



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS

**VALORACIÓN DE LA IDONEIDAD EPISTÉMICA Y
MEDIACIONAL DE ACTIVIDADES INTERACTIVAS
DISEÑADAS EN KAHOOT**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN MATEMÁTICAS**

PRESENTA

DAVID GERARDO CASTILLO GUILLEN

DIRECTORA DE TESIS

DRA. LIZZET MORALES GARCIA

PUEBLA, PUE. MAYO 2025

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis padres, Marbella y David Gerardo, por todo su apoyo y acompañamiento a lo largo de mi carrera. Gracias por su amor, comprensión y paciencia, que siempre me han dado la fuerza para seguir adelante, incluso en los momentos más desafiantes. Su esfuerzo, sacrificio y dedicación me han inspirado constantemente a seguir adelante y nunca rendirme. No podría estar más agradecido por todo lo que han hecho por mí.

Quiero dedicar un agradecimiento especial a Iraís Laines, quien ha sido mi compañera incondicional durante toda la carrera. Gracias por estar siempre a mi lado, apoyándome en cada paso y brindándome tu amor, paciencia y comprensión. Tu presencia ha sido una fuente constante de motivación, especialmente en los momentos más difíciles. No solo has sido mi apoyo emocional, psicológico y académico, sino también una inspiración para seguir adelante con determinación. Estoy muy agradecido por tenerte a mi lado en este camino.

A mi hermana Cielo, gracias por siempre creer en mí y apoyarme a lo largo de toda mi carrera. Tu confianza y aliento han sido fundamentales para mantenerme motivado y seguir adelante. Te agradezco profundamente por estar a mi lado en cada paso de este camino.

Agradezco a mi querido perrito Caos que, a pesar del cansancio, siempre estuvo a mi lado, ofreciendo su presencia silenciosa y su cariño incondicional. Sus ojos atentos y su compañía me ayudaron a encontrar calma en los momentos de estrés.

A mi abuela Edelmira, gracias por tu apoyo constante y por estar siempre atenta a lo largo de mi carrera. Tu cariño y preocupación me han dado fuerzas y motivación, y siempre estaré agradecido por tu presencia en mi vida.

Un agradecimiento especial a mis seres queridos que ya no están físicamente conmigo, pero siempre estarán en mi corazón.

A ti, abuela Celia, gracias por tus llamadas constantes, por preguntar cómo me iba en la escuela y por tu apoyo incondicional, que me ayudó a no sentirme solo. Tus palabras de aliento y tu bendición me acompañarán siempre.

A ti, abuelo Rolando, te agradezco profundamente por estar siempre pendiente de mí, por el orgullo que sentías por mis logros y por ser un pilar constante en mi vida. Siempre estuviste ahí para darme tu apoyo incondicional y, sin duda, eres uno de mis mayores ejemplos a seguir.

Aunque no pudieron verme alcanzar este momento, espero que desde el cielo sepan lo mucho que les debo y que, de alguna manera, este logro es también suyo.

A mis amigos y compañeros de carrera, gracias por compartir este camino conmigo. Cada uno de ustedes ha sido parte fundamental de esta experiencia, aportando apoyo, risas y momentos inolvidables.

A mi asesora de tesis, Dra. Lizzet Morales, deseo expresar mi agradecimiento por brindarme la oportunidad de trabajar a su lado. Le agradezco sinceramente por confiar en mí y por creer en mi potencial a lo largo de todo este proceso. Me siento muy afortunado de haber podido aprender de su conocimiento y contar con su valiosa orientación en este importante tramo de mi carrera.

A todos los profesores que formaron parte de mi carrera, les agradezco sinceramente por su dedicación, compromiso y por compartir su conocimiento conmigo. Cada uno de ustedes ha dejado una huella importante en mi formación académica y personal.

ÍNDICE

Introducción	10
Capítulo 1	12
Problemática, Problema y Objetivo de Investigación.....	12
1.1 Investigaciones Sobre Sentido Numérico	12
1.1.1 <i>Síntesis de la Sección 1.1</i>	21
1.2. Investigaciones Sobre Uso de Tecnología	22
1.2.1 <i>Síntesis de la Sección 1.2</i>	29
1.3 Preguntas y Objetivos de Investigación.....	30
1.4 Justificación	31
Capítulo 2	32
Elementos Teóricos.....	32
Resumen del capítulo	32
2.1 Sentido Numérico	32
2.2 Significado del Número Natural.....	33
2.3 Enfoque Ontosemiótico (EOS).....	34
2.3.1. Significado Personal de un Objeto Matemático	35
2.3.2 Idoneidad Didáctica.....	37
Capítulo 3	40
Metodología.....	40
Resumen del capítulo	40
3.1 Fases de la investigación	40
3.2 Contexto y Participantes	41
3.3 Planeación de las lecciones interactivas en Kahoot!.....	41
3.4 Implementación de las Lecciones y Recolección de Datos	48
3.5 Análisis de Datos	49
Capítulo 4	51
Análisis y resultados	51
Resumen del capítulo	51
4.1 Análisis de la Lección 1	51
4.2 Análisis de la lección 2	60
4.3 Discusión Sobre la Implementación.	67

Capítulo 5	68
Discusión, reflexiones y conclusión.....	68
Resumen del capítulo	68
5.1 Discusión	68
5.2 Reflexiones	69
5.3 Conclusión	71
Referencias	72
Anexos.....	78
Anexo 1: Planeación de la lección secuencia numérica 2.....	78

Índice de Tablas

TABLA 1 INDICADORES DE IDONEIDAD EPISTÉMICA. (SECUENCIA NUMÉRICA).....	38
TABLA 2 INDICADORES DE IDONEIDAD MEDIACIONAL	39
TABLA 3 EVALUACIÓN DE IDONEIDAD EPISTÉMICA Y MEDIACIONAL. (LECCIÓN 1).....	60
TABLA 4 EVALUACIÓN DE IDONEIDAD EPISTÉMICA Y MEDIACIONAL. (LECCIÓN 2).....	66

Índice de Figuras

FIGURA 1 NÚMERO NATURAL	34
FIGURA 2 HERRAMIENTAS DE DISEÑO KAHOOT!	42
FIGURA 3 PLANEACIÓN DE LA LECCIÓN SECUENCIA NUMÉRICA.....	43
FIGURA 4 INFORME DE KAHOOT!	50
FIGURA 5 RESPUESTA DE LA TAREA 1 (ALUMNO 7)	51
FIGURA 6 RESPUESTA DE LA TAREA 2	52
FIGURA 7 RESPUESTA DE LA TAREA 3	53
FIGURA 8 RESPUESTA DE LA TAREA 4 (ALUMNO 6 Y 7)	54
FIGURA 9 RESPUESTA DE LA TAREA 5	55
FIGURA 10 RESPUESTA DE LA TAREA 6.....	55
FIGURA 11 RESPUESTA DE LA TAREA 7.....	56
FIGURA 12 RESPUESTA DE LA TAREA 8 (ALUMNO 1 Y 2)	57
FIGURA 13 RESPUESTA DE LA TAREA 9	58
FIGURA 14 RESPUESTA DE LA TAREA 10	59
FIGURA 15 RESPUESTA DE TAREA 1	60
FIGURA 16 RESPUESTA DE LA TAREA 2	61
FIGURA 17 RESPUESTA DE LA TAREA 3	62
FIGURA 18 RESPUESTA DE LA TAREA 4	63
FIGURA 19 RESPUESTA DE LA TAREA 5	63
FIGURA 20 RESPUESTA DE LA TAREA 6	64
FIGURA 21 RESPUESTA DE LA TAREA 7	65

Resumen

En esta investigación se evaluaron y diseñaron dos lecciones interactivas mediante Kahoot, para la enseñanza y aprendizaje del sentido numérico, las cuales constaban de 10 y 7 tareas, con un tiempo de 25 y 20 minutos respectivamente, dichas lecciones interactivas se implementaron en un grupo de primero de Educación Primaria en una Institución Privada. Posteriormente se hizo una valoración de la idoneidad epistémica y mediacional de las lecciones antes mencionadas.

En el primer capítulo se estudia literatura sobre el sentido numérico, el número natural y el uso de la tecnología para la enseñanza de las matemáticas. En el segundo capítulo se analizan definiciones teóricas, como sentido numérico, número natural, los axiomas de Peano, el Enfoque Ontosemiótico (EOS), práctica matemática, significado personal y el sistema de prácticas.

En el tercer capítulo se presentan las fases de investigación, la cual fue cualitativa y tuvo un enfoque descriptivo, al igual se presenta información de la institución donde se implementaron las lecciones interactivas y el contexto de los estudiantes. También se habla del porqué se decidió usar Kahoot, qué factores e información ayudaron en el diseño de las lecciones, como se diseñaron e implementaron. Para finalizar el capítulo se hace un análisis breve de las lecciones interactivas y sus resultados.

En el cuarto capítulo se hace un análisis sobre cada tarea incluida en las lecciones interactivas, resaltando lo más relevante de cada tarea, así como una evaluación sobre la idoneidad epistémica y mediacional de cada lección interactiva. En el quinto capítulo se tiene una discusión sobre el diseño e implementación de las lecciones interactivas al igual que se una reflexión sobre la investigación.

Uno de los resultados obtenidos es que la implementación de las lecciones interactivas muestra aceptación y comprensión por parte de los alumnos en cuanto a su funcionalidad, al igual

que permite a los alumnos repasar y comprender temas que suelen ser complejos, de esta manera se puede decir que la tecnología (Kahoot!) tiene potencial para la enseñanza del sentido numérico.

Palabras clave: sentido numérico, número natural, secuencia numérica, enfoque ontosemiótico, Kahoot!

Introducción

Ghazali et al. (2020) señalan que la evidencia disponible argumenta que el entendimiento del sentido numérico es fundamental para comprender conceptos matemáticos cruciales para la vida futura. Por otra parte, mencionan que la literatura anterior a 1800 sobre el sentido numérico carece de relevancia, ya que estaba relacionada con diversas disciplinas como la sociología, el arte, la teología e incluso la política. Así mismo, indicaron que el término *sentido numérico* apareció por primera vez en la base de datos Scopus en un artículo de revisión de Riess (1943). Además, observaron que, aunque hay una gran cantidad de documentos sobre este tema, no se ha establecido una definición objetiva en el ámbito de la Educación Matemática.

Ghazali et al. (2020) desde una perspectiva clásica de las ciencias sociales, mencionan que la definición de sentido numérico consiste en palabras y estas son símbolos que representan ideas o hechos. Al igual este se presenta como un concepto único en la literatura, con una definición mayormente impuesta u operativa. La definición impuesta implica razonamiento deductivo, mientras que la operativa se relaciona con observaciones, mediciones y supuestos subyacentes, esta se ajusta bien al uso de escalas de construcción o principios que contribuyen principalmente a la instrumentación referida a normas. De acuerdo con los autores, el sentido numérico se segmenta según diferentes temas, como el espacio, el tiempo, la aritmética y las fracciones.

Por otra parte, el uso de la tecnología en la Educación Matemática es de gran utilidad ya que rompe barreras del conocimiento, permite enseñar conceptos complejos de manera dinámica y motiva a los niños con algunas herramientas beneficiosas para la enseñanza (Kurvinen et al., 2020).

En la NEM (Nueva Escuela Mexicana) es central que las y los estudiantes aprendan de manera crítica y creativa el papel que tiene en su vida la tecnología y su impacto en la cotidianidad (SEP, 2022).

A continuación, en nuestra primera sección se abordan artículos científicos sobre el sentido numérico y su importancia, al igual que posteriormente se analizan artículos científicos que abordan el uso de la tecnología en la Educación Matemática.

Capítulo 1

Problemática, Problema y Objetivo de Investigación

En este primer capítulo se analizan artículos científicos, en los cuales se presentan cómo se han abordado las bases de las matemáticas desde los años 60, en los primeros años de Educación Primaria, haciendo énfasis en el sentido numérico, mostrando su importancia para entender conceptos matemáticos fundamentales. Por otra parte, se analiza cómo el uso de la tecnología en la educación matemática ha ido tomando importancia ya que permite innovar, siendo de gran ayuda para captar la atención de los estudiantes. Posteriormente tomando en cuenta los artículos analizados se plantea la pregunta y el objetivo de investigación, finalizando con una justificación de estos.

1.1 Investigaciones Sobre Sentido Numérico

Block y Álvarez (1999) analizaron algunos cambios a las propuestas oficiales para la enseñanza del número en primer grado, que tuvieron lugar en México entre los años sesenta y noventa. Los resultados informaron que en los años 60 se distribuyeron los primeros libros de texto gratuitos, así como material general con actividades para los maestros. Sobre la enseñanza, los autores señalaron que esta se basó “en la repetición de ejercicios muy similares entre sí y la memorización de reglas, fórmulas y definiciones” (p. 58). Por otra parte, los símbolos numéricos se introducen de uno en uno hasta el 10 y en las actividades las colecciones debían estar formadas por objetos del mismo grupo. Finalmente, en el caso del tratamiento de las operaciones aritméticas, la sustracción se introduce desde el significado de quitar.

En los años 70, la reforma en matemáticas de México se enfocó en las reformas europeas de los sesenta, es decir, se enfocó en las matemáticas modernas, como consecuencia se distribuyó material por materias, donde se les proponía actividades a los maestros. La enseñanza se enfocó

en la explicación de conceptos dejando de lado las aplicaciones prácticas. Los símbolos numéricos se introducen de uno en uno hasta el 9 y en las actividades las colecciones no solo debían estar formadas por objetos del mismo grupo. En el caso del tratamiento de la sustracción, esta se introduce ahora desde el significado de diferencia. A finales de la década se dio el fracaso de las matemáticas modernas en Europa, ya que los maestros no se apropiaron del espíritu de la reforma porque la veían como una imposición, lo cual les generaba un fuerte rechazo hacia dicha reforma. También se notó que los niños aprendían con menos eficiencia las operaciones básicas, lo cual hizo sospechar que ese camino no era el mejor para que los niños y jóvenes aprendieran matemáticas.

En los años 80, se distribuyó un libro para el estudiante, un material recortable y un libro para el maestro. Se eliminan los contenidos de lógica y conjunto. En consecuencia, la enseñanza retornó a la idea de que las matemáticas se comprenden a partir de casos particulares. Asimismo, se plantea integrar los contenidos relativos a las distintas disciplinas en torno a *núcleos integradores* (por ejemplo: la familia y la comunicación). Se enfatiza en la manipulación de objetos concretos y con ello se habla de la metodología para la enseñanza de la matemática desde una orientación piagetiana, haciendo notar la influencia de los psicólogos del aprendizaje. Por otra parte, los símbolos numéricos se introducen de uno en uno hasta el 10.

En los años 90, se distribuyó un libro de texto para el alumno, un fichero con actividades didácticas para el maestro y un libro por grado para el maestro con información sobre el enfoque y sobre cada eje conceptual. Se estudiaron las condiciones didácticas que pueden favorecer el aprendizaje de las matemáticas a partir de una concepción epistemológica piagetiana sobre el proceso de construcción del conocimiento. A finales de la década se diseñaron dos programas “de desarrollo curricular que incluyen una propuesta para la enseñanza de las matemáticas en nivel

básico (Educación Especial y CONAFE)” (p. 69) donde se proponen incorporar algunos aportes obtenidos de la investigación en Didáctica de la Matemática.

Para complementar la información reportada en Block y Álvarez (1999) se revisaron cinco libros de texto de matemáticas, estos de primer grado de Educación Primaria que eran distribuidos por la Secretaría de Educación Pública (SEP). A continuación, se discuten los principales resultados.

Se analizó el libro de Matemáticas SEP (2009) y, de la información recabada podemos decir que se daba un libro para el alumno, el cual mostraba y proponía actividades didácticas tanto individuales como en equipo, estos se enfocaban en conceptos matemáticos, también contenían lecciones estructuradas. Por otra parte, los símbolos numéricos se introducen de uno en uno hasta el 10 y posteriormente se enseñan los siguientes números agregando de uno en uno.

En SEP (2011) a los alumnos se les daba un libro de texto, donde buscaban fomentar su pensamiento lógico. También se pretendía que dicho libro tuviera un soporte pedagógico y este interactuara con las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) haciendo que los niños aprendieran de manera autónoma. Los símbolos numéricos se introducían del 1 al 30, y los siguientes se introducían de uno en uno.

En cuanto a SEP (2014) se distribuía un libro de texto para los alumnos y otro para los maestros, el cual estaba dividido en cuatro secciones: intención didáctica, consigna, consideraciones previas y observaciones posteriores. Dichos libros se centran en actividades que el docente preparaba previamente, para en base a ellas producir conocimiento, buscando que se trabajara en equipo y entre todos plantearan estrategias para resolver lo que les presentaba el libro, de este modo los alumnos desarrollarían nuevas habilidades. Cabe destacar que estos fueron elaborados por docentes con conocimiento amplio y profundo sobre la didáctica de las

matemáticas. Por otra parte, los símbolos numéricos se seguían introduciendo del 1 al 30, y los siguientes se introducían de uno en uno.

