

**FACTORES QUE INFLUYEN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA DE
LAS CIENCIAS NATURALES MEDIADAS POR LAS TIC EN EL
CONTEXTO ESCOLAR**

JOANNA VANESSA ARGÜELLO OLIVO

Licenciada en Pedagogía Infantil

Aspirante a Magíster en Educación

joanna.arguello00@usc.edu.co

Director:

MAURICIO CARVAJAL

PhD. en Educación (C)

dirmaestriaedu@usc.edu.co

UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI

Facultad de Educación

Programa de Maestría en Educación

Campus Pampalinda - Bloque 2 - piso 1° - Oficina 2123L

Santiago de Cali- Colombia

2024

©

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo identificar factores que influyen en el proceso de enseñanza de las ciencias naturales mediadas por las TIC en un grupo de educación básica primaria. Su finalidad fue la de mejorar la práctica pedagógica docente desde un proceso investigativo. La investigación se sustenta bajo el método de investigación-acción, como un paradigma interpretativo-crítico de manera cualitativo experiencial, analizando críticamente el fenómeno de enseñanza de las ciencias naturales en un contexto escolar. La muestra estuvo conformada por una docente, quien también ejerció el rol de investigadora que, tuvo a cargo 18 estudiantes de grado quinto. El proceso metodológico se desarrolló en cinco fases. El primero, análisis del fenómeno de enseñanza desde los estudios sobre enseñanza de ciencias naturales. Segundo, revisión de la apuesta educativa institucional. Tercero, selección de herramientas digitales. Las dos últimas fases corresponden a la planeación pedagógica e implementación de estrategias de enseñanza mediadas por las TIC. Entre los factores que influyen en el proceso de enseñanza de las ciencias naturales se identificó principalmente la formación profesional en competencias digitales, la dotación de herramientas tecnológicas y la capacitación docente en el uso de las TIC. Los resultados evidenciaron que, la mayoría de los docentes carecen de competencias digitales para integrar las TIC en el proceso de enseñanza, manteniendo métodos tradicionales en su práctica pedagógica. Se concluye que, es fundamental promover en los docentes la formación continua en el manejo de las TIC para que se pueda optimizar el proceso de enseñanza y adaptarse a las nuevas demandas educativas.

Palabras clave: ciencias naturales, enseñanza, TIC.

Abstract

This study aimed to identify factors influencing the process of teaching natural sciences mediated by ICT in a primary education group. Its purpose was to improve teaching practices through an investigative process. The research is based on the action-research method, framed within an interpretative-critical paradigm using a qualitative experiential approach. It critically analyzed the phenomenon of natural science teaching in a school context. The sample consisted of one teacher, who also acted as the researcher and 18 fifth-grade students. The methodological process was developed in five phases. The first phase involved analyzing the teaching phenomenon based on studies on natural science education. The second phase consisted of reviewing the institutional educational approach. The third phase involved selecting digital tools. The last two phases corresponded to pedagogical planning and the implementation of ICT-mediated teaching strategies. Among the factors identified that influence the natural science teaching process were primarily professional training in digital competencies, the provision of technological tools, and teacher training in the use of ICT. The results showed that most teachers lack digital competencies to integrate ICT into the teaching process, relying on traditional methods in their pedagogical practice. It is concluded that it is essential to promote continuous training in the use of ICT among teachers to optimize the teaching process and adapt to new educational demands.

Keywords: natural sciences, teaching, ICT.

Introducción

En la actualidad, entre los desafíos de la educación está el responder a las demandas del siglo XXI, la cual implica un uso asertivo de las tecnologías en el campo educativo para favorecer a la construcción del conocimiento, el desarrollo de competencias digitales y habilidades de orden superior. Al respecto, la UNESCO (2008) enfatiza los beneficios que brinda las herramientas digitales en el ámbito pedagógico y destaca los siguientes aspectos: aprovechamiento adecuado de la tecnología, alfabetización informática, desarrollo del pensamiento crítico y creatividad.

