantes se sienten familiarizados.

En resumen y para concluir, los padres son los que mejor aceptan el uso de la tecnología, mientras los maestros lo aceptan con ciertas reservas. Por lo visto, los maestros en un 37%, no están listos para cambiar el sistema de enseñanza. Posiblemente todavía tienen reservas grandes de diferente categoría.

Referencias

- Álvarez, J. (2007). *Del videojuego al juego serio: enfoques culturales, pragmáticos y formales*. Tesis doctoral Toulouse: Universidad Lara Toulouse.
- Álvarez, J. (2016). ¿Qué son las apps? Tipos y características de apps. *Aplicaciones educativas. Nuevas formas de acceso al conocimiento* (1), 3-13. Recuperado de <https://en.calameo.com/read/0049802277a35e2a3437b>
- Ander-Egg, E. (1992). *Técnicas de Investigación Social*. (Ed.22). Buenos Aires: Humanitas.
- Arribas, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Matronas Profesión*, 5.
- Atwood, C. (2009). *The theology of the Czech Brethren from Hus to Comenius*. Penn State Press.
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Ed. Paidós. Barcelona.
- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo* (2ª ed.). México: TRILLAS.
- Becco, G. (2001). *Vygotsky y teorías sobre el aprendizaje. Conceptos centrales de la perspectiva vygotskiana*. Recuperado de [http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/Vygotsky %20y%20teor%C3%ADas%20sobre%20el%20aprendizaje.pdf](http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/Vygotsky%20y%20teor%C3%ADas%20sobre%20el%20aprendizaje.pdf)
- Bernat, A. (2008). La construcción de conocimientos y la adquisición de competencias mediante el uso de los videojuegos. En B. Gros (Coord.), A. Bernat, A. Catalá, C. Feixa, Grupo F9, J. Jaen, P. Lacasa, R. Martínez, L. Méndez, J. A. Moncholí e I. Moreno, *Videojuegos y aprendizaje* (pp. 93-112). Barcelona: Graó.

- Bikić, V., & Vuković, J. (2016). Board games reconsidered: mancala in the Balkans. *Issues in Ethnology and Anthropology*. 5(1), 183-209.
- Botturi, L. & Loh, C. (2008). *Once Upon a Game: Rediscovering the Roots of Games in Education*. DOI: 10.1007/978-0-387-09775-6_1.
- Botturi L., & Loh C. (2009). Once Upon a Game. In: Miller C. (eds) *Games: Purpose and Potential in Education*. Boston: Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09775-6_1
- Bragg, L. (2012). Testing the effectiveness of mathematical games as a pedagogical tool for children's learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10, 1445–1467. <https://doi.org/10.1007/s10763-012-9349-9>
- Brazuelo, F. y Gallego, D. (2011). *Mobile Learning. Los dispositivos móviles como recurso educativo*. Sevilla: Editorial MAD, S.L.
- Breen, R. & Jonsson, J. (2005). Inequality of opportunity in comparative perspective: Recent research on educational attainment and social mobility. *Annu. Rev. Sociol.* 31, 223 – 243. Recuperado de https://is.muni.cz/el/1423/podzim2012/SOC409/um/2005_Breen_Jonsson_Inequality_of_Opportunity_in_Comparative_Perspective.pdf
- Brezovszky, B., McMullen, J., Veermans, K., Hannula, M., Rodríguez, G., Pongsakdi, N., Laakkonen, E. & Lehtinen, E. (2019, January). Effects of a mathematics game-based learning environment on primary school students' adaptive number knowledge. *Computers & Education*. 128, 63-74. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.011>

- Bruning, R., Schraw, G. & Ronning, R. (1995). *Cognitive psychology and instruction*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Buckingham, B. (2004). *Media education. Literacy, learning and contemporary culture*. Cambridge: Polity Press.
- Buijs, K., Harmsen, A., Hegge, H., Spook, J., de Rooij, S. & Jaarsma, D. (2020). The influence of a serious game's narrative on students' attitudes and learning experiences regarding delirium: an interview study. *BMC Medical Education*, 20 (289), 1-12. doi: 10.1186/s12909-020-02210-5.
- Bul, K., Doove, L., Franken, I., Oord, S., Kato, P., Maras, A. (2018). A serious game for children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: Who benefits the most? *Plos One*, 13 (3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193681>
- Bunge, M. (1985). *Seudociencia e ideología*. México: Alianza Editorial.
- Burdea, G. (1993). Virtual Reality Systems and Applications. *Electro '93 International Conference*.
- Burns, A. (2009). *Action research in second language teacher education*. In A. Burns & J.C. Richards (Eds.), *The Cambridge guide to second language teacher education*. New York: Cambridge.
- Camilleri, A. & Camilleri, M. (2019, May). *Mobile Learning via Educational Apps: An Interpretative Study* [Paper presentation]. 5th International Conference on Education and Training Technologies, Seoul, South Korea. DOI: 10.1145/3337682.3337687

- Camilleri, A. & Camilleri, M. (2019, May). *The student's intrinsic and extrinsic motivations to engage with digital learning games* [Paper presentation]. 5th International Conference on Education and Training Technologies, Seoul, South Korea. DOI: 10.1145/3337682.3337 689
- Camilleri, A. & Camilleri, M. (2017, September). *Measuring the educators' behavioural intention, perceived use and ease of use of mobile technologies* [Paper presentation]. Re-connecting management research with the disciplines: Shaping the research agenda for the social sciences, Warwick, United Kingdom.
Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/320224618_Measuring_the_educators%27_behavioural_intention_perceived_use_and_ease_of_use_of_mobile_technologies
- Castells, M. (1998). End of Millenium: *The Information Age: Economy, Society and Culture*, 3.
- Centro de Informática Psicopedagógica. SRL, (. C. (15 de 6 de 2005). *Las Inteligencias Múltiples en proyectos Áulicos con Recursos Informáticos. Curso Online*.
Recuperado de <http://www.aula19.tizaypc.com>
- Chen, M. & Wang, L. (2009). *The Effects of Type of Interactivity in Experiential Game-Based Learning; In Learning by Playing. Game-based Education System Design and Development*. Berlin, Germany: Springer.
- Chen, Z., Liao, C., Cheng, H., Yeh, C. & Chan, T. (2012). Influence of Game Quests on Pupils' Enjoyment and Goal-pursuing in Math Learning. *Educational Technology and Society*, 15 (2), 317-327. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/265889024>

- Chiavenato, I. (1999). *Administración de recursos humanos*. México: Mc Graw Hill.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research Method in Education* (sixth edition). London: Routledge.
- Cole, M. (1983). *Society, mind, and development*. Kessel.
- Cole, M. (1985). *The zone of proximal development: Where culture and cognition create each other*. New York: Cambridge University Press.
- Coll, C. (1990). *Aprendizaje Escolar y Construcción del Conocimiento*. Paidós.
- Coll, C. (2001). Constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y del aprendizaje. *Psicología de la educación escolar*, (2), 157-186. Madrid: Alianza.
- Contreras, J., Herrera, J. y Ramírez, M. (2009). Elementos instruccionales para el diseño y la producción de materiales educativos móviles. *Apertura Innovación Educativa* 5.
- Crawford, C. (1982). *The art of game design*. California: McGraw-Hill.
- Creswell, W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, W. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. (3rd Edition). Sage Publications Inc.
- De Corte, E. (1996). Aprendizaje Apoyado en el Computador: una Perspectiva a Partir de la Investigación acerca del Aprendizaje y la Instrucción, *en Memorias del III Congreso Iberoamericano de Informática Educativa*. Barranquilla, Colombia: Servicio Nacional de Aprendizaje.

- Del Moral, M., Guzmán, A. y Fernández, L. (2014). Serious games: escenarios lúdicos para el desarrollo de las inteligencias múltiples en escolares de primaria. *e-EDUTEC*, (47), 1-20. <https://doi.org/10.21556/edutec.2014.47.121>
- Del-Moral, M., Fernández, L., y Guzmán, A. (2015). Videojuegos: Incentivos multisensoriales potenciadores de las inteligencias múltiples en Educación Primaria. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 13(2), 243-270. <https://doi.org/10.14204/ejrep.36.14091>
- Del Prado, I. (2011). *Aprendizaje significativo: David Ausubel*. Buenos Aires: Educar el portal educativo de la República de Argentina.
- Del Río, N. (1999). Bordando sobre la zona de desarrollo próximo. *Nueva Época* (9).
- Deng, L., Wu, S., Chen, Y. & Peng, Z. (March 29, 2020). Digital game-based learning in a Shanghai primary-school mathematics class: A case study. *Journal of Computer Assisted Learning*. 36, 709-717. DOI: 10.1111/jcal.12438
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. & Lennart, N. (September 28-30, 2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification”. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*. ACM, New York. Recuperado de <http://webs.ucm.es/BUCM/revcul//e-learning-innova/187/art2664.pdf>
- Dewey, J. (1998). *Democracia y educación*. Madrid, España: Ediciones Morata, S. L. Recuperado de <http://ceiphistorica.com/wp-content/uploads/2016/08/Dewey-John-Democracia-y-Educacion.pdf>
- Díaz, F. (2003). *Didáctica y currículo: un enfoque constructivista*. Cuenca, España: Universidad de Castilla La Mancha.