En SEP (2018) se daba un libro para el alumno y uno para el maestro, estos libros fueron elaborados en conformidad con el plan y los programas de estudio del modelo educativo para la educación obligatoria, publicados en 2017, los cuales se basan en actividades congruentes con el enfoque pedagógico, propiciando la adquisición de conocimientos relevantes y útiles para la vida, así como el desarrollo de habilidades y actividades para el aprendizaje. Los símbolos numéricos se introducían del 1 al 10, y los siguientes se introducían de uno en uno.

En SEP (2019) el material distribuido era un libro para el alumno y uno para el maestro, en estos se introdujo el cálculo mental también se incitaba al trabajo en equipo, cabe destacar que estos materiales al final de cada tema proponen un reto con una dificultad mayor a la actividad inicial, esto con el fin de poner en práctica lo que se aprendió, así como cada bloque traía actividades para repasar lo aprendido al concluirlos. Los símbolos numéricos se enseñan del 1 al 10 y se introduce el resto poco a poco.

En SEP (2023) se distribuyó un libro para el alumno y uno para el maestro, al igual que un par de libros de proyectos en los cuales se ponen en práctica las habilidades de los estudiantes en distintas ramas de conocimiento, por otra parte, el contenido de los libros nos muestra actividades para desarrollar de manera individual con el apoyo del maestro o el apoyo de sus papás, los símbolos numéricos se enseñan del 1 al 20 y se introduce el resto poco a poco.

Godino et al. (2009) presentó una visión global sobre los números naturales que puede ser útil para los profesores de matemáticas de Educación Primaria y Secundaria. Para esto tomó algunas definiciones desde el punto de vista de algunos matemáticos reconocidos. Por ejemplo, Russell señaló con el fin de proporcionar al concepto de número con alguna extensión, que sea

real, tenemos que comprender “el número como el número de una cantidad y proporcionar una aplicación para el concepto así definido demostrando la existencia de conjuntos de cardinalidad arbitraria” (Otte, 2003, p. 222), por otra parte, para Frege señaló que los números son objetos perfectamente concretos que existen en un cierto mundo ideal. Por el contrario, Dedekind se limitó a señalar que todos los conjuntos de números tienen una misma estructura, y que esta estructura es la que caracteriza al conjunto de números naturales (Ferreirós, 1998, citado en Godino et al., 2009).

Sin embargo, Godino et al. (2009) también nos dieron su propia definición, nos dicen que un número natural es un elemento de cualquier sistema numeral y el conjunto de los números naturales es la clase de sistemas numerales, no un sistema numeral. Si bien se habla de los números naturales en la vida cotidiana y en la práctica escolar, estos se asimilan al sistema de símbolos y palabras numéricas, 1, 2, 3 ..., pues estos sistemas numerales constituyen sistemas naturalmente ordenados, sistemas que cumplen los axiomas de Peano. Sin embargo, los autores consideran que la enseñanza de los números en los niveles de educación primaria deberá limitarse a los componentes operatorios, evitando definiciones innecesarias para el trabajo efectivo con los números.

Rico (2019) nos presenta un artículo con breves notas acerca de ideas y aportaciones sobre el campo del pensamiento numérico para cada uno de los conceptos numéricos principales que se estudian durante la educación obligatoria.

Sin embargo, analizando la parte que nos interesa: se puede obtener un significado del número natural, “siguiendo a Russell (1973) podemos definir los números finitos (naturales) como aquellos que se obtienen a partir de 0 e incrementando 1 en cada paso que, por tanto, obedecen a la inducción matemática” (p.154). Las funciones usuales de los números naturales tienen lugar en los siguientes contextos: contar, cuantificar, medir, ordenar, operar y simbolizar (Rico, 1995,

citado en Rico, 2009). Cada modo de comprender, interpretar y utilizar los números finitos se realiza mediante dominio de términos, fenómenos, contextos y situaciones que encaminan y dan sentido a los números naturales.

Rico et al. (2008) nos presentan el análisis de contenido como un procedimiento que se ocupa de analizar y organizar los diferentes significados que admiten las matemáticas escolares, de cara a la planificación de unidades didácticas. En esta investigación los autores ejemplifican el procedimiento y sus fases mediante el sistema de los números naturales. Si bien mencionan al sistema de representación de los números naturales, consideran que se puede dividir en tres tipos: simbólico, verbal y gráfico. En el *simbólico* se consideran los sistemas para representar naturales dependiendo de si se usa una estructura simple, aditiva o posicional. En su forma más sencilla, está el sistema simple, donde los números naturales se emplean para contar cantidades pequeñas tomando como unidad una única marca que se repite las veces que sea necesario. Al utilizar los símbolos para designar agrupaciones de la unidad, surgieron los sistemas aditivos, entre los que destacan los sistemas de numeración egipcio, romano y chino. Estos sistemas nos permiten escribir números grandes con relativa economía, utilizando sencillas reglas aditivas. Por último, están los sistemas posicionales, ahí destaca el sistema decimal de numeración. En el *verbal* se organizan y condicionan la representación de los números naturales. Mientras que en el *gráfico* se destaca la recta numérica, las configuraciones puntuales y la Tabla-100. La primera representación gráfica que consideran es la recta numérica.

Por otra parte, definen el contexto matemático como un marco en el cual conceptos y estructuras atienden unas funciones, así como también responden a unas necesidades como instrumentos de conocimiento. De igual manera, los autores reconocen los contextos de una determinada estructura ya que muestran posibles respuestas a la pregunta ¿para qué se utilizan

estas nociones? En el contexto numérico más sencillo se utilizan los números para *contar*; es decir, para asignar los términos de la secuencia numérica a los objetos de una colección, señalando cada objeto y realizando espaciamientos temporales. El segundo contexto es usan los números como *cardinal*, este se utiliza cuando quiere dar respuesta a la cuestión ¿cuántos hay? en una colección de objetos distintos. El tercer contexto es el de *medida*, en este caso los números se utilizan para conocer la cantidad de unidades de alguna magnitud, es decir, proporciona respuesta a la pregunta ¿cuánto mide? El cuarto contexto es el *ordinal*, su uso consiste en utilizar los números para conocer la posición relativa de un elemento en un conjunto y proporcionar respuesta a la pregunta ¿qué lugar ocupa? El quinto contexto es el *operacional*, es aquel que da respuesta a la cuestión ¿cuál es el resultado?, es decir las acciones de agregar, separar, reiterar y repartir expresan acciones y transformaciones con los objetos; también establece relaciones de comparación e igualación. Por último, el contexto *simbólico*, este se utiliza los números para distinguir y denominar clases de fenómenos o elementos, es muy común confundirlos con etiquetas, este da respuesta a la cuestión ¿cuál es el código?

Ghazali et al. (2020) revisaron sistemáticamente los indicadores para medir el sentido numérico de los niños basándose en investigaciones de años anteriores guiadas por las declaraciones PRISMA. Ghazali et al. (2020) tienen como objetivo formular una definición de sentido numérico basada en indicadores documentados en estudios previos, con perspectiva desde la Educación Matemática en el primer año de Educación Primaria. Estos autores señalaron que la importancia del sentido numérico en los planes de estudios de matemáticas es muy marcada, sin embargo, su descripción y definición son algo vagas. Ghazali et al. (2020) señalan que el sentido numérico se presenta en los estudiantes cuando estos descomponen números, usan referentes específicos, resuelven problemas mediante relaciones entre operaciones y conocimientos sobre el

sistema decimal, y estiman resultados razonables. Por otra parte, Reynvoet et al. (2016, citado en Ghazali et al. 2020) definen al sentido numérico como la capacidad de representar tanto números simbólicos como no simbólicos. Sin embargo, la falta de definiciones claras genera obstáculos en la comunicación académica y dificulta la comprensión de este concepto. En el ámbito de la Educación Matemática, las complejidades y variaciones en la adquisición del sentido numérico se originan en el desarrollo de las habilidades cognitivas de los estudiantes (Yilmaz, 2017, citado en Ghazali et al. 2020).

Ghazali et al. (2020) revisaron 25 artículos y surgieron cinco temas para el indicador de sentido numérico en la Educación Matemática en primer año de primaria. Tras el análisis del hallazgo, se identificaron cinco temas principales. El primero abordaba la composición numérica, que engloba el significado de los números, el conocimiento general sobre ellos, su descomposición y recomposición. En segundo lugar, la identificación de números fue como una unidad de análisis común en los años de primaria.

Dentro de esta categoría, se distinguen tres subcategorías: reconocimiento numérico de cantidad (de visual a verbal), reconocimiento numérico (de verbal a visual) y reconocimiento numérico (de verbal a manipulativo). El primero se refería al contexto de uso, la distancia entre números, la identificación basada en representaciones pictóricas, la comprensión de variables, el conteo estructurado y los resultados del conteo. El segundo implica identificar el símbolo numérico visualmente, igualar representaciones visuales, patrones y habilidades espaciales. La última subcategoría, utiliza un conjunto de objetos concretos, usa un conjunto de objetos y un intervalo de dígitos hacia atrás.

El tercer tema abordaba la magnitud del número, específicamente el orden numérico, la comparación y el valor posicional. El cuarto tema habla sobre las operaciones numéricas,

incluyendo las aritméticas, como el cálculo mental, operaciones simples, sumas y restas de un solo dígito, multiplicación, división, entre otras. Por último, la toma de decisiones engloba habilidades como subitizar, enumerar, estimar, resolver problemas y juzgar la razonabilidad de resultados numéricos.

Suseelan et al. (2022) analizaron la cantidad de publicaciones realizadas desde 1969 hasta el 2021 sobre la resolución de problemas matemáticos en Educación Primaria, con ello señalaron un aumento en publicaciones en el área de Matemáticas sobre este tema, el cual se dio entre 1980 y 2018 siendo el 2020 el año con más publicaciones. Los primeros cinco países en la generación de publicaciones son Estados Unidos, Australia, Bélgica, Canadá y el Reino Unido, siendo Estados Unidos el país que más contribuye, con aproximadamente una cuarta parte del total de publicaciones.

Los focos de los estudios de investigación relacionados con la resolución de problemas matemáticos, que incluyen a alumnos de primaria identificados son los siguientes: 1) resolución de problemas que involucran representaciones aritméticas y matemáticas; 2) enseñanza y aprendizaje de matemáticas basado en problemas escritos; 3) cognición de los alumnos y dominios afectivos en la resolución de problemas matemáticos, y 4) resolución de problemas que involucran álgebra y el papel de los profesores en el aprendizaje de la resolución de problemas.

El enfoque principal se centra en la solución de problemas que implican representaciones aritméticas y matemáticas. Este enfoque está alineado con el plan de estudios de Educación Primaria, donde la aritmética es predominante, ya que se espera que los alumnos dominen esta área antes que otras ramas de las Matemáticas, como el álgebra y la geometría.

El segundo enfoque se centra en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas basado en problemas planteados. Aquí, los estudiantes de primaria se dedican a resolver problemas

escritos después de aprender los conceptos matemáticos, lo que les permite comprender y aplicar estos conceptos en contextos de la vida real.

El tercer enfoque se centra en los dominios cognitivos y afectivos en la resolución de problemas matemáticos elementales. Se presenta el proceso de resolución de problemas como un proceso de cuatro pasos que incluye comprender el problema, idear un plan, ejecutar el plan y revisar. Es importante considerar los sentimientos, emociones y actitudes de los estudiantes hacia la resolución de problemas matemáticos.

El último enfoque se centra en la resolución de problemas que involucran álgebra y el papel del maestro en este proceso. El álgebra se introduce a los estudiantes después de que han dominado los conceptos numéricos y aritméticos.

1.1.1 Síntesis de la Sección 1.1

En las investigaciones anteriores se abordaron los cambios de las propuestas oficiales del concepto del número natural en México desde los años 60 hasta la actualidad, con lo anterior se pudo ver el cambio gradual desde un enfoque tradicional de repetición y memorización hacia estrategias más modernas que enfatizan la comprensión conceptual y el uso de recursos tecnológicos. Se observa también la influencia de reformas educativas europeas y la adaptación continua de los programas para mejorar el aprendizaje de los números y las operaciones aritméticas desde las primeras etapas educativas. Al igual se discuten investigaciones recientes sobre el sentido numérico y la resolución de problemas en Educación Primaria (Block y Álvarez ,2008; Suseelan et al., 2022), destacando la importancia de desarrollar habilidades cognitivas y afectivas en los estudiantes para mejorar su desempeño académico. Trabajar correctamente el sentido numérico desde los primeros años de Educación Básica es fundamental, ya que fortalece las capacidades de los niños y favorece la comprensión de diversas ramas de las matemáticas.

1.2. Investigaciones Sobre Uso de Tecnología

Ruiz et al. (2022) proponen una aplicación gamificada (Algorithmi) móvil que promueve la resolución de ejercicios aritméticos empleando solo el conjunto de los números naturales. Las características que contemplaron para la aplicación son las siguientes: sistemas de puntuación, ejercicios de aritmética (suma, resta multiplicación y división), evaluador de expresiones, niveles de dificultad, tablas de clasificación y estadísticas del jugador. Entre los resultados destacan que la aplicación fue bien recibida, según la escala de evaluación sugerida por la literatura. Asimismo, observaron que los 30 alumnos de Educación Secundaria que utilizaron Algorithmi (durante dos semanas) percibieron la aplicación como altamente eficaz y no detectaron fallos al utilizarla. Además, señalaron que la aplicación es sumamente intuitiva y expresaron que el progreso a través de los niveles los incentivó y mantuvo concentrados, ya que aspiraban a figurar en los primeros puestos del ranking de clasificación. Asimismo, hicieron notar que los estudiantes reconocieron la utilidad de practicar las operaciones básicas, pues son requeridas cuando resuelven problemas.

Farizaa et al. (2021) identificaron las opiniones de los profesores sobre el uso eficaz de la tecnología en la Educación Matemática. Para lograrlo, aplicaron una entrevista semiestructurada a 40 profesores de estos niveles escolares. Dichos profesores respondieron dos preguntas: a) ¿Cuál es la frecuencia con la que los docentes utilizan la tecnología en la enseñanza de matemáticas? b) ¿Cuáles son las opiniones de los profesores sobre el uso efectivo de la tecnología en la educación matemática? En el primer caso, según los resultados, el 40% de los profesores la utilizan de manera esporádica, el 30% la emplea ocasionalmente, el 12,5% nunca la utiliza, el 10% la utiliza con frecuencia y el 7,5% la utiliza siempre. Un testimonio de un profesor revela que, para fomentar la participación estudiantil, menciona que rara vez encuentra juegos que complementen los temas tratados, reconociendo la limitación de recursos específicos para cada contenido. En el segundo

caso los resultados nos dicen que el 87.5% considera que la tecnología puede reforzar el aprendizaje, el 77.5% cree que puede eliminar prejuicios, el 65% opina que puede crear un ambiente divertido de aprendizaje, el 57.5% cree que puede motivar a los estudiantes a trabajar en casa, y el 52.5% menciona que puede proporcionar continuidad en el aprendizaje aumentando la motivación. Un testimonio de un profesor nos dice que la tecnología puede acelerar el aprendizaje y hacer que las matemáticas sean más interesantes. En general, los profesores tienen un alto nivel de conciencia sobre los beneficios de la educación basada en la tecnología a pesar de su tendencia a los métodos clásicos.

Kurvinen et al. (2020) investigaron los efectos del Aprendizaje Mejorado por Tecnología (TEL por sus siglas en inglés) a largo plazo en el desempeño y la fluidez del aprendizaje de matemáticas, así como la integración del TEL en el currículo regular. El estudio se llevó a cabo con cinco grupos de segundo grado de Educación Primaria, donde dos clases formaron parte del grupo de tratamiento y las otras tres fueron el grupo de control. El grupo de tratamiento utilizó ViLLE (entorno de aprendizaje basado en el ejercicio de desarrollo en el departamento de Tecnologías del Futuro de la Universidad de Turku en Finlandia) en lecciones de matemáticas transformadas mediante tecnología avanzada. Las clases se impartieron una vez a la semana, y los estudiantes también recibieron tareas en ViLLE. En contraste, el grupo de control estudió matemáticas de manera tradicional. Ambos grupos tuvieron la misma cantidad de lecciones. Se concluye que la integración regular de lecciones mejoradas con tecnología puede mejorar significativamente el rendimiento académico de los estudiantes. La tecnología educativa puede ser un complemento efectivo a la enseñanza tradicional, demostrando impactos positivos tanto a corto como a largo plazo, corroborando los resultados de este estudio. La facilidad de integración de

contenidos digitales es un factor crucial para los profesores al seleccionar materiales y herramientas para su enseñanza.

Ratnayake et al. (2016) observaron y ayudaron a un grupo de tres maestros mientras diseñan e implementan tareas con Tecnología Digital (DT por sus siglas en inglés). Para esto hicieron una intervención de dos horas, donde se les explicó cómo podría ser una tarea matemática DT y los criterios que componen una tarea rica, al igual que se les dio ejemplos e ideas sobre cómo planificar una lección para implementar la DT. Los profesores observaron que este enfoque era mucho mejor que el enfoque tradicional, una opinión generalizada de los profesores fue la siguiente: Es mejor tener programas de desarrollo profesional, ya que una formación en el método tradicional es inútil, porque el método convencional no funciona. Al final pudieron observar que la intervención proporcionada con respecto al diseño de tareas condujo a un mejor conocimiento de la tecnología pedagógica para los profesores, también se vio que dicha intervención ayuda a que los profesores comprendan mejor cómo usar la tecnología digital en la enseñanza de las matemáticas.