En Colombia, existe un fuerte compromiso frente al fortalecimiento de la digitalidad, la democratización de la tecnología y la implementación de programas enfocados en la ciudadanía, que aportan a la disminución de la brecha digital en los territorios.

"En el MinTIC cerramos un 2023 en el que la conectividad, la consolidación de los ecosistemas de innovación y la educación digital han sido los principales ejes en los que se han ejecutado el 99.62% del presupuesto total de inversión. Durante 2024 continuaremos fortaleciendo cada región del país para que la meta de conectar el 85% de Colombia a través de las comunidades de conectividad sea una realidad" (MinTIC, 2023).

Esto lo destaca el Ministerio de las TIC de Colombia frente al balance y los retos que deja un año en donde se fortalecieron procesos que aportan a la competitividad tecnológica de la Nación. Se evidencia el compromiso por parte de MinTIC que tiene con la formación docente y el uso de las TIC en el entorno educativo, destacando la importancia de incorporar herramientas tecnológicas educativas para mejorar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje en el país.

A partir de la lectura de 15 artículos de investigación de autores iberoamericanos, se vinculan una serie de perspectivas que, conforme a ello, Carrillo (2018), López y Villa (2017) y Angarita (2018) coinciden que, el uso de las TIC fomenta un aprendizaje interactivo, atractivo y colaborativo, además de facilitar la comprensión de conceptos complejos. En este mismo orden de ideas, autores como Gelves y Guillén (2017), Sanaguaray, Chávez y González (2023), Bilbao-Aiastui (2021) y Almaraz (2019) concuerdan en que el uso de las TIC favorece la motivación y el interés en el desarrollo de competencias científicas y habilidades en el pensamiento crítico

promoviendo la autonomía y el mejoramiento del rendimiento académico en el área de las ciencias naturales. Por otro lado, Parra, Gómez y Pintor (2014) y Hernández, Gómez y Arredondo (2014) aseveran que, existe una necesidad en la dotación de dispositivos tecnológicos en las instituciones educativas, así como también existe una formación insuficiente de los docentes en el manejo de herramientas tecnológicas. No obstante, desde otra mirada, López (2018) concluye que, la innovación tecnológica en la praxis pedagógica requiere estudiar los nuevos paradigmas didácticos para que el docente adquiera una alfabetización digital para asumir los requerimientos de una sociedad que se encuentra cada día más globalizada.

Durante la formación posgradual en Maestría en Educación, la docente investigadora inició un proceso de autorreflexión en su quehacer pedagógico frente al uso de las TIC en la enseñanza de las ciencias naturales. Es en este sentido, decidió emprender una investigación sobre esta temática, identificando factores que tienen en común diferentes autores sobre el uso de las TIC en la enseñanza de esta área de conocimiento. A partir de estos hallazgos, la docente procedió a analizar y contextualizar dichos factores en su entorno pedagógico. De esta manera, se pregunta: *¿Cómo influyen los factores identificados en el proceso de enseñanza de las ciencias naturales mediadas por las TIC?* Para darle respuesta, se planteó como objetivo central identificar los factores que influyen en el proceso de enseñanza de las ciencias naturales mediadas por las TIC en un grupo educativo cursantes de grado quinto de primaria, en un colegio bilingüe de carácter privado, ubicado en la ciudad de Cali, Colombia. Por consiguiente, se establecieron 3 pretensiones para llevarlo a cabo esta investigación. La primera, identificar factores sobre el fenómeno de la enseñanza de las ciencias naturales desde estudios realizados como problema de investigación (ver anexo 1). Segunda, contextualizar el fenómeno de la enseñanza de las ciencias naturales en un grupo educativo de quinto grado de primaria de la institución seleccionada como problema de investigación. Tercera y última, implementar estrategias de enseñanza de las ciencias naturales mediadas por las TIC en el grupo e institución previamente mencionada. Fullan (2013) afirma que, “el papel de los docentes ya no es simplemente transmitir conocimientos, sino actuar como facilitadores en el desarrollo de habilidades críticas necesarias para el siglo XXI, como la colaboración, la creatividad y el pensamiento crítico” (p.14).