Dickey, M. (2015). K-12 teachers encounter digital games: a qualitative investigation of teachers' perceptions of the potential of digital games for K-12 education.

Interactive Learning Environments, 23 (4), 485-495. DOI: 10.1080/10494820.

2013.788036

Escuela. (s.f.) En Etimología.com. Recuperado el 8 de diciembre de 2020, de

<https://etimologia.com/escuela/>

Fariñas, G. (2004). *Valores y desarrollo humano desde la perspectiva histórico*

culturalista en psicología. En Bombino, L., El saber ético de ayer a hoy. Ed. Félix

Varela, La Habana.

Franklin, C. & Ballau, M. (2005). Reliability and validity in qualitative research. In:

Grinnell, R. & Unrau, Y. (Eds.). *Social work: Research and evaluation*.

Quantitative and qualitative approaches. (pp.438-449). Nueva York: Oxford

University Press.

Freitas, S. (2007). *Learning in immersive worlds: a review of game based learning*.

Informe elaborado para el Joint Information Systems Comité. Recuperado de

[http://www.jisc.](http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/elearninginnovation/gamingreport_v3.pdf)

[ac.uk/media/documents/programmes/elearninginnovation/gamingreport_v3.pdf](http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/elearninginnovation/gamingreport_v3.pdf)

Freitas, S. & Oliver, M. (2006). How can exploratory learning with games and

simulations within the curriculum be most effectively evaluated? *Computers and*

Education, 46 (3), 249-264. Recuperado de [https://doi.org/10.1016/j.compedu.](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.11.007)

2005.11.007

Gadamer, H. (1965). *Wahrheit und Methode*. Tübingen, Germany: JCB Mohr.

- Galarza, P. (2019). *The Effects of Mathematical Game Play on the Cognitive and Affective Development of Pre-Secondary Students*. [Doctoral thesis, Columbia University].
file:///C:/Users/missi/Downloads/Galarza_columbia_0054D_15104.pdf
- Gallo, C. (2018, 11 de junio). La preocupante adicción de los niños con la tecnología. *El Tiempo*. Recuperado de <https://www.redpapaz.org/wp-content/uploads/2018/06/eltempocomocontrolarlaadiccion.pdf>
- García, B. (2009). *Videojuegos: medio de ocio, cultura popular y recurso didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares* (tesis doctoral). Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- García, P., García, T., Areces, D., Nuñez, J. & Rodríguez, C. (2019). Serious Games and Their Effect Improving Attention in Students with Learning Disabilities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(14), 2480. doi:10.3390/ijerph16142480
- Gardner, H. (1983). *La estructura de la mente*. Barcelona: Paidós.
- Gardner, H. (2013). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.
- Garmen, P., Rodríguez, C., García, P. y San Pedro, J. (2019). Inteligencias múltiples y videojuegos: Evaluación e intervención con software TOI. *Revista Comunicar*, 27 (58), 95-104. <https://doi.org/10.3916/C58-2019-09>
- Gee, J. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan.
- Gee, J. (2004). *Lo que nos enseñan los videojuegos sobre el aprendizaje y el alfabetismo*. Andalucía, España: Aljibe.

- González, J. (11 de agosto de 2016). Confirmada la baja en la calidad educativa. *El Nuevo Día*. Recuperado de <https://www.elnuevodia.com/negocios/economia/nota/confirmadalabaja enlacalidadeducativa-2229707/>
- Green, C. & Bavelier, D. (2003). Action video game modifies visual selective attention. *Nature*, 423, 534-537. <https://doi.org/10.1038/nature01647>
- Gros, B. (2006). Juegos digitales para comprender sistemas complejos. *Comunicación y Pedagogía*, (216), 47-50. Recuperado de https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:PXv8YhpciwcJ:https://eva.udelar.edu.uy/pluginfile.php/363564/mod_folder/content/0/Videojuegos/grosII.pdf%3Fforcedownload%3D1+%&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=pr
- Hernández, F. (2006). El informe PISA: una oportunidad para replantear el sentido del aprender en la escuela secundaria. *Revista de Educación I*, 357-379. Recuperado de http://www.revistaeducacion.mec.es/re2006/re2006_20.pdf
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*, México: McGraw Hill.
- Hernández, J., Velázquez, R., Alonso, D., Castejón, F., Garoz, I., López, C., López, A., Maldonado, A. y Martínez, M. (2004). *La evaluación en Educación Física: investigación y práctica en el ámbito escolar*. Barcelona, España: Grao.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1991). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw-Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. (4ta edición). McGraw-Hill/Interamericana Editores, S. A.

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. (5ta Edición). McGraw-Hill/Interamericana Editores, S. A.
- Herrera, S. y Fennema, M. (2011). Tecnologías Móviles Aplicadas a la Educación Superior. En *XVII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*. Recuperado de <https://docplayer.es/9012370-Tecnologias-moviles-aplicadas-a-la-educacion-superior.html>
- Hill, P. (1996). *Así se crea Realidad Virtual*. Barcelona: Rosaljai S. L.
- Huizenga, J., ten Dam, G., Voogt, J. & Admiraal, J. (2017). Teacher perceptions of the value of game-based learning in secondary education. *Computers & Education*, 110, 105-115. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2017.03.008>
- Huizinga, J. (1955, originally published in 1938). *Homo Ludens: A Study of the Play Element in Culture*. Boston: Beacon Press.
- Hulley S. & Cummings S. (1993). *Diseño de la investigación clínica*. Barcelona: Ed Doyma.
- Hung, C., Huang, I. & Hwang, G. (2014). Effects of digital game-based learning on students' self-efficacy, motivation, anxiety, and achievements in learning mathematics. *Journal of Computers in Education*, 1 (2-3), 151-166. DOI 10.1007/s40692-014-0008-8
- Hwa, S. (2018). Pedagogical change in mathematics learning: Harnessing the power of digital game-based learning. *Educational Technology and Society*, 21 (4), 259-276.
- Instituto Canario de Evaluación y Calidad Educativa. (2002). Estudio longitudinal de la ESO: Avance de resultados.

- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2005). *PISA para docentes. La evaluación como oportunidad de aprendizaje*. México: Comisión Nacional de Texto Gratuitos.
- Jiménez, J. (2008). Efectos del videojuego Tradislexia en la conciencia fonológica y reconocimiento de palabras en niños disléxicos. *Psicothema*, 20 (3), 347-353.
Recuperado de <http://www.psicothema.com/pdf/3491.pdf>
- Jonassen, D. (1994). Thinking Technology: Toward a constructivist design model. *Educational Technology* 34 (4), 34-37.
- Jonassen, D., & Reeves, T. (1996). Learning with technology: Using Computers as Cognitive Tools. En Jonassen, D.H. (Ed.). *Handbook of research for educational communications and technology. A Project of the Associations for Educational Communications and Technology*. New York, USA: Macmillan Library Reference USA.
- Jonassen, D., Peck, K., & Wilson, B. (1999). *Learning with technology: A constructivist perspective*. Merrill.
- Juca, F., García, M. y Burgo, O. (2017). Los juegos serios y su influencia en el uso responsable de energía y cuidado del medio ambiente. *Universidad y Sociedad*, 9 (1), pp. 129- 136. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>
- Kirriemuir, J. & McFarlane, A. (2005). *Literature review in games and learning. Futurelab report*. Bristol. Futurelab. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/angr/v15n30/1692-2522-angr-15-30-00051.pdf>
- Koschmann, T. (Ed.). (1996) *CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Ass.