Willacy et al. (2017) investigaron cómo se manifestó el aprendizaje personalizado en la práctica de tres profesores. Utilizaron datos de un vídeo de la enseñanza en el aula para analizar el uso de tecnologías móviles. Identificaron cuatro enfoques hacia el aprendizaje personalizado, que facilitaron una comprensión más profunda de los diversos tipos de adaptación que ofrecen las tecnologías móviles. Estos cuatro enfoques son: *dirigido por el maestro* (el aprendizaje se relaciona con el valor posicional: redondear números, identificar el valor de las columnas y ordenar números), *funciones personalizables* (los alumnos podían personalizar el color, la fuente, las imágenes y la función de grabación), *selección de espacio de trabajo* (los estudiantes podían trabajar en los espacios adaptados que preferían) y *aprendizaje dirigido por estudiantes* (se les

permitía a los alumnos tener control sobre lo que aprendían). Los investigadores señalaron que las tecnologías móviles tienen el potencial de fomentar el aprendizaje personalizado a través de la práctica docente y del entorno del aula.

Marban y Mulenga (2019) proponen un modelo para mejorar los estilos de enseñanza de los futuros docentes a través de la integración de la tecnología. Para lo anterior se tomaron en cuenta cuatro variables: actitud de los futuros docentes hacia el uso de la tecnología en la educación, estilos de enseñanza, género y año de estudio. El estudio empleó el modelo de encuesta, para este estudio participaron 163 profesores de matemáticas de primaria en formación de la Universidad de Valladolid. En este estudio, se evalúan cinco enfoques de enseñanza a través de las respuestas de los estudiantes de formación docente, las dimensiones: de experto, de autoridad formal, del modelo personal, del facilitador y del delegador. Los resultados indican que, dentro del intervalo de confianza del 95%, la disposición hacia el uso de las TIC en el aula de matemáticas es más sólida o más positiva en las futuras profesoras y que el año de estudio no parece tener efecto en las actitudes de los futuros docentes hacia la tecnología. También se observa que muchos estudiantes adoptan el enfoque de enseñanza del modelo facilitador, delegador y experto. Los estudiantes mostraron actitudes positivas hacia el uso de metodologías basadas en las TIC, lo que contribuye a su mayor implicación y motivación, fortaleciendo así las actitudes de los futuros docentes hacia la tecnología.

Elize et al. (2019) exploraron la relación entre el uso de la tecnología educativa en matemáticas y el rendimiento en matemáticas en Sudáfrica. Para este estudio se emplearon las respuestas al cuestionario de los alumnos de quinto grado de Educación Primaria, sus docentes de matemáticas y los directores de las escuelas participantes en el proyecto de investigación TIMSS 2015. Los resultados indicaron que más del 85% de los estudiantes fueron instruidos por profesores

que en su escuela no contaban con computadoras disponibles para su uso en clase. Esto resultó en serios desafíos para los docentes al adaptar los recursos tecnológicos para la enseñanza. Los alumnos que tenían acceso a recursos tecnológicos adecuados obtuvieron mejores resultados en matemáticas. Sin embargo, también se observó una relación negativa significativa entre el uso de computadoras para buscar ideas y el rendimiento en matemáticas de los alumnos. Por ejemplo, los estudiantes utilizaban computadoras "todos o casi todos los días" para realizar las tareas escolares obtuvieron peores resultados en comparación con aquellos que "nunca o casi nunca" las utilizaban para realizar sus tareas escolares.

Temel y Gür (2022) tuvieron como objetivo determinar las opiniones de 83 candidatos a profesores de matemáticas, se plantearon algunas preguntas, entre ellas si utilizó Tecnología Digital (DT por sus siglas en inglés) en la enseñanza de matemáticas antes de ingresar a la universidad y con qué propósito. Según los resultados, el 59% de los participantes informaron que no empleaban DT en las lecciones previas a su educación universitaria, por ejemplo, un futuro profesor señaló “En mi vida en la escuela secundaria y primaria, las tecnologías digitales se usaban principalmente con fines de entretenimiento”. Por otra parte, se les cuestionó sobre si tienen intención de utilizar Tecnología Digital (DT) en la educación matemática después de la universidad y ¿por qué? El 95% respondió afirmativamente, indicando que utilizaran DT en educación matemática después de su educación universitaria. Esto sugiere que conforme aumenta el nivel educativo, disminuye la resistencia al uso de DT en la educación matemática. Finalmente, se les preguntó con qué propósito se puede utilizar la Tecnología Digital en la educación matemática, a lo que un futuro profesor contestó que “Las tecnologías digitales para el aprendizaje permanente pueden utilizarse en la educación matemática”. Se concluyó que las carreras de pregrado inciden positivamente en el uso de las tecnologías digitales en la educación matemática.

Infante et al. (2010) presentaron elementos para el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación matemática mediante aulas virtuales (consiste de una plataforma web en moodle). Aunque muchos profesores creen en la amplia utilización de la tecnología en las clases de matemáticas, esta no está accesible para todos los estudiantes debido a la falta de suficientes computadoras en las escuelas. Es importante destacar que la tecnología no resuelve todos los problemas graves y profundos que enfrenta la educación en general y, especialmente, la educación matemática. Una institución educativa, sin importar su nivel o modalidad, puede tener los últimos avances tecnológicos y programas académicos excelentes, pero sin los mejores docentes, es difícil garantizar un servicio educativo de calidad.

Rodríguez et al. (2021) realizaron una revisión sistemática centrada en los beneficios que el uso de aplicaciones móviles educativas puede aportar a la adquisición de la competencia matemática temprana. Para el estudio se analizaron 25 artículos que destacan el gran potencial de las aplicaciones educativas para mejorar el rendimiento en matemáticas. Estas también muestran mejoras en funciones ejecutivas, motoras y motivacionales, beneficiando a los educadores en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Las aplicaciones educativas han demostrado ser eficaces y viables para desarrollar la competencia matemática en la educación infantil y primaria. Sin embargo, no basta con enfocarse en la tecnología; es crucial explorar métodos pedagógicos basados en tabletas que puedan generalizarse para lograr un aprendizaje de calidad. Estas aplicaciones pueden ayudar a reducir las disparidades en la adquisición del aprendizaje matemático formal e informal entre los estudiantes. Una sólida formación en el uso crítico y responsable de las aplicaciones móviles puede influir positivamente en la adquisición efectiva y significativa de la competencia matemática. En resumen, la integración de aplicaciones educativas de alta calidad representa una herramienta poderosa para los profesionales de la educación primaria e infantil.

Reyes (2021) analizó la implementación de la Tecnología de la Información y de la Comunicación (TIC) como estrategia innovadora para la enseñanza de las matemáticas. Donde uno de los objetivos estuvo enfocado en analizar la implementación de las TIC como una estrategia innovadora para enseñar matemáticas. La tecnología en la educación es altamente efectiva y aporta significativamente, ya que su uso como estrategia pedagógica facilita una práctica docente más participativa, dinámica e innovadora, promoviendo el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes. Es fundamental que los docentes adquieran competencias digitales para utilizar adecuadamente las TIC en la enseñanza de matemáticas, integrándolas plenamente en su práctica pedagógica. Esto permite que los alumnos se identifiquen, se motiven y se abran a estos contenidos, superando el temor inicial y viéndolas como aliadas para resolver problemas a lo largo de su vida. Además, facilita el trabajo colaborativo y la aplicación de conceptos matemáticos en contextos reales.

Narváez et al. (2024) determinaron la relación entre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) por parte de los estudiantes de bachillerato en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. El uso de las TIC en el aprendizaje de matemáticas está vinculado a factores clave. Se encontró una relación significativa entre las TIC y las diferencias entre género (actitudes, competencias, etc.), afectando su uso e impacto en la Educación matemática, sin embargo, dichas diferencias van disminuyendo con el tiempo. También se identificó una relación con la autoidentificación étnica, influenciando la integración y eficacia de las TIC en el aprendizaje de matemáticas. El uso de las TIC está asociado al gusto por las matemáticas, influyendo en las actitudes e interés de los estudiantes. Estos factores demográficos influyen en las actitudes y compromiso de los estudiantes con la materia. Es crucial adaptar estrategias educativas considerando las características y preferencias de los estudiantes. Educadores y responsables

deben reconocer el impacto diferencial de las TIC en distintos grupos estudiantiles. La autoidentificación étnica y el interés por las matemáticas resaltan la necesidad de enfoques inclusivos en la integración de las TIC en la educación matemática.

1.2.1 Síntesis de la Sección 1.2

En general con los antecedentes presentados en esta sección podemos notar que la tecnología en la Educación Matemática puede ofrecer beneficios significativos como la motivación, personalización del aprendizaje y mejora del rendimiento (Willacy et al. 2017), así mismo presenta desafíos relacionados con la equidad de acceso, implementación efectiva, formación docente y preocupaciones éticas (Infante et al., 2010; Elize et al., 2019). La clave está en utilizar la tecnología de manera estratégica y equitativa para maximizar sus beneficios y mitigar sus desventajas. A continuación, se presentan ventajas y desventajas del uso de la tecnología en la Educación Matemática:

Ventajas:

- *Motivación y compromiso:* Las aplicaciones gamificadas como Algorithmi incentivan a los estudiantes mediante sistemas de puntuación, niveles de dificultad y tablas de clasificación, manteniéndolos concentrados y motivados.
- *Mejora del rendimiento:* Estudios como el de Kurvinen et al. (2020) indican que el uso regular de tecnología puede mejorar significativamente el rendimiento académico en matemáticas.
- *Personalización del aprendizaje:* Tecnologías como ViLLE y aplicaciones móviles permiten adaptar el aprendizaje a diferentes estilos y ritmos, fomentando un aprendizaje más personalizado.

- *Acceso a recursos educativos:* Las TIC proporcionan acceso a recursos y herramientas educativas que no siempre están disponibles en entornos tradicionales, facilitando la comprensión y práctica de conceptos matemáticos.

Desventajas:

- *Acceso desigual:* La falta de acceso equitativo a la tecnología puede ampliar las disparidades educativas, como se observa en estudios donde no todos los estudiantes tienen acceso a computadoras en el aula.
- *Impacto variable según la implementación:* El rendimiento en matemáticas puede verse afectado negativamente si el uso de la tecnología no se maneja adecuadamente, como se muestra en casos donde el uso excesivo de computadoras puede perjudicar el rendimiento académico.
- *Formación docente:* La integración efectiva de la tecnología en la enseñanza requiere una formación docente adecuada y continua, lo cual puede ser un desafío en algunos contextos educativos.
- *Preocupaciones éticas y de privacidad:* El uso de tecnologías digitales en el aula plantea preocupaciones sobre la privacidad de los datos de los estudiantes y el uso ético de la información recopilada.

1.3 Preguntas y Objetivos de Investigación

Con lo antes presentado en esta investigación se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Kahoot! tiene las características necesarias para reforzar la enseñanza y el aprendizaje del significado del número natural en estudiantes de primer grado de Educación Primaria?

Con esto se plantea el siguiente objetivo general de investigación:

Evaluar lecciones interactivas diseñadas en Kahoot!, para identificar las características que permiten reforzar la enseñanza y aprendizaje del número natural en estudiantes de primer grado de Educación Primaria.

Objetivos específicos:

- Analizar cuáles son las características principales de Kahoot! para la enseñanza y el aprendizaje de la secuencia numérica en Educación Primaria en México.
- Valorar el impacto del uso de Kahoot! para reforzar el aprendizaje de la secuencia numérica en primer grado de Educación Primaria.

1.4 Justificación

El uso de la tecnología en la educación matemática muestra una gran innovación y un aporte a la forma de enseñar conceptos matemáticos de manera más práctica y dinámica, apoyándonos en esto podemos despertar el interés de los niños en conceptos de gran importancia y sobre todo reforzar el entendimiento de dichos conceptos de manera correcta. A lo largo de la historia se ha visto como se ha buscado encontrar la mejor forma de enseñar el sentido numérico, ya que es fundamental para comprender conceptos matemáticos cruciales en un futuro, y como nuestras evidencias lo señalan, el uso de la en la Educación Matemática, especialmente en la enseñanza de conceptos como el sentido numérico, ha demostrado mejorar el rendimiento de los estudiantes, y ha sido bien recibido por los docentes, lo que resalta su potencial para optimizar el proceso de aprendizaje.

Capítulo 2

Elementos Teóricos

Resumen del capítulo

En este capítulo se abordan algunas definiciones teóricas, se hablará del sentido numérico, del número natural recordando los axiomas de Peano, al igual sobre el Enfoque Ontosemiótico (EOS), así como la práctica matemática, significado personal y el sistema de prácticas.

2.1 Sentido Numérico

Godino (2004) con la expresión *sentido numérico* alude al conjunto de conceptos y relaciones que configuran el sistema de los números naturales. Incluye las actividades humanas de contar y clasificar colecciones de objetos, los instrumentos materiales diseñados para dicha actividad, las operaciones y conexiones que se establecen entre ellas para la resolución de problemas prácticos, y el propio sistema lógico–deductivo que organiza, fundamenta y estructura todos sus componentes. Mientras que para Ghazali et al. (2021) dan tres definiciones sobre sentido numérico (impuesta, inductiva y verbal). La definición impuesta señala que es una cognición numérica análoga que incluye la composición numérica, la identificación numérica, la magnitud numérica, la operación numérica y la toma de decisiones. Mientras que la definición inductiva es entendida como una cognición numérica análoga, percibida a través de proposiciones lógicas y habilidades de pensamiento, canalizada hacia adentro y hacia afuera a través de varios modos de comunicación. Por último, la definición verbal la define como una cognición numérica

análoga que denota un significado particular para un grupo de habilidades matemáticas vitales o el concepto matemático básico.

Por otra parte, Rico et al. (2008) identificaron seis contextos numéricos sobre sentido numérico: secuencia numérica, cardinal, medida, ordinal, operacional y simbólico.

En esta investigación se entenderá sentido numérico desde la perspectiva de Godino (2004) es decir como el conjunto de conceptos y relaciones que configuran el sistema de los números naturales.

2.2 Significado del Número Natural

Rico (2019) define a los números naturales como un conjunto finito, inductivo con primer elemento, dotado de las operaciones internas de suma y producto, con sus propiedades básicas, junto con las relaciones de orden y divisibilidad. Por otra parte, siguiendo a Russell (1973) logro definir los números naturales como aquellos que se obtienen a partir de 0 e incrementando 1 en cada paso que, por tanto, obedecen a la inducción matemática. Godino et al. (2009) dan su propia definición, donde un número natural es un elemento de cualquier sistema numeral y el conjunto de los números naturales es la clase de sistemas numerales, no un sistema numeral.

Al hablar de los números naturales es de suma importancia mencionar los axiomas de Peano, los cuales son los siguientes:

Bravo et al. (2013) definen los axiomas de Peano de la siguiente manera:

Axioma 15. 0 es un número natural.

Axioma 16. Si n es un número natural, existe un único número natural $\sigma(n)$ que es el sucesor de n .

Axioma 17. Para todo número natural n , $\sigma(n) \neq 0$.

Axioma 18. Para todos los números naturales n y m , si $\sigma(n) = \sigma(m)$ entonces $n = m$.

Axioma 19. Si S es un subconjunto de $\mathbb{N}$ tal que $0 \in S$ y $\sigma(n) \in S$ para cada $n \in S$, entonces $S = \mathbb{N}$.

Por otra parte, Muñoz (2001) define los axiomas de Peano de la siguiente manera:

N1 - 0 es un número natural.

N2 - El siguiente de todo número natural también es un número natural.

N3 - Si S es una colección de números naturales que cumple:

i) 0 está en S

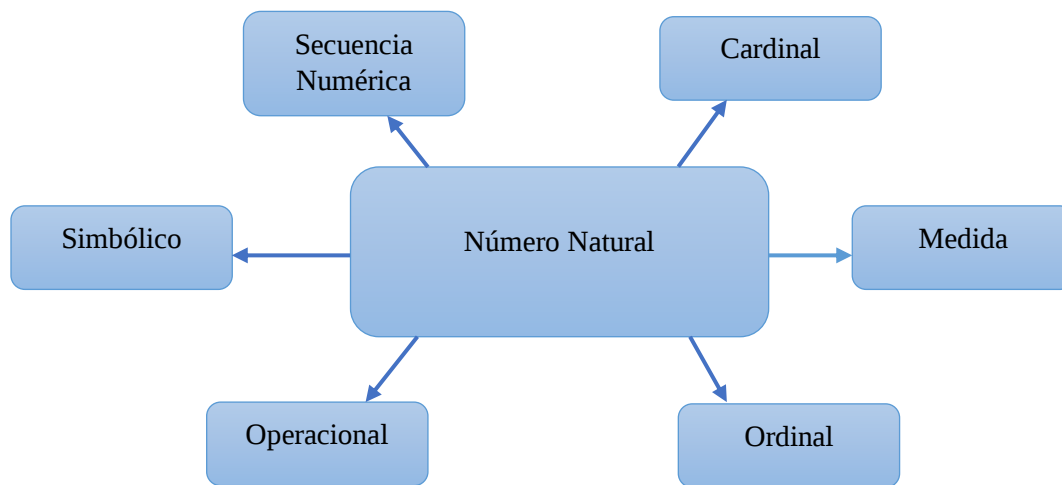
ii) Cada vez que un natural está en S , también el siguiente de él está en S , entonces S es el conjunto de todos los números naturales.