Marco teórico-conceptual

Las TIC han ofrecido un cambio significativo dentro de los procesos de enseñanza, no solo por su capacidad de motivación y dinamización, sino también posibilitan la vivencia de los docentes, interactuando así con escolares (Cabero, 2015). Siguiendo en esta línea, el sociólogo Manuel Castells, en obras clave como *La Era de la Información* (1996) y *La Sociedad Red* (2010), explora el impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación. Castells sostiene que la era digital no solo transforma los contenidos y métodos de enseñanza, sino que reconfigura la relación entre el conocimiento y el poder, introduciendo el concepto de "sociedad en red". En este sentido, la educación mediada por las TIC se convierte en una red de conocimiento que supera las limitaciones del aula tradicional, pero enfrenta desafíos como la brecha digital y el acceso desigual a la tecnología. Castells también destaca la importancia de que las instituciones educativas adapten sus modelos pedagógicos para integrar herramientas digitales, y subraya la necesidad de políticas que promuevan una educación equitativa en un entorno tecnológico que se encuentra en constante cambio.

Por otro lado, Rafael Porlán aporta una visión que complementa los análisis de Manuel Castells sobre las TIC por medio del constructivismo. Porlán (2004) se enfoca en el aprendizaje como un proceso activo en el que los estudiantes construyen significados a partir de sus experiencias previas. Ambos teóricos coinciden en que la educación no debe limitarse a la transmisión de conocimiento, sino que debe promover el pensamiento crítico y el aprendizaje autónomo. Porlán (1998) argumenta que “uno de los elementos clave del constructivismo es la importancia de las ideas previas de los alumnos. Estas ideas previas actúan como un marco de referencia desde el cual se interpreta la nueva información” (p.72). De esta manera, el aprendizaje significativo ocurre cuando el nuevo conocimiento se integra de manera coherente en el marco conceptual existente del estudiante. Este autor ha propuesto diversas estrategias para implementar el constructivismo en el aula, una de las más destacadas es el uso de situaciones problemáticas, presentando a los estudiantes problemas reales y relevantes fomentando la construcción activa del conocimiento. Esta metodología permite que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, aspectos fundamentales en el aprendizaje de las ciencias (Porlán y Martín, 1999). Otra estrategia relevante es la discusión y el debate en el aula. Porlán (2004) sugiere que: “el intercambio de ideas y la argumentación contribuyen a que los estudiantes confronten y reestructuren sus concepciones previas” (p.85).

Este proceso de reflexión y diálogo es esencial para la construcción de un conocimiento más profundo y elaborado.

En este sentido, podemos asegurar entonces que tanto el constructivismo como las TIC en la educación están directamente vinculados con su capacidad para transformar los procesos educativos y proporcionar a los estudiantes experiencias de aprendizaje más profundas y significativas (Sancho, 2016).

En cuanto a las competencias científicas, estas se desarrollan con base a los estándares internacionales y las evaluaciones más relevantes, el cual Colombia en la actualidad, hace referencia a la prueba PISA 2006 de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Esta define la competencia científica como la habilidad para utilizar el conocimiento científico para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y formular conclusiones fundamentadas en evidencia sobre asuntos relacionados con la ciencia. Además, comporta la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como un método del conocimiento y la investigación, la percepción del modo en que la ciencia y la tecnología conforman el entorno material, intelectual y cultural, y la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y con las ideas sobre la ciencia como un ciudadano reflexivo (OCDE, 2006). Al respecto, Hernández, Fernández y Baptista (2010), expresan que las competencias científicas son un conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes que permiten actuar e interactuar significativamente en contextos en los que se necesita "producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos." (p. 21).