- Kraftchenko, O. y Hernández, H. (1999). Constructivismo. En *colectivo de autores*. CEPES. Universidad de La Habana.
- Ku, O., Chen, S., Wu, D., Lao, A. & Chan, T. (2018). The Effects of Game-Based Learning on Mathematical Confidence and Performance: High Ability vs. Low Ability. *Journal of Educational Technology & Society*, 17 (3), 65-78. Recuperado de https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.17.3.65?seq=1#metadata_info_tab_contents
- La Nación. (12 de noviembre, 2014). Aumento en la conectividad. *La Nación*. Recuperado de http://www.nacion.com/opinion/editorial/Aumento-conectividad_0_1450854916.html
- Laato, S., Lindberg, R., Laine, T., Bui, P., Brezovszky, B., Koivunen, L., Troyer, O. & Lehtinen, E. (June 15-17, 2020). *Evaluation of the Pedagogical Quality of Mobile Math Games in App Marketplaces*. 2020 IEEE International Conference on Engineering, Technology, and Innovation (ICE/ITMC), Cardiff, UK. DOI: 10.1109/ICE/ITMC49519.2020.9198621.
- Lacasa, P. (9 de enero de 2008). El videojuego, diseñado para el ocio, puede ser una herramienta educativa muy potente. *El Mundo*. <https://www.elmundo.es/suplementos/campus/2008/504/1199897377.html>
- Lajoie, S. (1993). Computer Environments as Cognitive Tools for Enhancing Learning. *Computers as Cognitive Tools*, 261-288. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Ass.
- Latorre, L. (2003). *Juego y educación*. Madrid, España: Comunidad de Madrid. Consejería de Educación, Dirección General de Promoción Educativa.

- Liu, Z., Shaikh, Z. & Gazizova, F. (2020). Using the Concept of Game-Based Learning in Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15 (4), 53-64. DOI: 10.3991/ijet.v15i14.14675
- Malone, T., & Lepper, M. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. *Aptitude, learning, and instruction*, 3, 223-253.
- Marazzi, M. (15 de julio de 2016). *Publican anuario estadístico del sistema educativo de Puerto Rico* [Comunicado de prensa]. Recuperado de <http://www.estadisticas.gobierno.pr/iepr/LinkClick.aspx?fileticket=HABOicDeOI%3D&tabid=39&mid=590>
- Marcano, B. (2008). Juegos serios y entrenamiento en la sociedad digital. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 9 (3), 93-107. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201017343006.pdf>
- Marín, V., López, M., & Maldonado, G. (2015). Can gamification be introduced within primary classes? *Digital Education Review*, 27, 55-68. Recuperado de <https://bit.ly/2xLZcqq>
- Marín, V. & Martín, J. (2014). Can videogames be used to develop the infant stage educational curriculum? *New Approaches in Educational Research*, 3 (1), 20-25. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1128271.pdf>
- Marsh, T. (2011). Serious games continuum: Between games for purpose and experiential environments for purpose. *Entertainment Computing*, 2(2), 61-68.
- Martínez, M. (2004). *La psicología humanista. Un nuevo paradigma psicológico*. México: Trillas.

- Martínez, R., Montero, Y. y Pedrosa, M. (2005). La Integración de la Computadora a un Ambiente de Enseñanza y Aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35 (1). Recuperado de <https://rieoei.org/historico/deloslectores/experiencias85.htm>
- McClelland, D. (1961). *The achieving society*. Princeton: Van Nostrand Reinhold.
- Menazzi, J. (2003). Inteligencias Múltiples- Aprendizaje- Educación. Buenos Aires: *Primer Congreso de Ciencias Sociales y Tecnología en Educación: Desafíos en Argentina*. Secretaría Científica Volver. Trabajos y Resúmenes del Panel N° 1. pp. 1-48.
- Michael, D. & Chen, S. (2006). *Serious Games. Games that educate, train and informs*. Canadá: Thonsom.
- Moore, G. (2015). *The Mysterious Origin And Strange Descent of Chess: The Path of Evolutionary Inventive Drift*.
- Murillo, F. (2009). Mercedes Muñoz-Repiso y la Investigación educativa institucional en España. Avances en Supervisión Educativa. *Revista de la Asociación de Inspectores de Educación de España*, 11.
- Newman, J. (2004). *Videogames*. Londres: Routledge.
- Newman, D., Griffin, P. y Cole, M. (1991). *La zona de construcción del conocimiento*. Madrid: Morata.
- O'Rourke, J., Main, S. & Hill, S. (2017). Technology in the Classroom: Improving Automaticity in Mental-maths in Primary-aged Students. *Australian Journal of Teacher Education*, 42 (10), 50-70. DOI 10.14221/ajte.2017v42n10.4

- Oluwatayo, J. (2012). Validity and Reliability Issues in Educational Research. *Journal of Educational and Social Research*, 2 (2).
- Onrubia, J. (1999). Enseñar: crear zonas de desarrollo próximo e intervenir en ellas. *El constructivismo en el aula* (9.ª ed., pp. 101–124). Barcelona: Graó. Recuperado de <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/3Ensenar-crear-zonas-de%20desarrollo.pdf>
- Ordóñez, C. (2004). Pensar Pedagógicamente desde el Constructivismo. De las concepciones a las Prácticas Pedagógicas. *Revista de Estudios Sociales*, 7-12.
- Outhwaite, L., Gulliford, A., & Pitchford, N. (2017). Closing the gap: Efficacy of a tablet intervention to support the development of early mathematical skills in UK primary school children. *Computers & Education*, 108, 43-58.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.01.011>
- Pérez, J. (2005). *Los videojuegos mejoran la sociabilidad y las "habilidades directivas"*. Recuperado el 26 de septiembre de 2018 de https://elpais.com/tecnologia/2005/12/22/actualidad/1135243680_850215.html
- Pérez, J. y Pi, M. (2014). *Tecnología y pedagogía en las aulas*. España: Editorial Planeta.
- Pérez, J. y Ruiz, J. (2006). Influencia del videojuego en la conducta y habilidades que desarrollan los videojugadores. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (21). DOI 10.21556/edutec.2006.21.508
- Pérez, L., y Zambrano, D. (2010). Uso de las TICs en el Aprendizaje Basado en Competencias. Investigación e Innovación Educativa con TIC en el Espacio Iberoamericano, 73-79.

- Perkins, D. (1999). ¿Qué es la Comprensión? En M. Stone Wiske, *Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la Investigación y la Práctica*. (72). Buenos Aires: Paidós.
- Picardo, O. (2005). *Diccionario Pedagógico*. San Salvador: Editorial Universitaria.
- Pope, H. & Mangram, C. (2015). Wuzzit Trouble: The Influence of a Digital Math Game on Student Number Sense. *International Journal of Serious Games*, 2 (4), 5-22. DOI 10.17083/ijsg.v2i4.88
- Remch, Z., Bourekkadi, S., Khouliji, S., Kandili, M., Babounia, A. & Kerkeb, M. (2020). The influence of mobile learning on students' performances and comportments. *Artificial Intelligence and Machine Learning Journal*, 19, (1), 11-16. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/340818031>
- Robbins, S. (1994). *Comportamiento organizacional: conceptos, controversias y aplicaciones*. México: Prentice Hall.
- Ronimus, M., Kujala, J., Tolvanen, A., & Lyytinen, H. (2014). Children's engagement during digital game-based learning of reading: The effects of time, rewards, and challenge. *Computers & Education*, 71, 237-246. doi:10.1016/j.compedu.2013.10.008
- Ryan, R. & Deci, E. (2000). *Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being*. American Psychologist.
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *RUSC I*: 1-11.
- Sandford, R., Ulicsak, M., Facer, K. & Rudd, T. (2006). *Teaching with games: Using comercial off-the-shelf computer games in formal education*. Bristol: Futurelab.

- Seitzinger, J. (2006). Be Constructive: Blogs, Podcasts, and Wikis as Constructivist Learning Tools. *In The eLearning Guild – Learning Solutions – Practical of Technology for Learning.*
- Shin, N., Sutherland, L., Norris, C. & Soloway, E. (2012). Effects of game technology on elementary student learning in mathematics. *British Journal of Educational Technology*, 43, 540-560. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2011.01197.x>
- Squire, K. (2006). From content to context: Videogames as designed experience. *Educational Researcher*, 35 (8), 19-29. <https://doi.org/10.3102/0013189X035008019>
- Tapia, L. (2012). Estimulación y relax mental a través del uso de videopasatiempos de última generación: Nintendo Ds® y The Touch Generations®. *Revista ICONO14 Revista Científica De Comunicación Y Tecnologías Emergentes*, 4(2), 99-115. <https://doi.org/10.7195/ri14.v4i2.390>
- Tobón, M., Arbeláez, M., Falcón, M. y Bedoya, J. (2010). *La formación docente al incorporar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje*. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Tokac U., Novak E., & Thompson C. (2019). Effects of game-based learning on students' mathematics achievement: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 1–14. <https://doi.org/10.1111/jcal.12347>
- Tost, G. y Boira, O. (2015). *Vida extra: Los videojuegos como no los has visto nunca*. España: Editorial Grijalbo.