N4 - 0 nunca es el sucesor de un natural.

N5 - Si los siguientes dos números naturales son iguales, entonces los números son iguales.

A continuación, se presentan los seis contextos numéricos sobre sentido numérico en los números naturales (Figura 1).

FIGURA 1
NÚMERO NATURAL



2.3 Enfoque Ontosemiótico (EOS)

Godino et al. (2021) indican que el EOS es un sistema teórico modular e inclusivo para la Educación Matemática que incluye principios y herramientas metodológicas para

abordar las cuestiones centrales implicadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2.3.1. Significado Personal de un Objeto Matemático

Godino y Batanero (1994) explican que un objeto personal es un emergente del sistema de prácticas personales significativas asociadas a un campo de problemas. La emergencia del objeto es progresiva a lo largo de la historia del sujeto, como consecuencia de la experiencia y el aprendizaje. Estos objetos son los constituyentes del conocimiento subjetivo (Ernest, 1991).

Práctica matemática

Godino et al. (2020) consideran práctica matemática a “toda actuación o expresión (verbal, gráfica, etc.) realizada por alguien para resolver problemas matemáticos, comunicar a otros la solución obtenida, validarla o generalizarse a otros contextos y problemas” (Godino y Batanero, 1994, p. 334).

Sistemas de prácticas

Godino et al. (2009) mencionan de este modo de ‘objetos emergentes’ de los sistemas de prácticas como resultantes de los procesos de definición (definiciones), argumentación (argumentos), ...; objetos personales o institucionales; objetos extensivos o intensivos; etc.

Los sistemas de prácticas se pueden parcelar en diferentes clases de prácticas más específicas, posibilitadas por una determinada configuración de objetos y procesos, permitiendo la distinción entre significado y sentido (Font y Ramos, 2005): los sentidos pueden ser interpretados como significados parciales.

Objetos Matemáticos

Godino et al. (2009) comentan que los “objetos matemáticos no son solo los conceptos, sino cualquier entidad o cosa a la cual nos referimos, o de la cual hablamos, sea real, imaginaria o

de cualquier otro tipo” (Godino & Font, 2002, p.2). Los objetos matemáticos son para ser “comprendidos”, y, en el EOS, esto se describe por medio de la *función semiótica*, la cual se define como aquella en la que el objeto (como significante) tiene significados en función de un sistema de prácticas (personales o institucionales) ante cierta clase de situaciones-problemas.

Godino et al. (2017) distinguen seis objetos matemáticos primarios

- Lenguaje (términos, expresiones, notaciones, gráficos, ...) en sus diversos registros (escrito, oral, gestual, ...).
- Situaciones problemas. Son aplicaciones extra-matemáticas e intra-matemáticas, tareas, ejercicios, ...)
- Conceptos- definición (introducidos mediante definiciones o descripciones) (recta, punto, número, media, función, ...)
- Propositiones (enunciados sobre conceptos, ...)
- Procedimientos (algoritmos, operaciones, técnicas de cálculo, ...)
- Argumentos (enunciados usados para validar o explicar las proposiciones y procedimientos, deductivos o de otro tipo, ...)

Godino et al. (2020) mencionan que en el EOS los objetos matemáticos también se pueden considerar desde una perspectiva sistémica (como un sistema de componentes), donde los diversos significados parciales del mismo objeto se identifican y articulan. Para el caso del número natural se distinguen 6 significados: secuencia numérica, cardinal, medida, ordinal, operacional y simbólico.

2.3.2 Idoneidad Didáctica

Godino (2024) define a la idoneidad didáctica como el grado en que dicho proceso (o una parte) reúne ciertas características que permiten calificarlo como óptimo o adecuado para conseguir la adaptación entre los significados personales logrados por los estudiantes (aprendizaje) y los significados institucionales pretendidos o implementados (enseñanza), teniendo en cuenta las circunstancias y recursos disponibles (entorno). Godino et al. (2021) explican que la idoneidad didáctica es un rasgo graduable que supone la articulación coherente de las siguientes seis facetas (Godino et al., 2009) relacionadas con las correspondientes del proceso instruccional:

Idoneidad epistémica: grado de representatividad de los significados institucionales implementados (o pretendidos), respecto de un significado de referencia.

- Idoneidad cognitiva: grado en que los significados implementados están en la zona de desarrollo potencial de los estudiantes, así como la proximidad de los significados personales logrados a los significados implementados.
- Idoneidad interaccional: grado en que las configuraciones y trayectorias didácticas permiten identificar conflictos semióticos potenciales (que se puedan detectar a priori), y resolver los conflictos que se producen durante el proceso de instrucción.
- Idoneidad mediacional: grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Idoneidad afectiva: grado de implicación (interés, motivación, ...) del alumnado en el proceso de instrucción.

- Idoneidad ecológica: grado en que el proceso de instrucción se ajusta al proyecto educativo del centro y la sociedad, así como a los condicionamientos del entorno en que se desarrolla.

Posteriormente se va a valorar la idoneidad epistémica y mediacional. A continuación, se presentan los indicadores que se van a utilizar.

TABLA 1
INDICADORES DE IDONEIDAD EPISTÉMICA. (SECUENCIA NUMÉRICA)

Indicadores de Idoneidad Epistémica. (Secuencia numérica)	
Componente	Indicadores
Situaciones- problema	Se presentan situaciones-problema que promueven el uso del número natural como secuencia numérica (uso del número natural para indicar el orden para recitar o escribir la secuencia de números naturales).
Lenguajes	Representación simbólica, verbal, material manipulativo (ábaco y regletas de Cuisenaire) y gráfica (recta numérica, tablas numéricas o configuraciones puntuales).
Reglas (procedimientos, conceptos, proposiciones y argumentos)	Memorización de tramos de la secuencia numérica Reconocimiento de características de tramos de la secuencia numérica. Secuencia numérica, menor que, mayor que, igual que. La secuencia numérica comienza en 0 (Castro y Molina, 2017). Todo número natural es mayor a los que le preceden (Castro y Molina, 2017). Principio de orden en los números naturales (Cid et al., 2003). Todo término de la secuencia numérica convencional se obtiene añadiendo una unidad al número que le precede (Castro y Molina, 2017). Justificación del orden en el recitado y escritura de números naturales con base en características de su expresión verbal y escrita.

Relaciones	Se presentan situaciones para transitar entre las distintas representaciones del número natural en el significado de secuencia numérica.
------------	--

Nota: tomado de Morales y Navarro (2021).

TABLA 2

INDICADORES DE IDONEIDAD MEDIACIONAL

<i>Indicadores de Idoneidad Mediacional</i>	
Componente	Indicadores
Recurso tecnológico para el diseño de tareas en dispositivos móviles (teléfono inteligente, computadora y tableta)	El nivel en el que se integra el recurso tecnológico para el diseño de tareas es alto. El recurso tecnológico permite a los profesores introducir situaciones problema, lenguaje, procedimientos, conceptos, propósitos y argumentos que se adaptan al contenido matemático enseñado. El recurso tecnológico permite diseñar tareas acordes con el nivel educativo al que va dirigido. El recurso tecnológico es de fácil manejo y permite el diseño de tareas para dispositivos móviles.

Nota: tomado de Morales y Navarro (2021).

A continuación, se muestra en qué consiste cada nivel del modelo SAMR de acuerdo a Chan et al. (2023), mismos que permitirán ver el nivel en el que se integra cada una de las tareas de las lecciones interactivas diseñadas.

:

- Sustitución. Las TIC actúan como herramienta sustituta directa, sin cambio funcional.
- Aumento. Las TIC actúan como herramienta sustituta directa, pero con mejora funcional.
- Modificación. Las TIC permiten rediseñar significativamente las actividades de aprendizaje.
- Redefinición. Las TIC permiten crear nuevas actividades de aprendizaje, antes inconcebibles.

Capítulo 3

Metodología

Resumen del capítulo

En este capítulo se presentan las fases de investigación, la cual fue cualitativa y tuvo un enfoque descriptivo (la metodología cualitativa es la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable), al igual de la institución donde se implementaron nuestras lecciones y el contexto de los estudiantes. También se habla del porqué se decidió usar Kahoot!, que factores e información nos ayudaron en el diseño de las lecciones, como se diseñaron e implementaron estas. Para finalizar el capítulo se hace un análisis breve de las lecciones interactivas y sus resultados.

3.1 Fases de la investigación

La investigación es cualitativa con enfoque descriptivo, según Quecesodo y Castaño (2003) la metodología cualitativa es la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable. Por otra parte, para Sampieri et al. (2014) una investigación cualitativa se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto. Punch y Oancea (2014) nos dicen que el Enfoque cualitativo se selecciona cuando el propósito es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados.

Para alcanzar el objetivo de investigación se consideraron las siguientes fases:

- Planeación de las lecciones interactivas en Kahoot!: se diseñaron 2 lecciones interactivas de diez y siete tareas, con un tiempo de 25 y 20 minutos respectivamente, las cuales tienen como objetivo la comprensión del significado de secuencia numérica de los números naturales del 1 al 30.
- Implementación de las lecciones: estas lecciones mencionadas se aplicaron a un grupo de primero de Educación Primaria en una Institución privada.
- Análisis de las lecciones: para llevar a cabo nuestro análisis utilizaremos el informe de Kahoot!, notas de campo (método de investigación analítico, en la cual la observación participante depende de que el registro de notas de campo sea completas, precisas y detalladas) y algunos elementos teóricos del Enfoque Ontosemiótico. No se grabó o tomaron fotos durante la aplicación de las lecciones para respetar la confidencialidad de la Institución y sus alumnos.

3.2 Contexto y Participantes

La escuela de educación primaria donde se llevó a cabo la implementación lecciones es una institución privada en Puebla, en la aplicación de la lección se nos dio acceso a un salón el cual contaba con pupitres, televisión, internet y Chromebook, la institución fue elegida ya que tenían las herramientas necesarias y un acercamiento a la tecnología. Las lecciones fueron aplicadas a 9 alumnos de primer año de aproximadamente 6 y 7 años de edad.

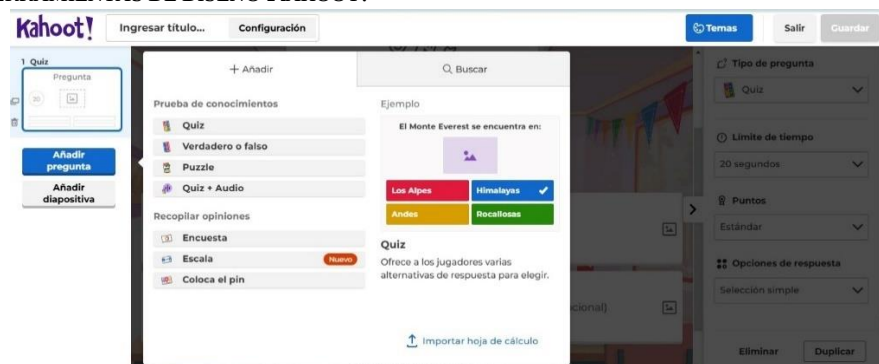
3.3 Planeación de las lecciones interactivas en Kahoot!

Para realizar las lecciones se hizo un análisis de la literatura, donde se tomaron en cuenta algunas características favorables, por ejemplo, se escogió Kahoot! ya que anteriormente Ruiz et al. (2022) habían señalado que lo que mantuvo concentrados a los estudiantes fue el aspirar a figurar en los primeros puestos del ranking, herramienta que nos ofrece Kahoot! Además, se

consideró que en esta plataforma cuando los participantes ponen el nombre les asigna un avatar distinto y este podía ser llamativo para los niños, asimismo el recurso nos ofrece tareas tipo quiz de opción múltiple, de verdadero o falso y puzzles manipulativos. Otra ventaja de Kahoot! es que cada docente puede diseñar las lecciones que desee, dando la opción de poder personalizar dichas lecciones, es decir cambiar el fondo, escoger el color de letra, asignar un tiempo para contestar, entre otras. También es posible tomar algunas lecciones que ya se encuentran en la plataforma y adaptarlas. Es importante mencionar que se utilizó la versión de paga *Kahoot! Premier* ya que nos brinda más herramientas para el diseño de nuestras actividades interactivas. A continuación, en la Figura 2 se muestran las herramientas que nos proporciona Kahoot! para el diseño de las tareas.

FIGURA 2

HERRAMIENTAS DE DISEÑO KAHOOT!



Nota: Elaboración propia (<https://Kahoot!.com/>)

Posteriormente a seleccionar la plataforma a usar en el diseño se solicitó a la institución su temario del mes, para poder ver el contenido que estaban trabajando (donde se podía ver que estaban trabajando los números naturales del 1 al 20), con base a esto se optó por trabajar con tareas relacionadas con el significado de *secuencia numérica* de los números naturales del 1 a 30, es importante señalar que se eligió trabajar del 1 al 30 para que nuestras tareas presentarán un reto para los alumnos (de no haberse solicitado

dicha información se hubieran implementado otras actividades, las cuales no se puede asegurar que fueran aptas para este grupo), en consecuencia a esto se diseñaron dos lecciones interactivas con distintos niveles de dificultad, las cuales incluyen quiz de selección, selección múltiple, verdadero o falso y puzzle, es importante señalar que en dichas tareas conforme van avanzando va aumentando el nivel, al igual que se consideran actividades de repaso. A continuación, se presenta en la Figura 3 la planeación de la lección 1: Secuencia numérica. En el anexo 1 se adjunta la planeación de la lección secuencia numérica 2.

FIGURA 3

PLANEACIÓN DE LA LECCIÓN SECUENCIA NUMÉRICA

Título de la lección interactiva: Secuencia numérica.

Objetivo: Analizar la comprensión del significado de secuencia numérica de los números naturales del 1 al 30. Grado: 1
 Tiempo: 25 minutos. Total de estudiantes: 9

Contexto de la implementación:

La escuela de Educación Primaria donde se llevó a cabo la implementación de nuestra lección es una Institución privada, para poder aplicar dicha lección se nos dio acceso a un salón el cual contaba con pupitres, televisión, internet y Chromebook, la institución fue elegida ya que tenían las herramientas necesarias y un acercamiento a la tecnología.

Consideraciones previas: Dicha lección interactiva se llevó a cabo sin una enseñanza previa sobre secuencia numérica.

Aprendizaje previo: El conocimiento que se adquirió durante la Educación Preescolar sobre los números naturales del 1 al 20.

Tareas



Tipo de tarea: puzzle.

Objetivo de la Tarea 1:

Se espera que el estudiante ordene los números de menor a mayor manipulando cada una de las opciones. Al no ser números consecutivos se podrá identificar si han consolidado el concepto de orden o solo lo han trabajado por memorización.

Respuesta esperada:

1, 7, 18, 21

Conocimiento puesto en juego:

Secuencia numérica, expresión verbal y simbólica de los números.



Tipo de tarea: Quiz de selección.

Objetivo de la Tarea 2

Se espera que el estudiante identifique que es una sucesión de 3 en 3 y pueda obtener el siguiente número.

Respuesta esperada: 15

Conocimiento puesto en juego

Secuencia numérica, expresión verbal y simbólica de los números, identificar el patrón de la secuencia, haciendo un análisis sobre los números que se presentan.



Tipo de tarea: Quiz de selección.

Objetivo de la Tarea 3

Al ser una secuencia numérica de 4 en 4, el estudiante deberá de identificar dicha repetición.

Respuesta esperada: 20

Conocimiento puesto en juego

Secuencia numérica, expresión verbal y simbólica de los números, identificar el patrón de la secuencia, haciendo un análisis sobre los números que se presentan.



Tipo de tarea: puzzle.

Objetivo de la Tarea 4

En esta tarea se le pide al estudiante manipular las opciones de tal manera que queden ordenadas de mayor a menor. Esta actividad junto con la tarea 1, proporcionan información sobre la construcción del concepto de orden.

Respuesta esperada

19, 11, 7, 4

Conocimiento puesto en juego

Secuencia numérica, expresión verbal y simbólica de los números.



Tipo de tarea: puzzle.

Objetivo de la Tarea 5

Similar a la Tarea 1 se le pide al estudiante ordenar de menor a mayor los números proporcionados. La razón de repetir la instrucción de la Tarea 1 es poder analizar el manejo de los términos menor y mayor, ya que previamente en la Tarea 4 se le solicitó ordenar de mayor a menor y en esta lo contrario.