Metodología

Par dar respuesta al objetivo planteado, se articuló con la línea de investigación del Grupo de Investigación en Ecología y Conservación de la Biodiversidad de la Universidad Santiago de Cali (EcoBio) en educación ambiental, pedagogía y divulgación de las ciencias, se estudió la práctica pedagógica y las estrategias de enseñanza de una docente en ciencias naturales, específicamente en un grupo escolar del grado quinto de una institución educativa de carácter privado que, ofrece educación bilingüe en Cali, Colombia. La población objeto de estudio se conformó por la docente investigadora que tuvo a cargo 18 estudiantes de quinto grado de primaria.

Para este proyecto, el paradigma que se trabajó fue el interpretativo-crítico, haciendo hincapié en el quehacer pedagógico como un medio que debe propiciar explicaciones y respuestas a los aspectos de orden social que no permiten la erradicación de la labor del hombre, (Silva, 2020), y este a su vez posee una propuesta que tiene como eje central, el análisis crítico de las circunstancias, donde el investigador tuvo en cuenta la apuesta institucional educativa del colegio para identificar los factores que inciden en el quehacer pedagógico en función de formular e implementar estrategias de enseñanza de las ciencias naturales en un grupo de escolares. En este orden de ideas, el enfoque que se utilizó fue el de Investigación-Acción. La investigación-acción implica que los maestros se conviertan en investigadores de sus propias prácticas, reflexionando y evaluando críticamente sus métodos para mejorar continuamente la enseñanza y el aprendizaje (Elliott, 1991).

Este estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo experiencial, el cual analiza críticamente el proceso de la enseñanza y la evaluación de las ciencias naturales en un grupo educativo en el contexto escolar. Dewey (1938) sostiene que "la experiencia es central en el proceso de aprendizaje" (p. 25), destacando la importancia de conectar la teoría con la práctica a través de experiencias significativas. Así mismo, Porlán (1999) expone que el aprendizaje escolar debe fundamentarse en la experiencia directa, permitiendo al alumno reflexionar sobre sus propias acciones y descubrimientos, lo que facilita la construcción de un conocimiento significativo.

El proceso metodológico de esta investigación se desarrolló en cinco fases, orientadas a responder los objetivos de la investigación. La recolección de datos se llevó a cabo a través de estas fases. La primera se centró en realizar un rastreo detallado del fenómeno de la enseñanza de las ciencias naturales por medio de dos vertientes. La primera realizó un análisis desde otros estudios realizados, para identificar y comprender las tendencias, enfoques metodológicos y teorías relevantes desarrolladas en el ámbito académico. Mientras que, la segunda, estuvo encaminada a contextualizar la enseñanza de las ciencias naturales en una institución de educación escolar en la ciudad de Cali, Colombia. Esta etapa responde al primer y segundo objetivo de la investigación. Es por esto que se hace un recorrido detallado por cada una de estas.

Fase 1: Análisis preliminar

La primera fase consistió en un análisis del fenómeno sobre la enseñanza de las ciencias naturales desde estudios realizados, que permitió identificar tendencias, enfoques metodológicos

y factores que inciden en la enseñanza de las ciencias naturales en escenarios escolares. Lo anterior, se hizo con el objetivo de contextualizar factores encontrados en consonancia con las estrategias de enseñanza dentro del grupo escolar, mediante un árbol de problema que facilitó describir una serie de relaciones de causa – consecuencia – efecto.

Fase 2: Revisión del Proyecto Educativo Institucional (PEI)

En esta fase, se revisaron las pretensiones educativas para alinear la enseñanza con los principios y metas institucionales.

Fase 3: Integración tecnológica y diseño de secuencias didácticas

Esta fase correspondió a la búsqueda¹ y selección de herramientas tecnológicas en el ejercicio experiencial dentro del aula.

Fase 4: Planeación pedagógica ajustada

En esta cuarta fase se reajustó la planeación pedagógica de la docente para el área de ciencias naturales en el grado quinto.

Fase 5: Implementación de estrategias

En esta última fase, se implementaron diferentes estrategias de enseñanza de las ciencias naturales mediadas por las TIC en el quehacer pedagógico de la docente investigadora, estableciendo unos propósitos en la ejecución de cada fase, anotando los hallazgos identificados en el proceso y las recomendaciones correspondientes.