- Traxler, J. (2009). Learning in a Mobile Age International Journal of Mobile and Blended Learning. Recuperado de http://www.academia.edu/171500/Learning_in_a_Mobile_Age
- Tulviste, P. (1989). Discussion of the works of L.V. Vygotsky in the USA. *Soviet psychology*, 27(2), 37-52.
- Vallejo, A., García, B. y Pérez, M. (1999). Aplicación de un procedimiento basado en la zona de desarrollo próximo en la evaluación de dos grupos de niños en tareas matemáticas. *Nueva Época* (9).
- van Vliet, P. (1994). *The Utopian Ideas of Comenius and the Dutch Republic: an Uneasy Relation*. na
- Vygotsky, L. (1930/1990). El método instrumental. En A. Álvarez y P. del Río (Eds.), *L. S. Vygotsky: obras escogidas* (Vol. 3). Madrid: Centro de Publicaciones del m.e.c.
- Vygotsky, L. (1934/1985). El problema de la enseñanza y desarrollo mental en edad escolar. En J. Bronckart y B. Schneuwly (Dir.), *Vygotsky hoy* (pp. 95-117). Paris: Delachaux et Niestlé.
- Vygotsky, L. (1934/1990). Pensamiento y lenguaje. En A. Alvarez y P. del Rio (Eds.). *L. S. Vygotsky. Obras escogidas* (Vol. 3). Madrid: Centro de Publicaciones del m.e.c.
- Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.
- Wallace, K. (2015, 3 de noviembre). Los adolescentes pasan 9 horas al día usando los medios, según informe. *CNN*. Recuperado de <https://cnnespanol.cnn.com/2015/11/03/los-adolescentes-pasan-9-horas-al-dia-usando-los-medios-segun-informe/#0>

Yong, S., Gates, P. & Harrison, I. (2016). Digital games and learning mathematics: Student, teacher and parent perspectives. *International Journal of Serious Games*, 3 (4), 54-68. DOI 10.17083/ijsg.v3i4.112

Zambrano, J. (2009). Aprendizaje móvil. M-Learning. *Inventum* (7).

Apéndice A

Carta de aprobación IRB



DATE: April 14, 2023

TO: Glenn Méndez, Master

FROM: IAUPR Institutional Review Board

PROJECT TITLE: [1891172-1] Juegos tecnológicos educativos como herramienta de aprendizaje holístico para la aritmética desde la perspectiva de maestros y padres

REFERENCE #: SG PHD ED CURR

SUBMISSION TYPE: New Project

ACTION: APPROVED

APPROVAL DATE: April 14, 2023

EXPIRATION DATE: April 14, 2024

REVIEW TYPE: Full Committee Review

REVIEW CATEGORY: Expedited review category #n/a

This letter is to inform you that the IAUPR Institutional Review Board has **APPROVED** your submission. This approval is based on an appropriate risk/benefit ratio and a project design wherein the risks have been minimized. All research must be conducted in accordance with this approved submission.

This submission has received Full Committee Review based on the applicable federal regulation.

The following conditions must be taken into account:

1. Remember that informed consent is a process beginning with a description of the project and insurance of participant understanding followed by a signed consent form. Informed consent must continue throughout the project via a dialogue between the researcher and research participant. **Federal regulations require that each participant receives a copy of the consent document.**
2. Please note that any revisions to previously approved materials must be approved by the IAUPR IRB prior to initiation and human subject's inclusion. Please use the appropriate revision forms for this procedure.*
3. All UNANTICIPATED PROBLEMS involving risks to subjects or SERIOUS and UNEXPECTED adverse events must be reported promptly to this office. Please use the appropriate reporting forms for this procedure. If applicable, all FDA as well as, sponsor reporting requirements should also be followed.
4. All NON-COMPLIANCE issues or COMPLAINTS regarding this project must be reported promptly to this office.*
5. The researcher must submit a report of findings within 30 days after the expiration day of the IRB approval if no continuing review is been requested to further continue the protocol.*



6. This project has been determined to be a MINIMAL RISK project. Based on the risks, this project requires continuing review by this committee on an annual basis. Please use the appropriate forms for this procedure. Your documentation for continuing review must be received with sufficient time for review and continued approval before the expiration date of April 14, 2024.
7. Please note that all research records must be retained for a minimum of three years after the completion of the project.*

If you have any questions, please contact the IAUPR Institutional Review Board at 787-766-1912 exts. 2432 or jri@inter.edu. Please include your project title and reference number in all correspondence with this committee.

Important notices (Spanish):

Revisión o modificaciones a todo documento o material previamente autorizado por la JRI deberá ser sometido a la Junta para revisión y autorización previo a incluir sujetos humanos o aplicar los procesos a los sujetos humanos.

Cualquier evento adverso o problemas no anticipados deberán ser reportados a la JRI con prontitud.

Será responsabilidad del investigador someter un reporte final de hallazgos dentro de 30 días luego de la fecha de expiración de la autorización del protocolo si no se ha solicitado una revisión de continuación del protocolo a la JRI.

Deberá mantener en archivo todos los documentos relacionados por un periodo de tres años luego de la fecha de expiración del protocolo.

This letter has been electronically signed in accordance with all applicable regulations, and a copy is retained within Inter American University of Puerto Rico's Institutional Review Board records.



Apéndice B

Página web del estudio con consentimiento y cuestionario



Invitación

Se le extiende la invitación a participar del estudio formal titulado “Juegos tecnológicos educativos como herramienta de aprendizaje holístico para la aritmética desde la perspectiva de maestros y padres”.

Propósito

El propósito del estudio es examinar cómo maestros y padres perciben el uso de aplicaciones tecnológicas educativas.

Criterios inclusión

- Ser padre o madre de estudiante de nivel elemental, o ser maestra(o) de estudiantes de nivel elemental.

Requisitos de participación

1. Poseer teléfono inteligente (Android o Apple).
2. Tener internet (wifi o data).
3. Aceptar el consentimiento.
4. Observar el video explicativo del proyecto creado por el investigador.
5. Completar un cuestionario.

*Si desea descargar el demo del proyecto (no es un requisito de participación), necesitará tener computadora, tener Power Point y conocimiento básico del mismo, y saber configurar una aplicación (conocer cómo desbloquearla). Dicho proceso podría tomar alrededor de 7 minutos.

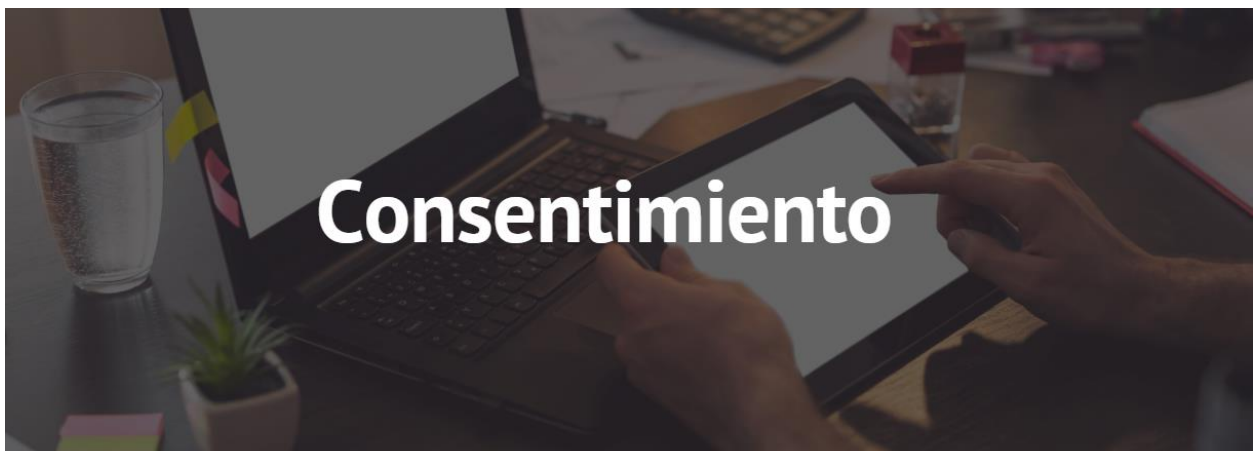
El proceso de participación en el estudio podría tomar alrededor de 22 minutos. Sus respuestas son totalmente confidenciales.