Respuesta esperada

7, 9, 14, 17

Conocimiento puesto en juego

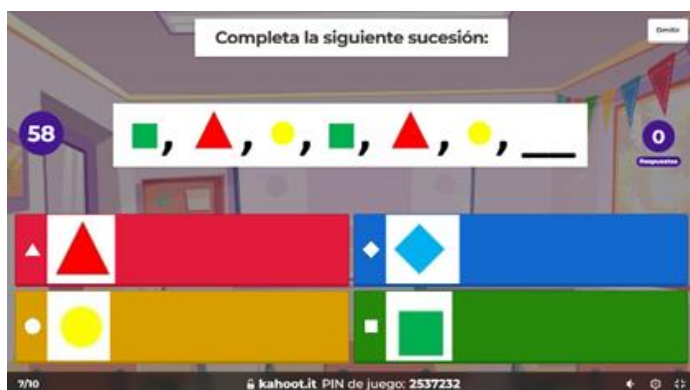
Secuencia numérica, expresión verbal y simbólica de los números.



Tipo de tarea: Quiz de selección.

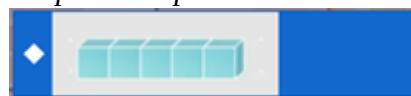
Objetivo de la Tarea 6

En esta tarea se espera que el estudiante pueda seguir la sucesión numérica contando los cubos y pueda analizar que debe encontrar algún otro patrón que le ayude a llegar a la respuesta, descartando algunas respuestas como aquellas que contienen colores que no se ven en la sucesión, de esta manera solo tendrán que encontrar el patrón para seleccionar entre las 2 respuestas restantes.



Tipo de tarea: Quiz de selección.

Respuesta esperada



Conocimiento puesto en juego

Secuencia, identificar el patrón de la secuencia, haciendo un análisis sobre las imágenes que se presentan.

Objetivo de la Tarea 7

El estudiante deberá identificar la respuesta correcta, a pesar de que cada figura tiene distinto color, este se preserva en las opciones dadas, para llegar a la respuesta podrán encontrar que existe un patrón en las figuras como en el color, llevando ambas a la respuesta correcta, por otra parte, se espera que exista quien llegue a la respuesta juntando ambos patrones. El color puede llegar a ser un reto ya que en la Tarea 6 era de importancia el color de la figura.

Respuesta esperada

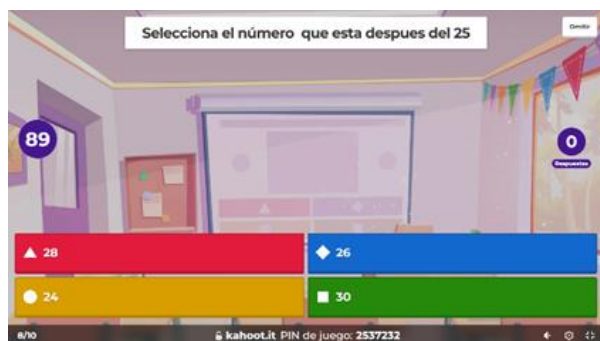


Conocimiento puesto en juego

Secuencia, identificar el patrón de la secuencia, haciendo un análisis sobre las imágenes que se presentan.

Objetivo de la Tarea 8

En esta Tarea se espera que el estudiante se percate que la palabra después es distinta a la palabra siguiente, al darle más de un número mayor que 25, el pondrá en práctica su vocabulario y su conocimiento en la serie numérica para seleccionar más de una respuesta.



Tipo de tarea: Quiz de selección múltiple.



Tipo de tarea: puzzle.



Tipo de tarea: puzzle.

Respuesta esperada

26, 28, 30

Conocimiento puesto en juego

Secuencia numérica, expresión verbal y simbólica de los números.

Objetivo de la Tarea 9

En esta tarea se evaluará una sucesión decreciente donde el estudiante ordenará de manera correcta los números siguientes.

Respuesta esperada

7, 6, 5, 4

Conocimiento puesto en juego

Secuencia numérica, expresión verbal y simbólica de los números, orden de los números de forma descendente, identificar el patrón de la secuencia, haciendo un análisis sobre los números que se presentan.

Objetivo de la Tarea 10

El estudiante debe de identificar que la sucesión va de 3 en 3, después completará la sucesión ordenando de manera correcta los números dados.

A pesar de que la secuencia es igual que la Tarea 3, en esta Tarea aumenta la dificultad, pero al ser una de las últimas Tareas se espera que el estudiante logre responder correctamente.

Respuesta esperada

12, 15, 18, 21

Conocimiento puesto en juego

Secuencia numérica, expresión verbal y simbólica de los números, identificar el patrón de la secuencia, haciendo un análisis sobre los números que se presentan.

Afectividad: ¿Qué emociones espero en mis estudiantes al implementar las tareas?

Alegría, felicidad, orgullo y curiosidad.

3.4 Implementación de las Lecciones y Recolección de Datos

Las lecciones interactivas se aplicaron a 9 estudiantes en una sala de cómputo que contaba con Chromebook para cada alumno, conexión a internet, una televisión para poder mostrar la pantalla de la computadora del profesor a cargo, también contaba con pupitres para 2 alumnos, los alumnos se sentaron como preferían, es decir, algunos se sentaron en pareja y otros solos (cabe señalar que a pesar de sentarse en parejas, cada estudiante tenía una Chromebook para trabajar de forma individual), al llegar al salón se les explicó a los niños de manera clara lo que íbamos a hacer, se les comentó que en cualquier momento podían expresar y/o preguntar sus dudas al profesor a cargo de la actividad (autor de la tesis) o a las personas que la estaban asistiendo (dos estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas).

Es importante mencionar que antes de que llegaran los alumnos a la sala de cómputo, el profesor a cargo de la lección y las personas que lo auxiliaron, prendieron y abrieron Kahoot! en cada Chromebook, también se les puso el pin de la partida (para dar inicio a la lección interactiva), esto con la estrategia de que los niños solo llegaran a poner su nombre, posteriormente se dio inicio a la implementación de la primera lección (Secuencia numérica), al iniciar cada tarea el profesor a cargo leía la instrucción y se les preguntaba si la habían comprendido, al igual que se les explicaba cómo se escoge la respuesta correcta, durante cada tarea se les dio la libertad a los alumnos de intercambiar puntos de vista con sus compañeros o con su pareja de pupitre. Cabe mencionar que se dio

el diálogo e intercambio de puntos de vista entre los alumnos y el profesor a cargo, respecto a las técnicas utilizadas para llegar a la respuesta correcta de algunas tareas, el tiempo destinado para las lecciones fue de entre 20 y 25 minutos, dando así un tiempo mínimo de 60 segundos por tarea y un máximo de 120 segundos, cuando al finalizar alguna tarea existían dudas, se tomaba tiempo para explicar más a detalle cómo realizarla, apoyándolos a llegar a la respuesta correcta.

Al finalizar la primera lección se les preguntó si querían otra lección, al tener respuesta positiva se prosiguió con la siguiente lección (Secuencia numérica 2) y se llevó a cabo de manera similar a la implementación de la lección 1.

Para la recolección de datos se solicitó el apoyo de dos personas, las cuales auxiliaron en la aplicación de las lecciones, tuvieron un rol de auxiliares en el uso de la plataforma (Kahoot!), al igual que en algunas ocasiones explicaron dudas cuando los niños no comprendía alguna tarea y no querían ser escuchados por todo el grupo. Asimismo, se utilizaron notas de campo: estas fueron importantes ya que pudieron identificar aspectos claves durante la aplicación de las lecciones, al igual que se utilizó el informe de Kahoot!. Es importante mencionar que no se grabó o tomaron fotos durante la aplicación de las lecciones para respetar la confidencialidad de la institución privada y sus alumnos.

3.5 Análisis de Datos

La investigación se llevó a cabo en una escuela de Educación Primaria del sector privado, para esto se trabajó con un grupo de 9 alumnos de primer año, a los cuales se le aplicaron 2 lecciones interactivas las cuales se elaboraron en Kahoot!, para analizar los datos se llevó a cabo un análisis de las tareas en Kahoot! una por una. Para esto se hizo uso de notas de campo y el informe de Kahoot!, quedándonos con las respuestas de los niños que más información nos aportan para la investigación.

Informe de Kahoot: este informe nos muestra detalles de cada tarea, tanto de manera extendida como un resumen de cada una de estas tareas.

The screenshot shows the Kahoot! website interface. On the left is a vertical sidebar menu with options: Inicio, Descubre, AccessPass, Biblioteca, Informes (highlighted), Grupos, Marketplace, Kahootopia, Canales, BBC Learning, The Kahoot!, and Ayuda. The top navigation bar includes a search box labeled "Buscar contenido público", a button for "Sóper Kahootoplat", a star icon labeled "Actualizar", and a blue "Crear" button next to user icons. The main area displays a table titled "Preguntas" with columns for question number, question text, type, and score percentage.

Preguntas	Tipo	Correcto/incorrecto
1 Ordena de menor a mayor	Puzzle	80%
2 Completa la siguiente sucesión :	Quiz	20%
3 Completa la siguiente sucesión:	Quiz	50%
4 ordena de mayor a menor	Puzzle	60%
5 Ordena de menor a mayor	Puzzle	90%
6 Completa la siguiente sucesión;	Quiz	60%
7 Completa la siguiente sucesión:	Quiz	30%
8 Selecciona el número que esta despues del 25	Quiz	10 %
9 completa la siguiente sucesión en orden : 1, 3, 9, _ , _ , _ , _ , _ , _ , _ .	Puzzle	40%
10 completa la siguiente sucesión en orden : 10, 9, 8, _ , _ , _ , _ , _ , _ , _ .	Puzzle	70%

50

Capítulo 4

Análisis y resultados

Resumen del capítulo

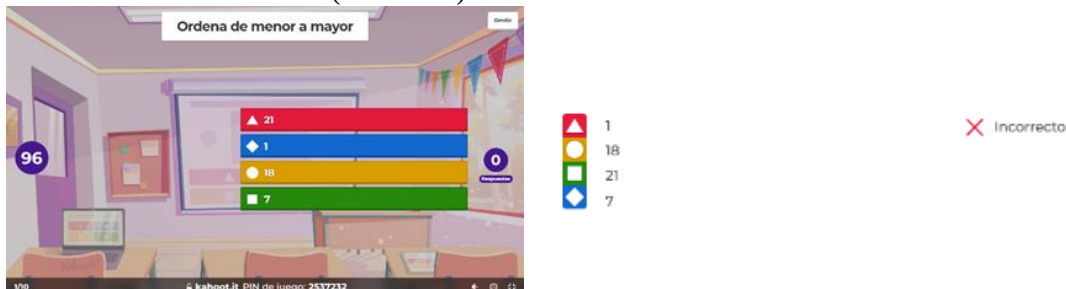
En este capítulo se hace un análisis sobre cada tarea de las lecciones interactivas, resaltando lo más relevante de cada tarea, así como un análisis de la idoneidad epistémica y mediacional de estas.

4.1 Análisis de la Lección 1

A continuación, se presenta el análisis de cada una de las tareas, en cada caso se resalta lo más relevante de cada tarea apoyándonos de nuestras notas de campo y el informe de Kahoot!, al igual que se añade una imagen con relación a lo antes mencionado, por último, se hace un análisis sobre la idoneidad epistémica y mediacional de nuestra lección interactiva

FIGURA 5

RESPUESTA DE LA TAREA 1 (ALUMNO 7)



Fuente: elaboración propia con base en el informe de Kahoot!

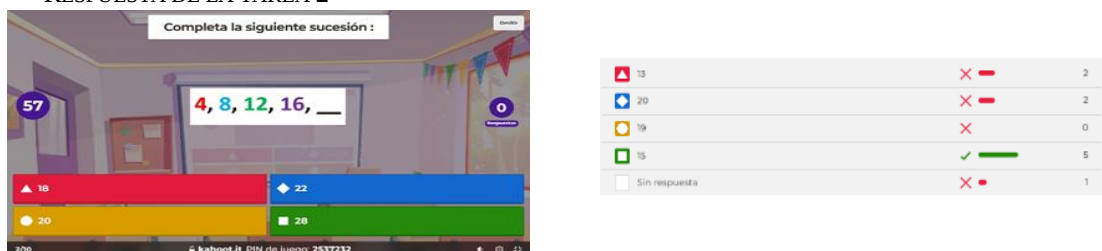
En la tarea uno se pudo percatar a los niños tímidos y nerviosos por escoger la respuesta correcta, esto debido a que la tarea era de tipo puzzle, como se muestra en la Figura 5, sin embargo, después de que se les leyó lo que se tenía que hacer y se les explicó cómo manipular prosiguieron a contestar. Por otra parte, algunos alumnos solicitaron ayuda para poder manipular las respuestas (tarea tipo puzzle). Algunos de los razonamientos que se notaron es que podían verlo como ordenar del más chico al más grande, algunas complicaciones o dudas de los niños es que creían que a

pesar de estar ordenando como se indicaba el número más grande debía ir hasta arriba. De acuerdo con el informe de Kahoot! ocho alumnos contestaron de manera correcta (1, 7, 18, 21) y un alumno de manera incorrecta (1, 18, 21, 7) como se muestra en la Figura 5, se cree que este alumno sabía la respuesta correcta pero no se percató que no había movido el 7 a la parte superior, y después del 1, ya que salvo el 7, contestó de manera correcta.

Dicha tarea fue comprendida y contestada en su mayoría de manera correcta, se considera que la actividad tiene una dificultad apropiada ya que inicia nuestras tareas, es importante que se les explique a los alumnos como manipular las respuestas.

FIGURA 6

RESPUESTA DE LA TAREA 2



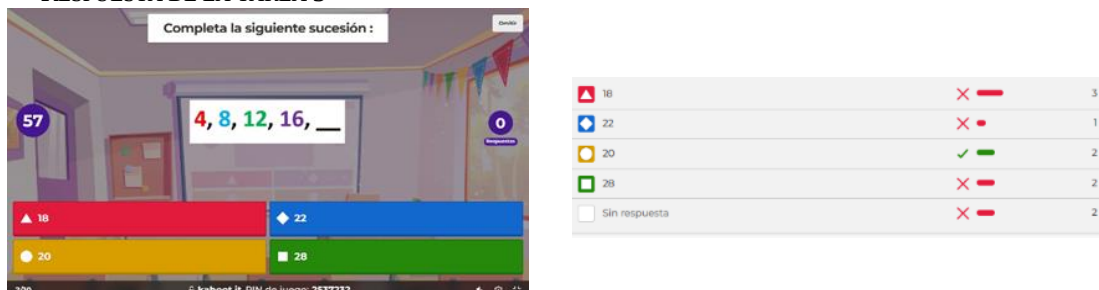
Fuente: elaboración propia con base en el informe de Kahoot!

En esta tarea los alumnos ya empezaban a desenvolverse, pudieron razonar casi al instante que los números no iban de uno en uno, un alumno dijo: “*vean que no va de dos en dos*”, por lo cual se le invitó a guardar silencio para que sus compañeros pudieran pensar, dicho alumno dijo:” *solo debemos encontrar el patrón y así podremos contestar siempre bien*”, después de escuchar la palabra patrón, algunos de sus compañeros comprendieron la palabra y contestaron la actividad. Como podemos ver en la Figura 6 de acuerdo a Kahoot! cinco alumnos contestaron de manera correcta, dos alumnos contestaron 13, se cree que esta respuesta se debe a que 13 es el número que sigue el último número mostrado (12) y 2 alumnos contestaron 20, se cree que dicha respuesta fue seleccionada ya que 20 era el número más grande entre las opciones.

Se considera que dicha tarea se les complicó a los niños, se recomienda hacer una actividad previa, donde la sucesión vaya de 2 en 2, de esta manera los niños llegaran más preparados para esta tarea. En la Figura 6 se puede apreciar cómo hay respuestas de 10 estudiantes, la razón es que el estudiante 7 tuvo complicaciones en su conexión y se conectó dos veces.

FIGURA 7

RESPUESTA DE LA TAREA 3



Fuente: elaboración propia con base en el informe de Kahoot!

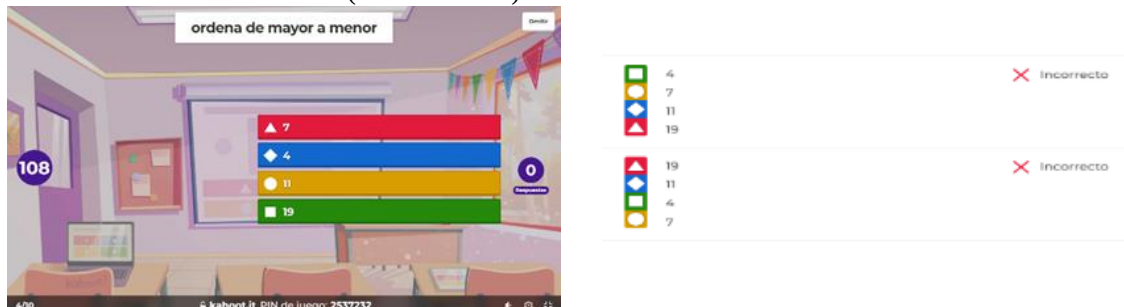
De manera similar a la tarea pasada, los alumnos pudieron razonar casi al instante que los números no iban de uno en uno. Sin embargo, al ver kahoot! no solo como un juego “sino como una competencia”, contestaron rápido. Al terminar la tarea un niño preguntó:” *por qué no estoy bien, si puse 18*”, por lo cual se le invito a ver cuánta diferencia había entre un número y otro en la sucesión dada, a lo cual dijo: “*ya se, va de cuatro en cuatro, y yo por querer contestar rápido pensé que iba de dos en dos, voy a prestar más atención, porque vale más una respuesta buena que una mala, aunque haya contestado rápido*”.