Resultados

Mediante un análisis preliminar se contextualizó la problemática de investigación, identificando tendencias y factores clave que influyen en la enseñanza en dicho grupo escolar.

Se construyó un árbol de problemas, que facilitó la identificación de relaciones de causa-efecto involucrando a los actores sociales: directivas, docentes, padres de familia y estudiantes. Se revisó el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y se analizaron las pretensiones educativas de la institución, que permitió alinear las prácticas pedagógicas de la docente con los principios y metas institucionales, lo que proporcionó una base sólida para guiar las estrategias de enseñanza de las ciencias naturales (ver tabla 1).

¹ La búsqueda se encaminó a consultar aquellas plataformas educativas que, fueran accesibles y pertinentes en función de contribuir de manera significativa al proceso de enseñanza.

Tabla 1. Relación de las estrategias pedagógicas y su respuesta a las apuestas institucionales

Estrategias pedagógicas	Apuesta institucional
Conversatorio con estudiantes y padres de familia.	Misión. Somos un colegio bilingüe acreditado internacionalmente. Contribuimos con las familias a la formación de personas autónomas, creativas, éticas y líderes con alto nivel académico y capacidad para enfrentar con éxito los retos de su entorno.
Aprendizaje basado en el uso de las tecnologías (TIC) a través de la gamificación sobre el cuidado del medio ambiente	Visión. El Colegio Inglés de los Andes, será reconocido nacional e internacionalmente por sus logros formativos, nivel académico, principios y valores, por el compromiso de su comunidad con la transformación de la sociedad y el cuidado del medio ambiente.
Aprendizaje colaborativo Presentaciones interactivas Observación Debates y discusiones dirigidas Aula invertida	Principios y valores. El Colegio Inglés de los Andes promueve una serie de valores derivados de cada uno de los principios que fundamentan la filosofía del modelo pedagógico: Originalidad – Creatividad – Respeto – Liderazgo – Disciplina- Perseverancia - Solidaridad – Colaboración – Comprensión - Compromiso – Superación.
Aprendizaje basado en proyectos (ABP) a través del método científico	Elementos diferenciadores. Estimulamos la capacidad analítica e investigativa del estudiante para posibilitar una actitud crítica que le favorezca en la toma de decisiones frente al contexto social e histórico, científico y tecnológico en el que está inmerso.
Aprendizaje basado en proyectos (ABP) Aula invertida Aprendizaje colaborativo	Propuesta educativa. El Colegio Inglés de Los Andes como una entidad educativa que privilegia la formación integral, la vivencia de los valores, la inmersión en una propuesta internacional bilingüe acreditada, la formación artística y deportiva, una educación personalizada, fundamenta su propuesta educativa en las Inteligencias Múltiples y la Enseñanza para la Comprensión.
Enseñanza de las ciencias naturales en inglés	Programa bilingüe. El Colegio Inglés de los Andes ofrece el idioma inglés desde grado prekínder hasta grado undécimo y francés desde cuarto de primaria hasta grado octavo de la básica secundaria. Con el objetivo de lograr excelentes resultados en el aprendizaje del inglés desde el año 2009 implementamos el Programa de la Universidad de Cambridge en las áreas de inglés, Matemáticas y Ciencias.
Formación en maestría en Educación	Perfil docente. Tiene actitud permanente de investigación y actualización en su campo.
Aprendizaje Basado en la Investigación (ABI) cuando se trabaja el Método Científico	Perfil del estudiante. Trasciende las instancias de la investigación propia al quehacer académico, asume posturas analíticas que le lleven a explorar, indagar y transformar diferentes situaciones propias del medio en el que se desenvuelve. Busca siempre la innovación que se traduzca en proyectos que beneficien la comunidad.

Fuente: Elaboración propia

La docente investigadora seleccionó 7 herramientas virtuales y 7 páginas web (ver tabla 2 y 3), las cuales fueron integradas en secuencias didácticas con el fin de transformar la pedagogía tradicional en un proceso de enseñanza dinámico, interactivo e innovador. A lo largo del periodo escolar, se analizaron los cambios en el desempeño de los estudiantes, observando mejoras significativas en comparación con los métodos anteriores.