Si cumple con los criterios y desea participar, haga click en "**Cumplo con los criterios**" para continuar e ir al consentimiento. Si no cumple o no desea participar, haga click en "**No cumplo con los criterios**".

Cumplo con los criterios

No cumplo con los criterios.

[Glenn Méndez] | [gmendez6471@intersg.edu] | [787-517-8583]



Si ha llegado a esta página, es porque entiende que cumple con los criterios de inclusión. Para participar del estudio es necesario aceptar el consentimiento. Si voluntariamente desea participar del estudio, favor completar el consentimiento a continuación.



**UNIVERSIDAD INTERAMERICANA DE PUERTO RICO
DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO
PARA PARTICIPANTES**

Título de la Investigación: Juegos tecnológicos educativos como herramienta de aprendizaje holístico para la aritmética desde la perspectiva de maestros y padres

Nombre del Investigador: Glenn Méndez Ortiz

I. Propósito de la Investigación

En la vida cotidiana, la multiplicación es algo que se utiliza con cierta frecuencia. Al llegar a las tablas de multiplicación en tercer grado, comienzan las dificultades para muchos alumnos. No comprenden lo práctico que puede ser para la vida. Los conocimientos previos con respecto a la aritmética para muchos de estos estudiantes son pobres, cuando son tan necesarios para construir el andamiaje de las matemáticas. Al encontrarse con la dificultad que resulta aprender las tablas de multiplicación, los alumnos comienzan a generar frustraciones hacia las matemáticas y hallarlas difíciles. Comienzan a decir que no son buenos en las matemáticas y se cierran mentalmente a la comprensión de ellas. Esto provoca que poco a poco se vayan disgustando con la materia. He visto que se les enseña a multiplicar sin recursos ni manipulativos, solo a lápiz y papel. Para los niños de hoy día resulta poco atractivo. Creo que a esa edad aprenden mejor cuando se divierten. De esa forma la percepción que tendrán hacia las matemáticas será positiva.

Este estudio de diseño no experimental tiene como requisito de muestra ser maestro(a) activo(a) cuyo currículo de enseñanza pertenezca a la materia de matemáticas de tercer grado y que trabaje en escuelas elementales públicas pertenecientes a la Región Educativa de Mayagüez. Otro requisito de la muestra es ser padre o madre, cuyo hijo(a) participe en un currículo de enseñanza perteneciente a la materia de matemáticas de tercer grado en escuelas elementales públicas pertenecientes a la Región Educativa de Mayagüez. La muestra de este estudio será una heterogénea que consistirá en 20 maestros y 20 padres.

II. Procedimientos

Al leer el consentimiento informado y aceptar participar voluntariamente del estudio, el participante procederá a observar en la página web, el video demostrativo de la aplicación creada por el investigador. La aplicación contiene las distintas estrategias y métodos que el investigador ha utilizado por años con éxito en el aula para el aprendizaje de las tablas de multiplicación. Está enfocada en las tablas del 1 al 10. Aunque no es requisito de participación descargar dicha aplicación, puedes hacerlo voluntariamente y sin costo alguno siguiendo las instrucciones en la página web del estudio. Para realizar la descarga, necesitarás una computadora, tener el programa de Power Point y conocimiento del mismo, y necesitarás saber configurar una aplicación. Podría aparecer un anuncio de riesgo de "malware", pero la aplicación fue creada por el investigador, por lo que no representa peligro. El tiempo de descarga podría variar de acuerdo a la velocidad de internet que utilices. Este proceso podría tomar alrededor de 7 minutos. Luego, el participante procederá a responder un cuestionario. El instrumento (cuestionario) que se utilizará en esta investigación para la recopilación, consistirá en dos partes. En la primera parte se recopilarán datos relacionados al maestro(a), padre o madre y el uso previo de aplicaciones educativas. Estas preguntas serán contestadas con una (X) de acuerdo con la alternativa que representa la situación del participante y se llenarán los blancos de las respuestas que así lo requieran.

En la segunda parte se recopilará información del maestro(a), padre o madre referente al uso de aplicaciones educativas de matemáticas y a la observación del video de la aplicación creada por el investigador. Estas preguntas serán contestadas utilizando una escala Likert del 1 al 5, de acuerdo con la alternativa que representa la situación del participante. A los maestros y padres les tomará aproximadamente 11 minutos contestar el cuestionario en su totalidad, asumiendo que les tomará un minuto para la información demográfica y diez (10) minutos la siguiente parte.

III. Riesgos

Es posible que en cuanto a riesgo se pueda generar algún estrés en la persona debido al tiempo que le tome participar del estudio o por mostrar su parecer con respecto a la satisfacción o no satisfacción del proyecto en estudio. El sujeto podría desconfiar de las garantías de confidencialidad presentadas. Dado que se está utilizando esta plataforma virtual, el investigador no puede asegurar el 100% de la protección en cuanto a la privacidad y confidencialidad de datos e identidad se refiere, dada la probabilidad de riesgo de piratería cibernética.

Las personas participarán de forma anónima. Se advertirá el tiempo promedio que podría durar la participación del estudio. La persona puede abandonar su participación del estudio en cualquier momento y sin brindar razón alguna. El cuestionario estará escrito de forma respetuosa. Se brindará información suficiente a los posibles sujetos de investigación para que puedan tomar una mejor decisión sobre si están dispuestos a aceptar los riesgos y participar del estudio. Se le informará los pasos que se realizarán para proteger la información confidencial y disposición de esta.

IV. Beneficios

Como potencial beneficio se obtendrá el conocimiento sobre la efectividad de juegos tecnológicos educativos en el aprendizaje y su posible uso de parte de los padres y

maestros para los estudiantes. La información recopilada en el estudio será de beneficio para las futuras investigaciones científicas y para el ámbito educativo en general. Aunque, no garantizamos que se beneficiará de su participación en este estudio. En caso de desear recibir copia de los resultados de la investigación, puede enviar un correo electrónico a mendezmath@gmail.com solicitándolo.

V. Cláusula de Confidencialidad

No se utilizarán nombres en la investigación. Los identificadores se eliminarán de la información privada identificable y, una vez que los datos se anulen, podrían usarse para futuros estudios de investigación o distribuirse a otro investigador. Todo lo que aprendamos sobre usted en el estudio será confidencial. Si publicamos los resultados del estudio en una revista o libro científico, usted no será identificado de ninguna manera. Toda información o datos que pueda identificar al participante serán manejados confidencialmente conforme a los parámetros de la ley. Los correos electrónicos obtenidos de los participantes serán eliminados. No podemos garantizar que Google Forms protege completamente la privacidad y confidencialidad del sujeto. Se tomarán las siguientes medidas de seguridad, solo el investigador tendrá acceso a los datos crudos o que puedan identificar directa o indirectamente a un participante, incluyendo la hoja de consentimiento informado. Estos datos serán almacenados en un archivo bajo llave durante tres años. Luego de transcurrido este periodo el investigador procederá a destruirlos.

VI. Compensación

No habrá compensación. Aunque, el participante podrá quedarse con el demo de la aplicación.

VII. Voluntariedad

La persona puede abandonar su participación del estudio en cualquier momento y sin brindar razón alguna, sin ser sancionado. Cualquiera fuese la decisión, estamos muy agradecidos por su tiempo.

VIII. Responsabilidades del Participante

Acepto participar voluntariamente en esta investigación. Entiendo que mis responsabilidades como participante son:

- observar el video demostrativo el demo del proyecto
- completar el cuestionario.

Aunque entiendo que puedo abandonar mi participación del estudio en cualquier momento y sin brindar razón alguna, sin ser sancionado.

IX. Aceptación del Participante

Certifico que he leído este documento en el que se me explica los procedimientos y condiciones para participar en esta investigación y acepto participar voluntariamente en la misma.

Hacer marca de cotejo en el encasillado si acepta o no, lo expuesto en el consentimiento:

- ☐ Si, acepto.
☐ No, acepto.