De acuerdo al informe de Kahoot! (Figura 7), dos alumnos tuvieron la respuesta correcta. Tres alumnos contestaron 18; se cree que esto se debe a lo mencionado por el alumno previamente citado. Dos alumnos contestaron 28; probablemente seleccionaron esta respuesta porque era el número más grande entre las opciones. Un alumno contestó 22; esto pudo haber sido porque pensó que el patrón de la sucesión era agregar seis. Por último, un alumno no contestó. La tarea tuvo un nivel de dificultad distinto al esperado, se recomienda hacer 2 actividades previas, una donde la

sucesión vaya de 2 en 2 y una donde la sucesión vaya de 3 en 3, de esta manera los niños los alumnos podrán ir identificando el patrón en cada tarea, partiendo desde un patrón sencillo hasta uno más complejo.

FIGURA 8

RESPUESTA DE LA TAREA 4 (ALUMNO 6 Y 7)



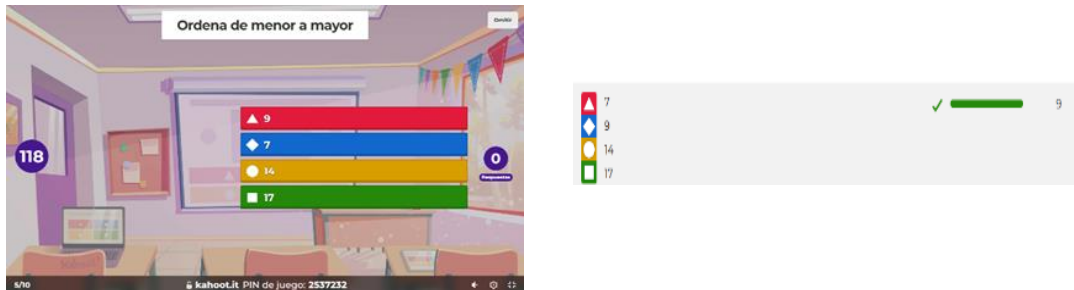
Fuente: elaboración propia con base en el informe de Kahoot!

En esta tarea los alumnos contestaron rápido después de que un compañero dijera:” *es como la que habíamos hecho antes, pero al revés*”, la mayoría contestó bien, solo tres alumnos estuvieron mal, así se puede analizar que el intercambio de ideas o el compartir ideas favorece el conocimiento, por otra parte, el no comprender esas ideas o no escuchar bien hace cometer errores, como prueba tenemos a un alumno que contestó de menor a mayor cuando la indicación era ordenar de mayor a menor. De acuerdo a los informes de Kahoot! seis alumnos obtuvieron la respuesta correcta, uno contestó al revés como podemos ver en la Figura 8, lo cual pudo haber sido porque no comprendió bien la instrucción o el intercambio de ideas lo confundió, de los dos otros alumnos restantes uno comentó que las dos últimas respuestas las había mandado al revés por error como se muestra en la Figura 8 (esto lo comento antes de que se dieran las respuestas correctas).

Dicha tarea no tuvo complicaciones de entendimiento o diseño, se obtuvieron en su mayoría respuestas buenas, se cree que el nivel de dificultad es el adecuado ya que a algunos niños aún les costó.

FIGURA 9

RESPUESTA DE LA TAREA 5



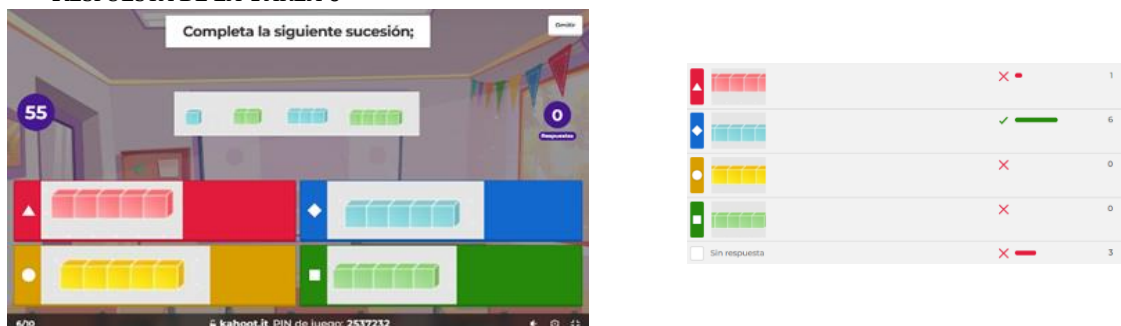
Fuente: elaboración propia con base en el informe de Kahoot!

Al tratarse de una tarea de repaso, solo tuvieron que razonar y recordar cómo se ordena de menor a mayor, la tarea se respondió sin ninguna complicación. Esto nos hace ver que comprendieron el orden de los números (secuencia numérica), al igual que el uso de nuestra tarea interactiva (puzzle), también podemos decir que este tipo de actividades de repaso nos puede dar información para saber si los alumnos comprendieron sus errores en las tareas pasadas. De acuerdo al informe de Kahoot! Figura 9, en esta tarea todos obtuvieron la respuesta correcta.

Dicha tarea no obtuvo complicaciones, se recomiendan este tipo de tareas cuando se quiera analizar si los alumnos van comprendiendo sus errores y de esta manera pueden contestar de manera correcta futuros ejercicios similares.

FIGURA 10

RESPUESTA DE LA TAREA 6



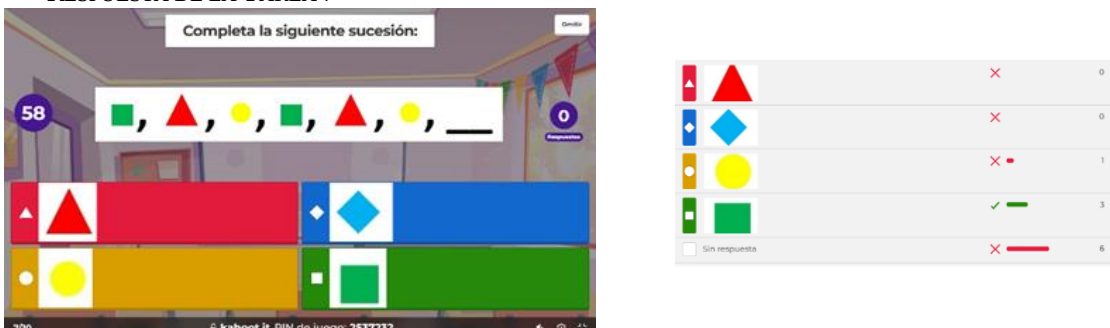
Fuente: elaboración propia con base en el informe de Kahoot!

Para esta tarea los alumnos nos hicieron ver las dudas que tenían, incluso algunos no entendían la tarea por completo, el profesor a cargo hizo referencia a la frase que había hecho un alumno en tareas previas, es decir a la palabra patrón, comentando que buscarán encontrarlo, sin embargo, algunos alumnos decían;” *ya vimos que va creciendo, pero como sabemos que color escoger*”, se les preguntó que si tenían alguna idea de cuál color podía ser la respuesta, un alumno dijo: “*debe ser azul o verde porque son los únicos colores que aparecen arriba*”, por último un alumno alzó la mano y comentó:” *también hay un patrón en los colores*”, posteriormente a esto los alumnos prosiguieron a contestar. De acuerdo al informe de Kahoot! como se muestra en la Figura 10, seis alumnos obtuvieron la resta correcta, y tres alumnos la respuesta incorrecta, de los cuales dos no contestaron y uno obtuvo la respuesta incorrecta, esto hace creer que no lograron comprender del todo la actividad o necesitan más tiempo para completarla de manera correcta. Es importante recordar que se muestran 10 respuestas y no 9 por el error antes mencionado en esta lección.

La tarea ofrece más de lo que parece, esta tarea, aunque fue en su mayoría respondida de manera correcta, brinda el reto de mirar más allá de las cantidades mostradas, esta tarea reto a los estudiantes a analizar qué respuesta escoger encontrando que existía otro patrón, el cual era el color.

FIGURA 11

RESPUESTA DE LA TAREA 7



Fuente: elaboración propia con base en el informe de Kahoot!

Para esta tarea se esperaban algunas complicaciones, sin embargo, todos pudieron decir cuál era la respuesta correcta, la única complicación fue el internet, ya que no les dejó mandar la respuesta a la mayoría, cuando se les preguntó por qué sabían que la respuesta era el cuadrado verde, algunos dijeron: “*si seguimos el patrón podemos saber qué color o figura sigue*, y también hubo quien dijo: *si como en la tarea pasada buscábamos dos patrones podemos saber qué figura sigue y su color*”. De acuerdo al informe de Kahoot! Figura 11, tres alumnos obtuvieron el resultado bien, uno la respuesta incorrecta y 5 no contestaron.

Esta tarea se considera adecuada, ya que al seguir de un ejercicio con figuras donde existía más de un patrón, fue que pudieron responder de manera correcta, analizando que esta tarea se podía obtener la respuesta ya sea con el patrón de color o de figura.

FIGURA 12

RESPUESTA DE LA TAREA 8 (ALUMNO 1 Y 2)



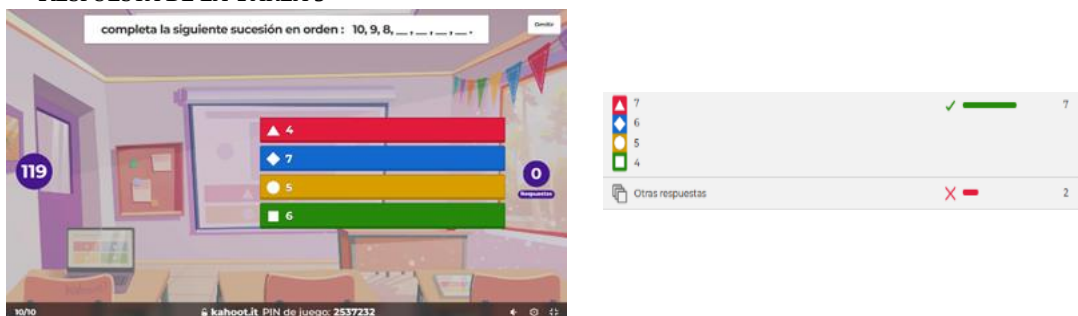
28	Correcto
26	
30	
26	Parcialmente corre...
26	Parcialmente corre...
26	Parcialmente corre...
26	Parcialmente corre...
26	Parcialmente corre...
30	Parcialmente corre...

Al leer la instrucción, los niños comenzaron a ver qué número seguía después del 25, si la primera respuesta que analizaba estaba después la mayoría enviaba sus resultados, sin embargo, hubo quien logró ver que después del 25 había más de un número y preguntó: “*puedo escoger más de una respuesta*”, a lo que el profesor a cargo le respondió que sí, siendo este alumno el único que seleccionó las 3 respuestas correctas como se muestra en la Figura 12, cabe señalar que nadie escogió la respuesta incorrecta, por lo cual se puede ver que comprenden bien cómo saber si un número está después. Esta tarea llevó a un intercambio de ideas entre los alumnos posterior a

enviar su/sus respuestas, al igual que con el profesor a cargo de la tarea, posteriormente a eso se dieron cuenta que algunos tenían respuestas distintas y que podían escoger hasta 3 respuestas. De acuerdo con el informe de Kahoot! figura 12, un alumno seleccionó las tres respuestas correctas, otro eligió dos y el resto solo una respuesta, haciéndonos ver que algunos comprendieron la instrucción como el número que sigue y otros en cuanto hubo una respuesta que cumplía con la instrucción enviaron su respuesta.

FIGURA 13

RESPUESTA DE LA TAREA 9



En esta tarea la mayoría de las respuestas fueron correctas, ya que la asociaron a contar a partir del 10 al revés y sólo debían acomodar las respuestas, sin embargo, algunos podían ordenar los primeros números, pero posteriormente se confundían. De acuerdo al informe de Kahoot! Figura 13, siete alumnos respondieron de manera correcta.

Aunque la actividad exige ir acomodando las respuestas conforme se obtienen, se considera que la sucesión decreciente tuvo un nivel bajo, se recomienda hacer una actividad donde el patrón sea de 2.

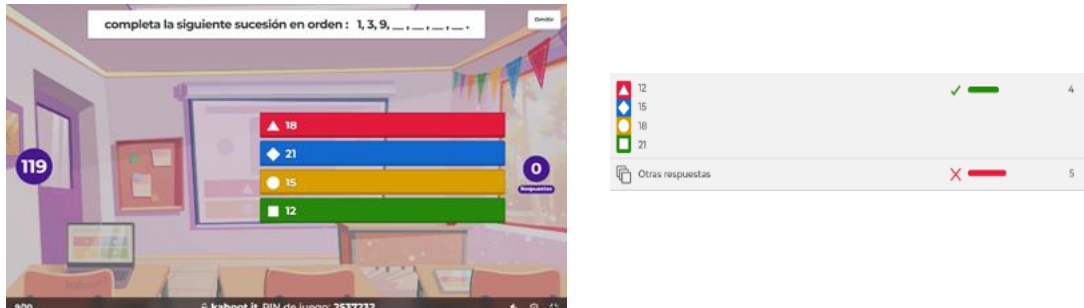
En general los niños mostraron buena aceptación hacia el uso de la tecnología (Kahoot!) y el trabajar con matemáticas, específicamente secuencia numérica,, al principio los niños se mostraron tímidos hacia el uso de la tecnología y por qué se trataba de matemáticas, se logró ver como algunos sintieron frustración , pero conforme fueron

avanzando esto desapareció, hubo algunas complicaciones con el internet pero sin embargo no fue un impedimento para llevar a cabo la implementación de nuestra lección interactiva.

Al culminar esta lección interactiva, se les preguntó a los niños si querían contestar otra, a lo cual todos contestaron que sí, diciendo un niño *estas matemáticas si me gustan*.

FIGURA 14

RESPUESTA DE LA TAREA 10



Dicha tarea tuvo un nivel de dificultad elevada para nuestro alumnos , ya que algunos les costaba identificar el patrón de la sucesión, y otros si no acomodan las respuestas conforme las iban obteniendo, erraban estas(es decir tener las 4 respuestas ordenadas como se pide), algunos alumnos enviaron sus respuestas conforme terminaron , sin embargo otros cambiaron su respuesta después de que un docente(profesor del grupo) indicará que solo ordenarán de menor a mayor, posteriormente se esperaba que la mayoría obtuviera buenos resultados, sin embargo no fue así, por lo que se pueden interpretar que algunos niños se confundieron entre la instrucción dada y el tip dado por el docente. De acuerdo al informe de Kahoot! Figura 14, solo 4 alumnos obtuvieron la respuesta correcta, se cree que los alumnos que obtuvieron una respuesta incorrecta fueron por tuvieron una confusión cuando el docente les quiso dar un tip, o porque no subían la respuesta que iban obteniendo y se apoyaban en esta (actividad tipo puzzle).

La tarea presentó un reto mayor para los niños, ya que se debían seguir una sucesión con sus respuestas que iban dando, se recomienda hacer una actividad previa con un patrón de 2 en 2 y aumentar la tarea 1 minuto.

TABLA 3

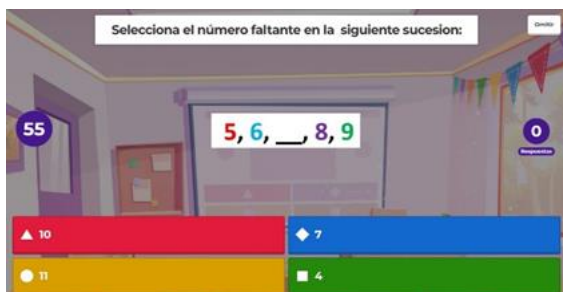
EVALUACIÓN DE IDONEIDAD EPISTÉMICA Y MEDIACIONAL. (LECCIÓN 1)

Idoneidad epistémica	Idoneidad Mediacional.
Se puede observar cómo en nuestra primera lección interactiva se trabajan tareas que incluyen situaciones- problema sobre ordenar de mayor a menor, ordenar de menor a mayor los números naturales hasta el 30, completar la secuencia numérica, y completar la secuencia geométrica.	Se puede observar cómo en nuestra primera lección interactiva tenemos tareas que se encuentran en el nivel de sustitución (nivel 1) y aumento (nivel 2). La tarea uno se encuentra en el nivel 2 ya que es de tipo puzzle y eso añade una mejora funcional.
(Indicador 1). Para el caso del lenguaje las representaciones utilizadas (Indicador 2) fueron las siguientes: simbólica, verbal y gráfica (configuraciones puntuales). Asimismo, en las tareas están involucrados distintos procedimientos como la memorización de tramos y el reconocimiento de características de tramos de la secuencia numérica hasta el 30 (Indicador 3). En cuanto a conceptos se puede percibir que nuestras tareas trabajaron con secuencia numérica, menor que y mayor que, estos dos últimos de manera implícita, ya que algunas tareas les hacía utilizar estos conceptos para razonar qué número iba antes o después que otro (Indicador 3).	Las tareas dos y tres se encuentran en el nivel 1 ya que son de tipo quiz de selección y son tareas que se podrían llevar a cabo en un salón de clases sin uso de la tecnología. Las tareas cuatro y cinco se encuentran en el nivel 2 ya que son de tipo puzzle y añaden una mejora funcional.
Por otra parte, en la cuestión de proposiciones no se lograron identificar en la implementación (Indicador 3). En el caso de los argumentos hubo algunas tareas que aportaron más que otras (Indicador 4).	Las tareas seis y siete son de nivel 2, ya que el tener las respuestas en sus respectivos colores y sobre todo a la vista, favorecen el análisis de estas y la búsqueda de la respuesta correcta. La tarea ocho se encuentra en el nivel 1, ya que a pesar de ser una tarea de opción múltiple es una tarea que se podría llevar a cabo sin el uso de la tecnología.
	Las tareas nueve y diez se encuentran en el nivel 2 ya que son del tipo puzzle ya que añaden una mejora funcional que sirve de apoyo en la tarea para completarlas de manera correcta.
	Los indicadores 2, 3 y 4 se cumplen.