De tener alguna duda o pregunta en relación a esta investigación o sus derechos como participante puede comunicarse con:

IAUPR Institutional Review Board
PO BOX 363255 SAN JUAN PR 00936-3255
787-766-1912 ext. 2432

De surgir alguna otra duda o pregunta puede comunicase con el investigador en:

787-517-8583 mendezmath@gmail.com
Teléfono y correo electrónico del Investigador
787- 448 - 0642 alecompte@intersg.edu
Teléfono y correo electrónico del director de Tesis

[NOTA: EL PARTICIPANTE TIENE DERECHO A RECIBIR COPIA DE ESTE DOCUMENTO FIRMADO POR AMBAS PARTES]

Enviar

Borrar formulario

Si NO aceptó el Consentimiento, puede oprimir "Finalizar".

Finalizar

Si aceptó el Consentimiento e hizo click en "Enviar", puede proceder a la siguiente página y ver el video explicativo del proyecto creado por el investigador haciendo click en "Proyecto".

Proyecto



Al aprobar el Consentimiento y aceptar participar del estudio, puede proceder a observar el video explicativo sobre el funcionamiento del proyecto creado por el investigador. (Duración: 5:31)



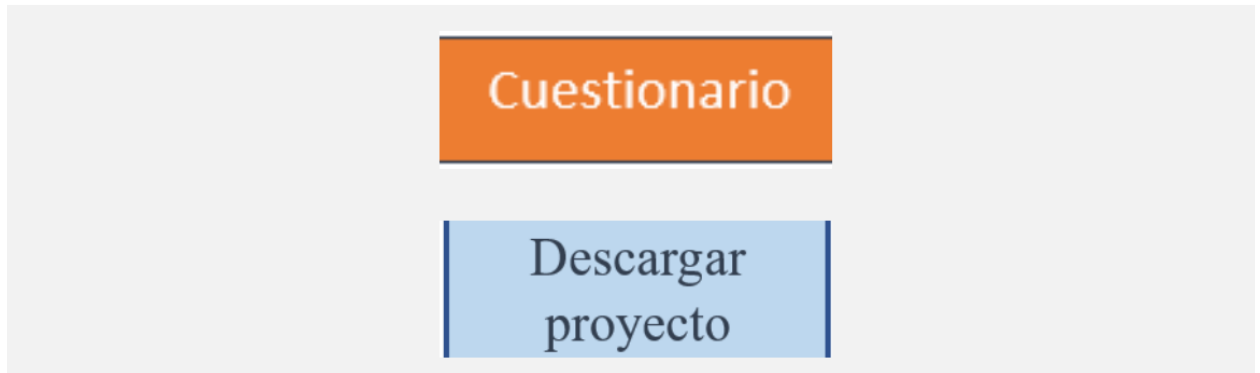
Tabla del Gemelo Escondido

Tabla del 1	
$1 \times 0 =$	
$1 \times 1 =$	
$1 \times 2 =$	
$1 \times 3 =$	
$1 \times 4 =$	
$1 \times 5 =$	
$1 \times 6 =$	
$1 \times 7 =$	
$1 \times 8 =$	
$1 \times 9 =$	
$1 \times 10 =$	

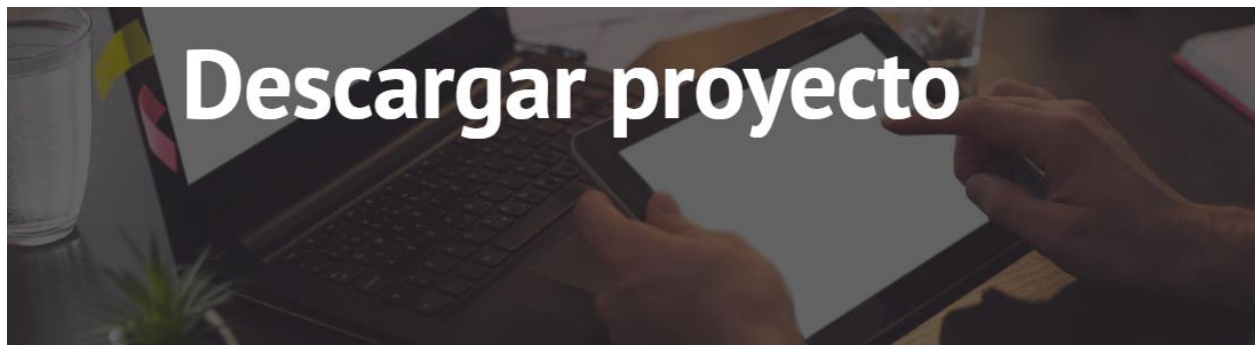
Mirar en YouTube

Luego de observar el video, puede hacer click en "Cuestionario", donde responderá brevemente unas premisas. Tiene la alternativa de abstenerse de responder el cuestionario y retirarse en cualquier momento, si así lo desea, sin penalización.

También si desea, puede descargar el proyecto del investigador descrito en el video (click en "Descargar proyecto"). En el intento, podría aparecer un anuncio de riesgo de "malware". Pero no se debe alarmar, ya que el demo fue creado por el investigador y no presenta peligro alguno. El tiempo de descarga podría variar de acuerdo a la velocidad de internet que esté utilizando.



[Glenn Méndez] | [gmendez6471@intersg.edu] | [787-517-8583]



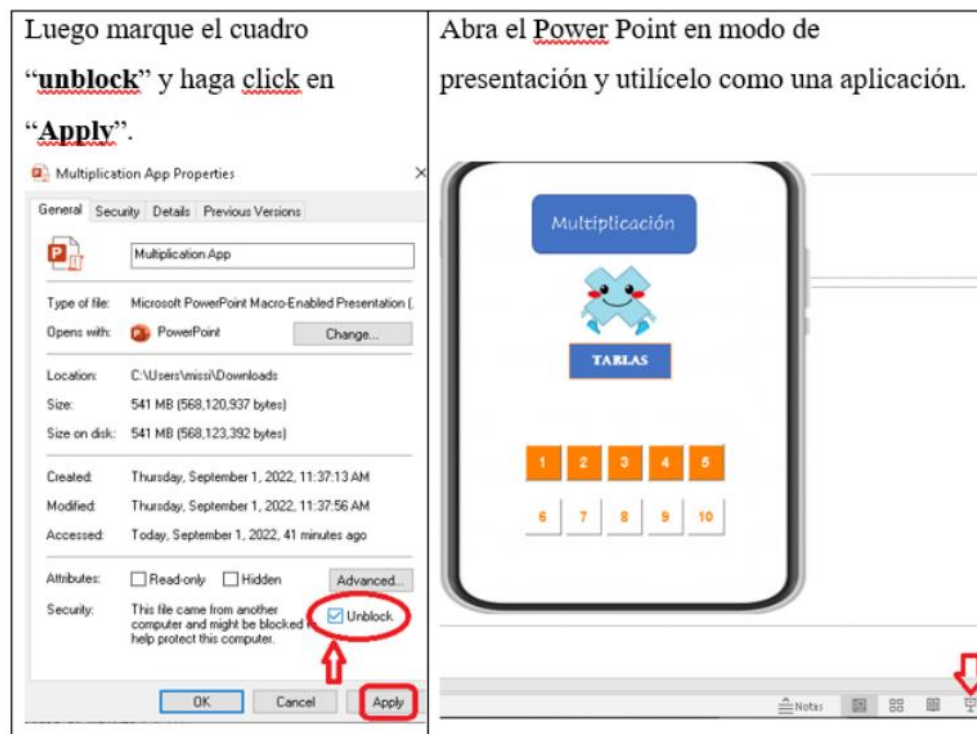
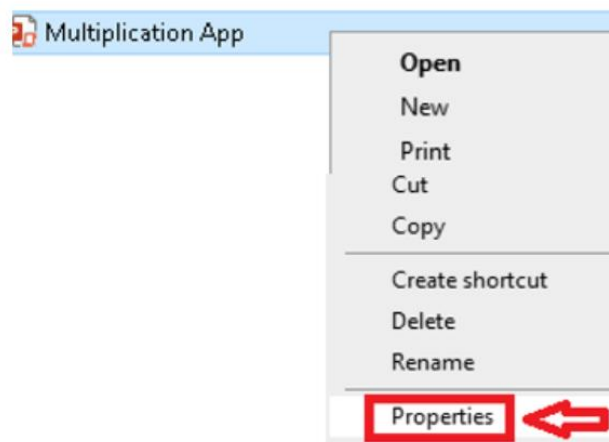
Si desea, puede descargar voluntariamente el proyecto del investigador sin costo alguno. No es requisito para continuar con el estudio. Necesitará tener algún conocimiento en programación, power point, tener una computadora y seguir las instrucciones a continuación. No se puede descargar en un celular. Debe dar click en "Proyecto" para descargar el demo (aplicación) creado por el investigador.

Recuerde que en el intento, podría aparecer un anuncio de riesgo de "malware". Pero no se debe alarmar, ya que el demo fue creado por el investigador y no presenta peligro alguno. El tiempo de descarga podría variar de acuerdo a la velocidad de internet que esté utilizando.

Proyecto

Desde hace unos años atrás, Microsoft bloquea las presentaciones que se descargan de Power Point, si estas contienen algún tipo de programación, con el propósito de evitar algún virus. Por esta razón, es necesario desbloquear la presentación. Este proyecto ha sido creado por el investigador. Por lo tanto, no contiene ningún tipo de virus y es completamente seguro.

Al descargarlo, haga un click derecho encima del icono (Multiplication App) y seleccione “Propiedades” (Properties).



Es posible que aparezca una franja amarilla de advertencia en la parte superior preguntando si desea habilitar el contenido. Debe dar click para habilitarlo.

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD Las macros se han deshabilitado. [Habilitar contenido](#)

*Si no logra desbloquear el proyecto y desea asistencia, puede comunicarse con el investigador mediante el correo electrónico provisto al pie de esta página.

Si al haber descargado el demo de la app, desea continuar para completar el Cuestionario, haga click en "Continuar". En el Cuestionario, responderá brevemente unas premisas. Tiene la alternativa de abstenerse de responder el cuestionario y retirarse en cualquier momento, si así lo desea, sin penalización.

Continuar

[Glenn Méndez] | [gmendez6471@intersg.edu] | [787-517-8583]



Al haber visto el video explicativo del proyecto, puede proceder a completar el "Cuestionario", donde responderá brevemente unas premisas. Tiene la alternativa de abstenerse de responder el cuestionario y retirarse en cualquier momento, si así lo desea, sin penalización.

Cuestionario



UNIVERSIDAD INTERAMERICANA DE PUERTO RICO

Título de la Investigación:

Juegos tecnológicos educativos como herramienta de aprendizaje holístico para la aritmética desde la perspectiva de maestros y padres

Nombre del Investigador:

Glenn Méndez Ortiz

I. Datos e información requerida.

Favor hacer una "X" en la respuesta seleccionada.

Descripción (opcional)

1. Soy:

☐ Maestro(a)

☐ Padre o madre

2. ¿Utilizó la aplicación de este estudio?

☐ Si

☐ No

3. ¿Por cuánto tiempo en total utilizó la aplicación de este estudio?

☐ 1 – 2 horas

☐ 3 – 4 horas

☐ N/A

4. ¿Ha utilizado juegos educativos en aplicaciones en su salón con sus estudiantes o en su hogar con sus hijos?

☐ Si

☐ No

5. ¿Con qué frecuencia?

☐ Ninguna

☐ Poca

☐ Regular

☐ Mucha

6. Mencione algunas de las aplicaciones educativas que haya utilizado.

Texto de respuesta breve

.....

II. Datos sobre la aplicación

1. ¿En qué nivel catalogaría su conocimiento sobre aplicaciones móviles?

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

2. ¿En qué nivel catalogaría el uso que diariamente brinda a las aplicaciones móviles?

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

3. Considera que el juego tecnológico educativo (aplicación) puede ayudar al estudiante a mejorar en las tablas de multiplicación.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

4. Considera que el juego tecnológico educativo (aplicación) puede ayudar al estudiante a tener mayor motivación por la clase de matemáticas.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

5. El uso de la aplicación me resultó amigable o fácil de usar.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

6. Considera que el estudiante puede tener un uso educativo de la aplicación tecnológica, aunque esta sea divertida.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

7. Pienso que el juego tecnológico educativo (aplicación) puede ayudar al estudiante en su progreso académico en la clase de matemáticas.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

8. Pienso que es conveniente para el maestro que los alumnos utilicen el juego tecnológico educativo (aplicación del estudio) en la clase de matemáticas porque le requiere menos trabajo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

9. Es conveniente para el maestro que los alumnos utilicen el juego tecnológico educativo (aplicación del estudio) en la clase de matemáticas porque entiende que los estudiantes aprenden.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

10. Es conveniente para los padres que sus hijos utilicen el juego tecnológico educativo (aplicación) en casa porque aprenden mientras se divierten.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

11. Considera que el juego tecnológico educativo ayuda a evitar rezagos relacionados a la multiplicación.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

12. Utilizaría el juego tecnológico educativo con mis estudiantes en clase o con mis hijos en casa.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

13. Considera que la aplicación educativa del estudio es útil para la clase de matemáticas de nivel elemental.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

14. Pienso que el uso del juego tecnológico educativo (aplicación) en la clase de matemáticas debe ser apoyado por maestros y padres.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

15. Considero que el juego tecnológico educativo (aplicación) puede ser favorable a la hora de practicar ejercicios de multiplicación.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

16. Considero que los estudiantes deben utilizar el juego tecnológico educativo (aplicación) tanto en clase como en el hogar.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

17. Es mejor que el estudiante utilice el juego tecnológico educativo (aplicación) que juegos que ofrecen solamente entretenimiento.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

18. Pienso que el uso del juego tecnológico educativo (aplicación) es provechoso para el estudiante.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

19. Considero que los estudiantes pueden reforzar material de la clase de matemáticas relacionado a la multiplicación a través del juego tecnológico educativo (aplicación).

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

20. Considero que, a través de los videos explicativos en la aplicación educativa, el estudiante puede comprender las tablas de multiplicar.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

Enviar

Borrar formulario

Gracias por participar del estudio.

Luego de responder el Cuestionario y hacer click en "Enviar", puede dar click a "Finalizar".

Finalizar

[Glenn Méndez] | [gmendez6471@intersg.edu] | [787-517-8583]

Agradecimiento

La participación ha finalizado. Gracias por el tiempo invertido en este estudio.

[Glenn Méndez] | [gmendez6471@intersg.edu] | [787-517-8583]

Apéndice E

Carta de promoción

Saludos. Soy *Glenn Méndez*, estudiante a nivel doctoral de la Universidad Interamericana de Puerto Rico, Recinto de San Germán. Estoy realizando un estudio formal titulado “Juegos tecnológicos educativos como herramienta de aprendizaje holístico para la aritmética desde la perspectiva de maestros y padres” con el propósito de examinar cómo maestros y padres perciben el uso de aplicaciones tecnológicas educativas. Sus respuestas son totalmente confidenciales. Podría tomarle alrededor de 22 minutos.

Criterios de inclusión:

- Ser padre o madre de estudiante de nivel elemental, o ser maestra(o) de nivel elemental.

Requisitos de participación:

- Poseer teléfono inteligente (Android o Apple).
- Tener internet (wifi o data).
- Aceptar el consentimiento de participación.
- Ver un video explicativo del demo de aplicación creado por el investigador.
- Completar un cuestionario.

*Si desea descargar el demo del proyecto (no es un requisito de participación), necesitará tener computadora, tener Power Point y conocimiento básico del mismo y saber configurar una aplicación (conocer cómo desbloquearla). No puede ser descargado en un celular. Dicho proceso podría tomar alrededor de 7 minutos.

Si no cumple con los criterios, se da por terminado el proceso. Gracias por su tiempo.

Si cumple con los criterios de inclusión y desea participar voluntariamente del estudio, puede escanear con la cámara del celular el código QR o acceder al enlace de la parte inferior. El mismo le llevará al sitio web con las instrucciones correspondientes al estudio. Si usted no cumple los criterios para participar, pero conoce alguien que sí, agradeciera le pudiese brindar esta hoja.



<https://sites.google.com/view/juegos-educativos-/inicio>

Glenn Méndez

gmendez6471@intersg.edu

Apéndice F

Aplicación del estudio



Tabla del 1

Reto 1

Correctos 0

Incorrectos 0

Promedio 0

¿Cuánto es?

Tu respuesta



Nuevo ejercicio

Comprobar

[Inicio](#)

[Regresar](#)

Tabla del Gemelo Escondido

[Regresar](#)

Tabla del 1	
1 x 0 =	
1 x 1 =	
1 x 2 =	
1 x 3 =	
1 x 4 =	
1 x 5 =	
1 x 6 =	
1 x 7 =	
1 x 8 =	
1 x 9 =	
1 x 10 =	



Tabla del 1

Reto 2

Correctos 0

Incorrectos 0

Promedio 0

¿Cuánto es?