4.2 Análisis de la lección 2

FIGURA 15

RESPUESTA DE TAREA 1



10	×	0
7	✓	4
11	×	3
4	×	2

En la tarea uno se pudo percatar a los niños un poco confundidos por que el número buscado va en medio de la sucesión, sin embargo, después de que se les leyó lo que se tenía que hacer prosiguieron a contestar.

De acuerdo con el informe de Kahoot! Figura 15, cuatro estudiantes contestaron de manera correcta, y de los estudiantes restantes dos eligieron 4, se cree que los que eligieron el número 4 fue debido a que es el número que inicia la sucesión y no están acostumbrados a completar una sucesión en medio y tres eligieron 11, se cree que dicha respuesta fue seleccionada ya que 11 era el número más grande entre las opciones.

Dicha tarea puede verse fácil a simple vista, pero para los niños presenta un reto, sobre todo porque la respuesta que se está buscando completa la serie en medio y no al final como en la mayoría de los libros de texto, como inicio de nuestra actividad considero que tuvo éxito, ya que es bueno ir de menos a más, es decir ir aumentando la dificultad.

FIGURA 16

RESPUESTA DE LA TAREA 2



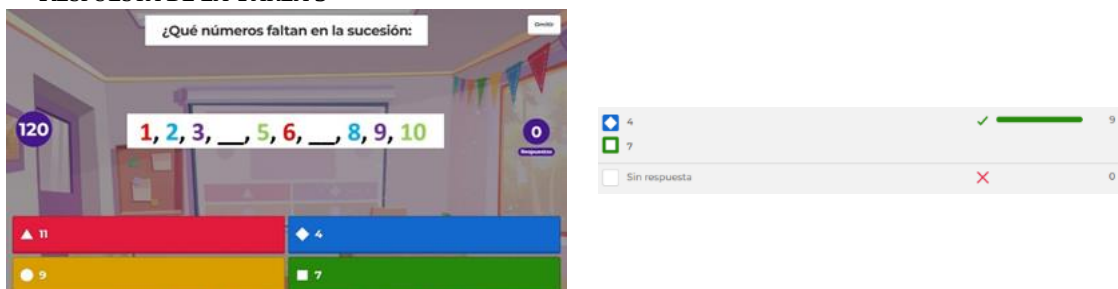
Verdadero	✓	6
Falso	×	3
Sin respuesta	×	0

En esta tarea antes de responder algunos niños preguntaron: “ *cuando se hablaba de menor se puede ver como el número más chico o más pequeño* ”, después de que se les contestó que sí, los niños prosiguieron a seleccionar una opción , algunos niños para poder dar respuesta a esto contaron del uno al siete y otros del cuatro al siete , con esto pudieron analizar que si un número iba antes de otro en la secuencia numérica es porque este era más pequeño, concluyendo con que el número 4 es menor que el 7. De acuerdo con el informe de Kahoot! Figura 16, seis alumnos seleccionaron la respuesta correcta(verdadero) y tres seleccionaron la respuesta incorrecta(falso).

Dicha tarea trajo una dificultad apropiada, sin embargo, se recomienda incluir una tarea previa a la lección, en la cual se pregunte si un número es más chico que el otro, esta observación se hace ya que algunos niños nos están familiarizados con un lenguaje más formal.

FIGURA 17

RESPUESTA DE LA TAREA 3

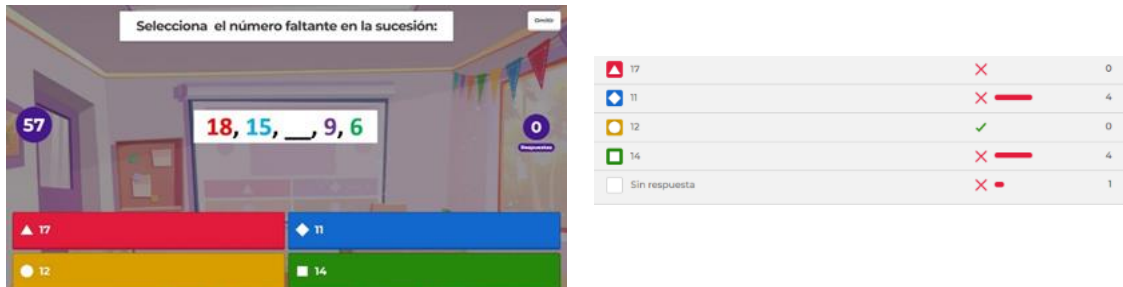


Para esta tarea no existieron dificultades, la mayoría contestó de manera individual, utilizaron estrategias como contar del 1 al 10 y escoger los números faltantes. En esta tarea los alumnos lograron identificar que el patrón de la secuencia era de unos en uno, al igual que lograron ver que podía seleccionar más de una respuesta. Según el informe de Kahoot! Figura 17, todos los alumnos obtuvieron una respuesta correcta.

Dicha tarea tuvo los resultados esperados, los cual era completar la sucesión y en base a la instrucción dada lograr comprender que debían seleccionar 2 respuestas, se recomienda subir el nivel de dificultad, poniendo una sucesión de 2 en 2, y buscando seleccionar 3 respuestas.

FIGURA 18

RESPUESTA DE LA TAREA 4

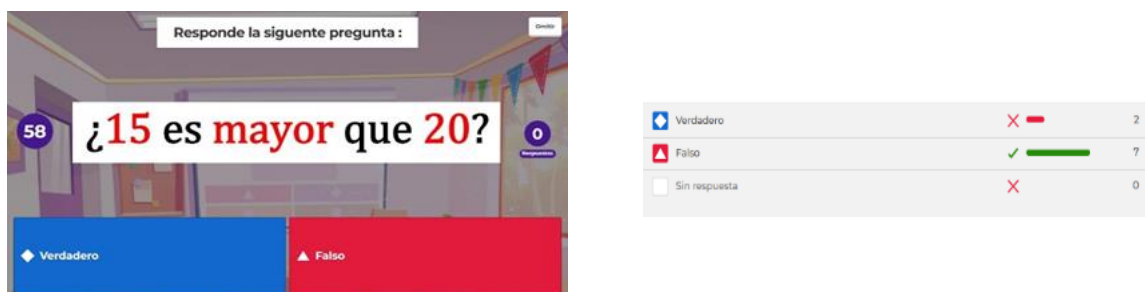


Los niños intentaron identificar como poder obtener la respuesta, incluso algunos niños enviaron su respuesta y en lo que los demás las enviaban se explicaban por qué habían escogido su respuesta, sin embargo, nadie pudo llegar a la respuesta correcta, causando frustración en algunos niños, algunos niños sí pudieron darse cuenta de que era una sucesión decreciente, argumentando: “es como la pasada, pero al revés”. De acuerdo al informe de Kahoot! Figura 18, seis alumnos obtuvieron la respuesta correcta, entre las respuestas incorrectas encontramos la respuesta 14, la cual se cree que fue seleccionada por el número de manera descendente que seguía

Dicha tarea presentó más dificultad de la esperada, se recomienda poner una sucesión con un patrón más sencillo, ya que el completar una sucesión donde deben encontrar la respuesta mirando los números que rodean el espacio faltante ya está presentando un reto.

FIGURA 19

RESPUESTA DE LA TAREA 5



Para esta tarea algunos niños se dieron cuenta que era parecida a la tarea 2, diciendo: “es como la 2 pero no”, después de eso un niño preguntó: “¿el mayor lo puedo ver como el más grande?”, mientras él preguntaba, sus compañeros prestaban atención, el profesor contestó que sí, posteriormente la mayoría de los niños contestaron de manera correcta, de este modo se logró analizar que sin darse cuenta los niños traducen las instrucciones a su propio lenguaje matemático, es decir, identifica el número mayor como el número más grande. Además, trabajar en equipo puede favorecer la comprensión y mejorar la cantidad de respuestas correctas.

De acuerdo con el informe de Kahoot! Figura 19, siete alumnos obtuvieron la respuesta correcta y dos alumnos la respuesta incorrecta.

Se considera que la tarea fue apropiada, sin embargo, al igual que en la tarea 2 debe haber antes otra tarea donde se pregunte si un número es más grande que el otro, esto ya que se nos preguntó si mayor era más grande y posteriormente pudieron y razonar en su mayoría de manera correcta

Tarea 6

FIGURA 20
RESPUESTA DE LA TAREA 6



▲ 6	Incorrecto
◆ 10	
● 20	
● 14	

En esta tarea cuando los alumnos querían responder tuvieron algunas complicaciones, las cuales propiciaron errores en sus respuestas, esto se debe a que algunos no iban acomodando sus respuestas en la parte superior conforme las obtenían (tarea tipo puzzle), esto causó que los alumnos fueran olvidando la primera respuesta obtenida, provocando que dejaran de entender la secuencia. De acuerdo al informe de Kahoot! 5 alumnos obtuvieron la respuesta correcta y 4 una respuesta incorrecta, se cree que esto se debe a que querían retener las respuestas de manera mental, ya que, si lograron obtener la primera y última respuesta en el orden correcto, pero no las respuestas de en medio como se muestra en la Figura 20.

Tarea 7

FIGURA 21

RESPUESTA DE LA TAREA 7



◆ Verdadero	Incorrecto	3
▲ Falso	Correcto	6
□ Sin respuesta	Incorrecto	0

En esta tarea se esperaba un nivel de dificultad mayor al mostrado, sin embargo fue muy curioso ver como la mayoría de los estudiantes sabia para que se usaba “>” , la mayor duda era recordar cómo se le llamaba, es decir “>”, después de tomarse unos segundos para recordar y

después de que la profesora de este grupo les hiciera el comentario de que era como la actividad de los cocodrilos(actividad donde la profesora les enseñó el uso del símbolo “ > ”), con esto un alumno dijo: “ es *el mayor que o menor que*”, posteriormente los niños analizaron si 9 era mayor que 11, diciendo algunos que: “*no es cierto porque 9 no va después del 11*”. De acuerdo al informe de Kahoot! Figura 21, seis alumnos obtuvieron la respuesta correcta y tres una incorrecta, se cree que esto se debe a que no todos recuerdan o tienen conocimiento del signo “>”

La mayoría de los niños reconoció el signo y recordó cómo usarlo, a tal grado que lo único que les inquietó fue recordar que “>” se le llama mayor, al igual que pudieron razonar si era verdadero o falso, como cierre de nuestra lección se cree apropiada la tarea ya que obtuvo muy poco margen de error (3 respuestas incorrectas) y lleva antes una introducción al signo, sin embargo, el no recordar del todo que “>” es mayor que, nos hace creer que sería bueno poner una actividad que relacione el signo con la palabra.

En general los niños mostraron, si se les vio cómodos y no hubo complicaciones.

TABLA 4

EVALUACIÓN DE IDONEIDAD EPISTÉMICA Y MEDIACIONAL. (LECCIÓN 2)

Idoneidad epistémica	Idoneidad Mediacional.
Se puede observar como en la segunda lección interactiva se trabajan tareas que incluyen situaciones - problema sobre mayor que, menor que, completar la secuencia numérica y completar la secuencia descendente, esto en los números naturales del uno hasta el 30. (Indicador 1).	Se puede observar como en la segunda lección interactiva tenemos tareas que se encuentran en el nivel de sustitución (nivel 1) como en el nivel de aumento (nivel 2).
Para el caso del lenguaje las representaciones utilizadas (Indicador 2) fueron las siguientes: simbólica, verbal y gráfica (configuraciones puntuales).	La tarea uno se encuentra en el nivel 1 ya que es de tipo quiz de selección y se podría llevar a cabo en un salón de clases sin uso de la tecnología.
Asimismo, en las tareas están involucrados distintos procedimientos como la	Las tareas dos, tres y cuatro se consideran que se encuentran en el nivel 1 ya que no añaden una mejora funcional

memorización de tramos y el reconocimiento de características de tramos de la secuencia numérica hasta el 30 (Indicador 3). En cuanto a conceptos se puede percibir que nuestras tareas trabajaron con secuencia numérica, menor que y mayor que, tanto de manera implícita, como de manera explícita (Indicador 3).

Por otra parte, en la cuestión de proposiciones no se lograron identificar en la implementación (Indicador 3). En el caso de los argumentos hubo algunas tareas que aportaron más que otras (Indicador 4).

y podrían llevarse a cabo en un salón de clases sin el uso de la tecnología.

La tarea cinco se encuentra en el nivel 1 ya que es de verdadero o falso y podría llevarse a cabo en un salón de clases.

La tarea seis se encuentra en el nivel 2 ya que son de tipo puzzle y añaden una mejora funcional.

La tarea siete se encuentra en el nivel 1, ya que es de verdadero o falso y se podría llevar a cabo sin el uso de la tecnología.

Los indicadores 2, 3 y 4 se cumplen.

4.3 Discusión Sobre la Implementación.

Durante la implementación se pudo ver al inicio cierto nerviosismo por parte de los estudiantes sobre usar tecnología, conforme se fue avanzando con nuestra primera lección interactiva, esto fue desapareciendo. Se notaron un poco de dudas con el uso de nuestras tareas, sin embargo, es importante señalar que después de que se les diera una explicación breve estas desaparecen, un tipo de tarea que tuvo complicaciones de uso es la de tipo puzzle, ya que nos pide más manipulación para obtener la respuesta deseada, sin embargo, conforme fueron realizando más tareas de este tipo estas complicaciones desaparecieron. Al terminar la primera lección se les preguntó si querían seguir con otra lección, a lo cual los estudiantes respondieron en armonía que sí, cabe señalar que un alumno dijo: *“Estas matemáticas si me gustan”*, estos comentarios hacen ver que las lecciones fueron bien recibidas, captaron su atención y motiva a los alumnos a ir comprendiendo mejor los temas que suelen complicarse como la secuencia numérica. En este caso las lecciones interactivas se usaron para reforzar lo aprendido sobre secuencia numérica, se cree que este tipo de tareas pueden ser de gran ayuda para comprender temas que suelen complicarse a los alumnos.

Capítulo 5

Discusión, reflexiones y conclusión

Resumen del capítulo

En este capítulo se presenta una discusión sobre el diseño e implementación de las lecciones interactivas, una reflexión sobre la investigación y las conclusiones de esta.

5.1 Discusión

En esta investigación se analizó si Kahoot! tiene las características necesarias para reforzar la enseñanza del sentido numérico, tomando como base el significado del número natural con un enfoque en secuencia numérica. Para esto se hace un análisis de los cambios y tareas que se han tenido en la enseñanza del sentido numérico entre los años sesenta y noventa, donde se ve que hubo cambios severos entre algunos años (Block y Álvarez, 2008), para completar dicha información se analizaron los libros de la SEP distribuidos hasta la actualidad (SEP, 2009; SEP, 2011; SEP, 2014 ; SEP, 2019 ; SEP, 2023), esto permitió una familiarización con el tipo de tareas que se les asignan a los alumnos de primer grado de Educación Primaria.

En la fase preliminar tener definido el significado de sentido numérico (Godino, 2004) y de número natural (Rico, 2019) de referencia, al igual que saber los temas con los que se encontraba trabajando el grupo al cual se le aplicaron las lecciones interactivas dio pauta al tipo de tareas que se realizarían como su nivel de estas.

En la fase de diseño se buscó diseñar las lecciones interactivas promoviendo la resolución de las tareas con el uso de los números naturales, las cuales contarán con niveles de dificultad, tablas de clasificación y estadísticas del jugador (Ruiz et al., 2022), usando la tecnología para hacer las matemáticas más interesantes para los alumnos (Farizaa et al., 2021).

La implementación demostró que la competencia por aparecer en el podio motivaba a los alumnos a concentrarse y esforzarse por alcanzar los primeros lugares (Ruiz et al.,2022), al igual que la tecnología enfocada en los números naturales puede ser de gran ayuda en la enseñanza tradicional, ya que muestra resultados positivos a corto plazo mismo que con un seguimiento a este tipo de lecciones interactivas podría mostrar resultados a largo plazo (Kurvinen et al., 2020).