Tu respuesta



Nuevo ejercicio

Comprobar

[Inicio](#)

[Regresar](#)



Tabla del 2

Reto 1

Correctos 0

Incorrectos 0

Promedio 0

¿Cuánto es?

Tu respuesta



Nuevo ejercicio

Comprobar

Inicio

Regresar

Tabla del 2
¡A marchar!



$2 \times 0 =$	0
$2 \times 1 =$	2
$2 \times 2 =$	4
$2 \times 3 =$	6
$2 \times 4 =$	8
$2 \times 5 =$	10
$2 \times 6 =$	12
$2 \times 7 =$	14
$2 \times 8 =$	16
$2 \times 9 =$	18
$2 \times 10 =$	20

Regresar



Tabla del 2

Reto 2

Correctos 0

Incorrectos 0

Promedio 0

¿Cuánto es?

Tu respuesta



Nuevo ejercicio

Comprobar

Inicio

Regresar



Tabla del 3

Reto 1

Correctos 0

Incorrectos 0

Promedio 0

¿Cuánto es?

Tu respuesta



Nuevo ejercicio

Comprobar

Inicio

Regresar

Regresar

$$3 \times 5 = 15$$



Tabla del 3

Reto 2

Correctos 0

Incorrectos 0

Promedio 0

¿Cuánto es?

Tu respuesta



Nuevo ejercicio

Comprobar

Inicio

Regresar



Tabla del 4

Reto 1

Correctos 2
Incorrectos 2
Promedio 50%

¿Cuánto es?

Tu respuesta

4 **×** 4

16

Nuevo ejercicio

Comprobar

Correcto

Inicio

Regresar

Luego de la tabla del 3,
el autor recomienda estudiar
la tabla del 5, 9 y 10.
Y luego continuar
con la tabla del 4.

Tabla del 4	
$4 \times 0 =$	0
$4 \times 1 =$	4
$4 \times 2 =$	8
$4 \times 3 =$	12
$4 \times 4 =$ Jeep 	16
$4 \times 5 =$	20
$4 \times 6 =$	24
$4 \times 7 =$	28
$4 \times 8 =$	32
$4 \times 9 =$	36
$4 \times 10 =$	40

Regresar



Tabla del 4

Reto 2

Correctos 0
Incorrectos 0
Promedio 0

¿Cuánto es?

Tu respuesta

×

Nuevo ejercicio

Comprobar

Inicio

Regresar



Tabla del 5

Reto 1

Correctos 0

Incorrectos 0

Promedio 0

¿Cuánto es?

Tu respuesta

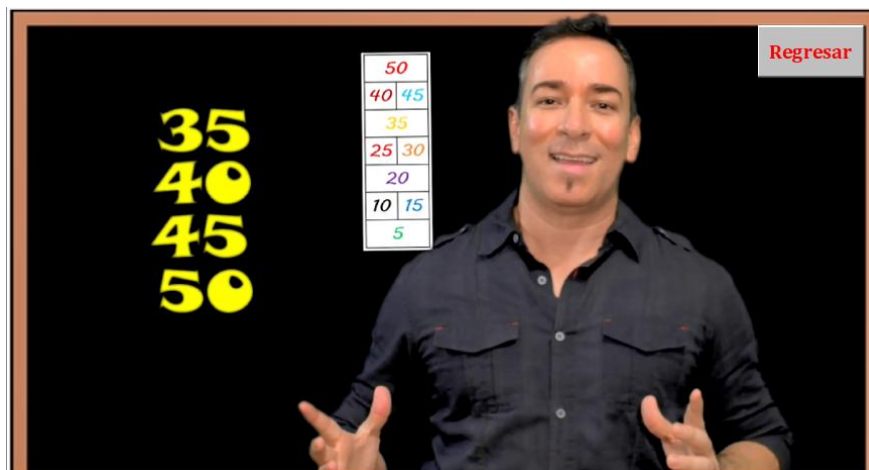


Nuevo ejercicio

Comprobar

Inicio

Regresar



Regresar

Tabla del 5

Reto 2

Correctos 0

Incorrectos 0

Promedio 0

¿Cuánto es?

Tu respuesta



Nuevo ejercicio

Comprobar

Inicio

Regresar



Tabla del 6

Reto 1

Correctos 0

Incorrectos 0

Promedio 0

¿Cuánto es?

Tu respuesta



Nuevo ejercicio

Comprobar

Inicio

Regresar



Tabla del 6	
6 x 0 =	0
6 x 1 =	6
6 x 2 =	12
6 x 3 =	18
6 x 4 =	24
6 x 5 =	30
6 x 6 =	36
6 x 7 =	42
6 x 8 =	48
6 x 9 =	54
6 x 10 =	60

[Regresar](#)



Tabla del 6

Reto 2

Correctos 0

Incorrectos 0

Promedio 0

¿Cuánto es?

Tu respuesta



[Nuevo ejercicio](#)

[Comprobar](#)

[Inicio](#)

[Regresar](#)



Tabla del 7

Reto 1

Correctos 0

Incorrectos 0

Promedio 0

¿Cuánto es?

Tu respuesta



Nuevo ejercicio

Comprobar

[Inicio](#)

[Regresar](#)

[Regresar](#)



Tabla del 7

Reto 2

Correctos 0

Incorrectos 0

Promedio 0

¿Cuánto es?

Tu respuesta



Nuevo ejercicio

Comprobar

[Inicio](#)

[Regresar](#)



Tabla del 8

Reto 1

Correctos 0

Incorrectos 0

Promedio 0

¿Cuánto es?

Tu respuesta



Nuevo ejercicio

Comprobar

[Inicio](#)

[Regresar](#)



8 x 0 =	0
8 x 1 =	8
8 x 2 =	16
8 x 3 =	24
8 x 4 =	32
8 x 5 =	40
8 x 6 =	48
8 x 7 =	56
8 x 8 =	64
	
<i>Abuelitos</i>	
8 x 9 =	72
8 x 10 =	80



[Regresar](#)

Tabla del 8

Reto 2

Correctos 0

Incorrectos 0

Promedio 0

¿Cuánto es?

Tu respuesta



Nuevo ejercicio

Comprobar

Inicio

Regresar



Tabla del 9

Reto 1

Correctos 0

Incorrectos 0

Promedio 0

¿Cuánto es?

Tu respuesta



Nuevo ejercicio

Comprobar

Inicio

Regresar

9

18

27

36

Regresar

Tabla del 9

Reto 2

Correctos 0
Incorrectos 0
Promedio 0

¿Cuánto es?



Tu respuesta

Nuevo ejercicio

Comprobar

Inicio

Regresar



Tabla del 10

Reto 1

Correctos 0

Incorrectos 0

Promedio 0

¿Cuánto es?

Tu respuesta



Nuevo ejercicio

Comprobar

Inicio

Regresar

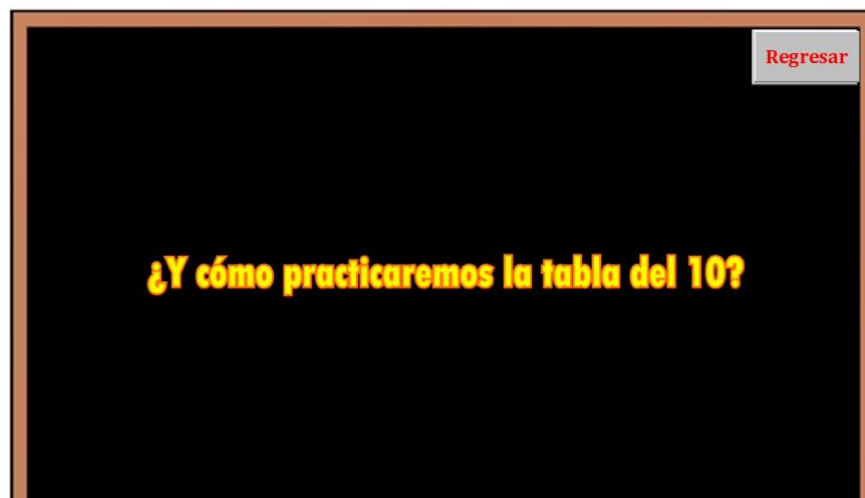


Tabla del 10

Reto 2

Correctos 0

Incorrectos 0

Promedio 0

¿Cuánto es?

Tu respuesta



Nuevo ejercicio

Comprobar

Inicio

Regresar