En la fase de análisis, el uso de los indicadores de idoneidad didáctica (Godino, 2024) permitieron hacer un análisis sobre la Idoneidad Epistémica y Mediacional de nuestras lecciones interactivas, al igual que los niveles del modelo SAMR (Chan et al.,2023) nos permitieron identificar el nivel en que se encontraba cada una de las tareas de las dos lecciones interactivas.

5.2 Reflexiones

Al inicio de la investigación se había planteado como objetivo diseñar lecciones interactivas usando Kahoot!, donde estas permitieran reforzar la enseñanza y aprendizaje del número natural, en base a esto se plantearon los siguientes objetivos específicos: analizar cuáles son las características principales de Kahoot! para la enseñanza y el aprendizaje de secuencia numérica, al igual que analizar el impacto que tenía para reforzar el aprendizaje. Durante el diseño de las lecciones interactivas se pudo explorar las herramientas que ofrece Kahoot! para diseñar cada tarea, al igual que las características de dicha plataforma, durante la implementación de dichas lecciones se pudo observar como el uso de las herramientas ofrecían algo innovador y llamativo para los alumnos, haciendo de estas que las vieran como un juego, fomentando el análisis y reflexión de las respuestas sin sentir una presión por equivocarse. Por otra parte las lecciones interactivas fueron bien recibidas por los alumnos, ya que fomentaron el intercambio de ideas, también pudieron recordar temas antes vistos y poner en práctica conocimientos previos con los cuales idearon técnicas o estrategias para llegar a la respuesta correcta, es importante destacar que

los alumnos aprendieron de sus errores, pues, al obtener una respuesta incorrecta, se detenían a analizarla y, en algunos casos, discutían con sus compañeros o con el profesor sobre lo que había salido mal. La estructura de las lecciones interactivas refleja la aceptación de la plataforma, ya que presentaba tareas similares para verificar si los contenidos habían sido comprendidos adecuadamente (Quiz de selección, selección múltiple, verdadero o falso y tipo puzzle) al igual que iban subiendo el grado de dificultad y a pesar de eso se fueron obteniendo más respuestas correctas, de esta manera se puede decir que Kahoot! sirve para reforzar el aprendizaje de temas de gran importancia o de una complejidad mayor a otros sin que los alumnos se sientan fatigados de estos repasos, una frase que hace creer esto es que un alumno dijo.” *estas matemáticas si me gustan*”.

Los resultados obtenidos son significativos ya que permiten ver que el uso de Kahoot! para el reforzamiento de la enseñanza del sentido numérico es muy útil, pues evita que los alumnos sientan desinterés a la comprensión y análisis de temas con mayor complejidad, lo que permite creer que no solo se podrían realizar lecciones interactivas para repasar ciertos temas del sentido numérico, sino diseñar lecciones para la enseñanza de este, es importante aprovechar al máximo las herramientas que nos ofrece Kahoot! , se cree que el mal uso de estas podría hacer que los alumnos pierdan el interés. Entre las características que más destacan que permitieron hacer interesante las lecciones para los alumnos es el podio que ofrecía al terminar cada tarea, generando una competencia sana que inspiraba a los alumnos a querer contestar de manera correcta, también la asignación de un avatar distinto para cada alumno y que este mostrará el nombre que habían introducido, entre las herramientas que más fueron de utilidad podemos encontrar la tarea tipo puzzle, ya que fomentaba el ir contestando mientras manipulaban las respuestas para llevar una relación.

Cabe señalar que una de las limitaciones del estudio es que no todas las escuelas cuentan con los recursos necesarios para empezar a trabajar con Kahoot! de manera correcta (equipo de cómputo, acceso a internet, capacitación a los docentes sobre el uso de Kahoot!, entre otras), sin embargo, no es necesario tener un equipo de cómputo para cada alumno, como se señaló en la investigación algunos alumnos trabajan juntos intercambiando puntos de vista y técnicas, lo que permite creer que podrían trabajar en equipos.

A futuro sería interesante diseñar lecciones interactivas teniendo en cuenta cada nivel del modelo SAMR antes de empezar a diseñar, así se podrían plantear ciertas tareas en cada nivel y con base a las definiciones a trabajar empezar a diseñar. Por otra parte, es importante seguir realizando investigaciones tanto en escuelas de Educación Primaria del sector privado como del sector público, para hacer un contraste y análisis sobre las herramientas y limitaciones que se pueden encontrar en cada sector.

5.3 Conclusión

Esta investigación permitió analizar las herramientas y características que ofrece Kahoot! para la enseñanza y aprendizaje del número natural, al igual que analizar el impacto de esta plataforma para reforzar el aprendizaje. La implementación de las lecciones interactivas mostró la aceptación y comprensión por parte de los alumnos en cuanto a su funcionalidad, al igual que permite a los alumnos repasar y comprender temas que suelen ser complejos, de esta manera se puede decir que el uso de la tecnología (en este caso Kahoot) tiene potencial para la enseñanza del número natural en este caso secuencia numérica (trabajar sobre los objetivos específicos, características y libertad sobre diseñar libre)

Sobre la idoneidad epistémica se encontró, se puede trabajar sobre, en la mediacional se quedaron en la 2, sería pertinente por que y que utilizar para subir de nivel.

Referencias

- Bravo et al. (2013) Bravo, Rinco & Rincón (2013) Algebra superior. UNAM Facultad de Ciencias. 1(2006)
- Chan G., Hernández G., Rodríguez J. y Domínguez R. (2023). *Innovación y docencia. perspectivas profesionales para la mejora del aula*. Editorial CCAT.
- Farizaa, K., Assel A. y Gulzhanc Y. (2021). Evaluación de las opiniones de los profesores sobre el uso de tecnologías de aprendizaje en las lecciones de matemáticas en las escuelas preescolares y primarias. *Revista Mundial de Educación Tecnología: problemas actuales*, 13(4), 702-720. <https://10.18844/wjet.v13i4.6257>
- Ghazali, M., Mohamed, R. y Zainun M., (2020). Una revisión sistemática sobre la definición del sentido numérico de los niños en el año de escuela primaria. *Revista EURASIA de Educación en Matemáticas, Ciencias y Tecnología*, 17(6). <https://doi.org/10.29333/ejmste/1087>
- Godino J. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Proyecto Edumat-Maestros.
- Godino J. (2024). *Enfoque ontosemiótico en educación matemática Fundamentos, herramientas y aplicaciones*. Editorial Aula Magma.
- Godino J. y Batanero M. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactica des Mathématiques*, 14(3). 325-355.
- Godino J. y Font V., (2020). El Enfoque ontosemiótico: implicaciones sobre el carácter prescriptivo de la didáctica. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 12(2). 3-15. <https://doi.org/10.46219/rechiem.v12i2.25>
- Godino J., Batanero C., Burgos M. y Gea M., (2021). Una perspectiva ontosemiótica de los problemas y métodos de investigación en educación matemática. *Revemop*, 3, 1-30.

- Godino J., Font V., Wilelmi M. y Arreche M. (2009). ¿Alguien sabe qué es el número? *Revista iberoamericana de educación matemática*, 19, 34-46.
- Godino, J. D., Beltrán-Pellicer P., Burgos M. y Giacomone B. (2017). Significados pragmáticos y configuraciones ontosemióticas en el estudio de la proporcionalidad. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso International Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*. Enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html
- Infante P., Quintero H. y Logreira C., (2010). Integración de la tecnología en la educación matemática. *Revista Electronica de Estudios Telemáticos, TELEMATIQUE*. 9(1) 33-46.
- Kinzhibayeva, F., Akpayeva, A. & Yergalieva, G. (2021). Evaluation of teachers' views on the use of learning technologies in mathematics lessons in preschool and primary schools. *World Journal on Educational Technology: Current Issues* 13(4), 707-720.
- Kurvinen, E., Kaila, E., Laakso, M.J & Salakoski, T. (2020). Long Term Effects on Technology Enhanced Learning: The Use of Weekly Digital Lessons in Mathematics. *Informatics in Education* 19(1), 51-75.
- Marban, J.M. & Mulenga, E.M. (2019). Pre-service Primary Teachers' Teaching Styles and Attitudes towards the Use of Technology in Mathematics Classrooms. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 253-263.
- Morales-Garcia, L. y Navarro, C. (2021). Idoneidad epistémica del significado de número natural en libros de texto mexicanos. *Bolema*, 35(71), 1338-1368.

- Munirah, G., Rosmawati, M. & Zainum, M. (2021). A Systematic Review on The Definition of Children's Number Sense in the Primary School Years. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(4), 1-10.
- Muñoz J. (2001). *Introducción a la teoría de conjuntos*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.
- Narváez-Pinango, M., Pozo-Revelo, D. y Álvarez-Tinajero, N. (2024). El impacto de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Ecos De La Academia*, 10(19), 32–46. <https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v10i19.983>
- Otte, M. (2003). Complementarity, sets and numbers. *Educational Studies in Mathematics*, 53, 203–228.
- Punch, K. F. & Oancea, A. E. (2014). Introduction to research methods in education. Kahoot!.
¿Evaluamos o jugamos? - INTEF. (2022, 22 marzo). INTEF.
https://intef.es/observatorio_tecno/Kahoot!-evaluamos-o-jugamos/
- Quecesodo R. y Castaño C., (2003). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, 14, 5-39.
- Ratnayake, I., Oates, G. & Thomas, M. (2016). Supporting Teachers Developing Mathematical Tasks With Digital Technology. *Mathematics Education Research Group of Australasia*, 39, 543-551.
- Reyes K. (2021). Matemáticas y TIC: una estrategia innovadora para el desarrollo de competencias en el nivel secundario. Una revisión de literatura. *Educación Superior* 32, 101-113.
- Rico L. (2019). Significar y comprender los sistemas numéricos. *Números, revista de didáctica de las matemáticas*, 100, 153-158. <http://www.sinewton.org/numeros>

- Rico, L., Marín A., Lupiañez, J.L. y Gómez, P. (2008). Planificación de las matemáticas escolares en secundaria. El caso de los Números Naturales. *Suma*, 58(1), 8-23.
- Rincón C., Granados A., Fautsch E., Rubín S., Vázquez M. y Díaz A. (2013). *Algebra superior*. UNAM Facultad de Ciencias. 1(2006), 144.
- Rodríguez-Cubillo, M.R., Del Castillo, H., y Arteaga-Martínez, B. (2021). El uso de aplicaciones móviles en el aprendizaje de las matemáticas: una revisión sistemática. *ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 36(1).
<http://www.revista.uclm.es/index.php/ensayos>
- Ruiz E.F., Chavarría L. y Veña, K. (2022). Aplicación móvil como apoyo en la práctica de la destreza operatoria aritmética de estudiantes de secundaria. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 13(25).
- Saal, P. E., van Ryneveld, L., & Graham, M. A. (2019). The Relationship between using Information and Communication Technology in Education and the Mathematics Achievement of Students. *International Journal of Instruction*, 12(3), 405-424.
<https://doi.org/10.29333/iji.2019.12325a>
- Sampieri R., Collado C. y Baptista M. (2014). Metodología de la investigación. *MC Graw Hill Education*, 6.
- Secretaría de Educación Pública. (2022). *Plan de estudio para la educación preescolar, primaria y secundaria*. SEP.
- SEP (2008). *Matemáticas cuaderno de trabajo para el alumno, primer grado*. SEP
<https://historico.conaliteg.gob.mx/H2008P1MA255.htm>

SEP (2011). *Matemáticas, primer grado*. SEP

<https://historico.conaliteg.gob.mx/H2011P1MA299.htm>

SEP (2014). *Desafíos matemáticos: Libro para el alumno, primer grado*. SEP.

<https://historico.conaliteg.gob.mx/H2014P1DMA.htm>

SEP (2018). *Matemáticas, primer grado*. SEP.

<https://historico.conaliteg.gob.mx/H2018P1MAA.htm>

SEP (2019). *Matemáticas, primer grado*. SEP.

<https://historico.conaliteg.gob.mx/H2019P1MAA.htm>

Secretaría de Educación Pública (SEP). (2022). Plan de estudio para la educación preescolar, primaria y secundaria. SEP.

SEP (2024). *Nuestros saberes: Libro para alumnos, maestros y familia, primer grado*. SEP.

Suseelan, M., Meng, C. y Chin, H. (2022). Research on Mathematics Problem Solving in Elementary Education Conducted form 1969 to 2021: A Bibliometric Review. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 10(4), 1003-1029.

Temel, H. y Gür, H. (2022). Opinions of Elementary mathematics teacher candidates on the use of digital technologies in mathematics education. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 5(4), 864-889.

Torres W.A. (2011). El Enfoque Ontosemiótico para la Investigación en Educación Matemática una Reflexión Crítica. *Cuaderno de Investigación en la educación*, 26(1), 54-69.

Willacy H., West A., Murphy C. y Calder N. (2017). Personalised learning with mobile technologies in mathematics: An exploration of classroom practice. *Teachers and Curriculum*, 17(2), 77–84. <http://10.15663/tandc.v17i2.173>

Anexos

Anexo 1: Planeación de la lección secuencia numérica 2

Título de la lección interactiva: Secuencia numérica 2.

Objetivo: Analizar la comprensión del significado de secuencia numérica de los números naturales del 1 al 30. Tiempo: 20 minutos.
Total de estudiantes: 9

Grado: 1

Contexto de la implementación:

La escuela de Educación Primaria donde se llevó a cabo la implementación de nuestra lección es una Institución privada, para poder aplicar dicha lección se nos dio acceso a un salón el cual contaba con pupitres, televisión, internet y Chromebook, la institución fue elegida ya que tenían las herramientas necesarias y un acercamiento a la tecnología.

Consideraciones previas: Dicha actividad se llevó a cabo sin una enseñanza previa sobre secuencia numérica.

Aprendizaje previo: El conocimiento que se adquirió durante la educación preescolar y los números naturales del 1 al 20.

Tareas



Tipo de tarea: Quiz de selección.

Objetivo de la Tarea 1

Al ser una secuencia numérica de 1 en 1, se espera que el estudiante identifique la respuesta analizando qué número va después del 6 y antes del 8, de esta manera práctica el tema antecesor y sucesor.

Respuesta esperada:

7

Conocimiento puesto en juego

Secuencia numérica, expresión verbal y simbólica de los números, identificar el patrón de la secuencia, haciendo un análisis sobre los



Tipo de tarea: Quiz de verdadero o falso.



Tipo de tarea: Quiz de selección múltiple.

números que se presentan, antecesor y sucesor.

Objetivo de la Tarea 2

Se espera que el estudiante analice que número es más grande que el otro, y después responda bajo dicho análisis, también se le hace un acercamiento implícito al significado del signo “<”.

Respuesta esperada:

Verdadero.

Conocimiento puesto en juego

Expresión verbal y simbólica de los números, antecesor y sucesor.

Objetivo de la Tarea 3

Se espera que el estudiante identifique que es una sucesión de 1 en 1, al igual que identifique los números faltantes, haciendo un análisis que se puede seleccionar más de una respuesta.

Respuesta esperada

4,7

Conocimiento puesto en juego

Secuencia numérica, expresión verbal y simbólica de los números, identificar el patrón de la secuencia, haciendo un análisis sobre los números que se presentan, antecesor y sucesor.



Tipo de tarea: Quiz de selección.

Objetivo de la Tarea 4

Se espera que el estudiante se dé cuenta que es una sucesión decreciente y posteriormente identifique la respuesta analizando qué números rodean a dicha respuesta, de esta manera practican el tema antecesor y sucesor.

Respuesta esperada

12

Conocimiento puesto en juego

Secuencia numérica, expresión verbal y simbólica de los números, identificar el patrón de la secuencia, haciendo un análisis sobre los números que se presentan, antecesor y sucesor.



Tipo de tarea: Quiz de verdadero o falso.

Objetivo de la Tarea 5

Se espera que el estudiante analice qué número es más grande que el otro, y después responda verdadero o falso bajo dicho análisis, también se les hace un acercamiento implícito del significado del signo ">".

Respuesta esperada:

Falso

Conocimiento puesto en juego:

Expresión verbal y simbólica de los números, antecesor y sucesor.

Objetivo de la Tarea 6

Se espera que el estudiante identifique que es una sucesión de 2 en 2, al igual que identifique los



Tipo de tarea: puzzle.

números faltantes, y posteriormente ordene dichos números en el orden que completan la sucesión.

Respuesta esperada

6, 10, 14, 20

Conocimiento puesto en juego

Secuencia numérica, expresión verbal y simbólica de los números, identificar el patrón de la secuencia, haciendo un análisis sobre los números que se presentan, antecesor y sucesor.

Objetivo de la Tarea 7

Se espera que los niños reconozcan el signo y su significado, haciendo un análisis para responder de manera correcta.

Respuesta esperada

Falso

Conocimiento puesto en juego

Expresión verbal y simbólica de los números, significado del signo ">", antecesor y sucesor.



Tipo de tarea: Quiz de verdadero o falso.

Afectividad: ¿Qué emociones espero en mis estudiantes al implementar las tareas?

Alegría, felicidad, orgullo y curiosidad.