Tabla 2. Listado de herramientas tecnológicas digitales de apoyo al proceso de enseñanza empleadas

No.	Herramientas tecnológicas digitales	País	Justificación	Uso de la herramienta	Fuente
1	YouTube	Estados Unidos	Facilita el aprendizaje visual y mejora la comprensión de conceptos complejos.	Visualizar video	www.youtube.com
2	Canva	Australia	Permite crear presentaciones y materiales visuales atractivos, facilitando el aprendizaje interactivo y creativo.	Elaborar infografía	www.canva.com
3	Liveworksheets	España	Permite transformar ejercicios tradicionales en hojas interactivas, los estudiantes pueden completar actividades en línea con retroalimentación automática, facilitando el aprendizaje autónomo y práctico.	Taller interactivo	www.liveworksheets.com
4	Wordwall	Reino Unido	Facilita la comprensión de conceptos a través de juegos, cuestionarios y ejercicios visuales, lo que motiva a los estudiantes y mejora su participación.	Juego interactivo (ruleta digital)	www.wordwall.com
5	Mergecube	Estados Unidos	Permite interactuar con contenido en 3D mediante realidad aumentada, haciendo que conceptos abstractos sean más visuales y tangibles, mejorando la comprensión y retención de información.	Observar imágenes en realidad aumentada	www.mergecube.com
6	Genially	España	Sus herramientas interactivas y multimedia hacen el aprendizaje más dinámico y adaptado a diferentes estilos, promoviendo un entorno más motivador.	Presentación interactiva	www.genially.com
7	PhEt	Estados Unidos	Ofrece simulaciones interactivas en áreas como física, química y matemáticas, permitiendo a los estudiantes experimentar y visualizar conceptos abstractos.	Práctica de laboratorio virtual	www.phet.colorado.edu

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Listado de páginas web seleccionadas

No.	Nombre página web	País	Justificación	Uso de la herramienta	Fuente
1	Ministerio de Educación – Gobierno de España	España	Facilita el acceso rápido a información actualizada, permite la interacción con recursos visuales y multimedia, fomenta el aprendizaje autónomo y ofrece contenido diversificado que mejora la comprensión de los factores bióticos y abióticos.	Identificar los diversos ecosistemas que existen y sus características bióticas y abióticas.	http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2ESO/Energia_ecosistemas/act_invest.htm
2	Educación 3.0	España	Ofrece una experiencia visual y práctica que permite la retención del contenido y explorar detalles estructurales de manera dinámica y accesible.	Realizar actividad interactiva sobre la célula animal y vegetal.	https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/primaria/estudiar-las-celulas/
3	Stem Online	Estados Unidos	Permite visualizar procesos abstractos, mediante una experimentación activa.	Uso de un simulador en línea sobre el comportamiento de las moléculas en los diferentes estados de la materia.	https://stemonline.tech/es/quimica/estados-de-la-materia/
4	Nasa	Estados Unidos	Proporciona acceso directo a información científica confiable, visualizaciones interactivas y recursos que facilitan la	Analizar las características principales del sistema solar.	https://spaceplace.nasa.gov/menu/solar-system/

No.	Nombre página web	País	Justificación	Uso de la herramienta	Fuente
			comprensión y el estudio del espacio de manera atractiva.		
5	Solar System Scope	Estados Unidos	Ofrece una experiencia interactiva y visual del sistema solar.	Simulador virtual del sistema solar	https://www.solarsystemscope.com/
6	Google Earth	Estados Unidos	Permite una experiencia interactiva y detallada sobre la comprensión geográfica mediante la exploración visual y realista del planeta.	Visualizar los continentes en 3D	https://earth.google.com/web/@- 1.84894088,-76.81022972,477.96981221a,4044474.84838486d,35y,64.54118288h,51.9718032t,0r
7	Exploratorium	Estados Unidos	Permite comparar de manera interactiva y educativa el peso y la edad en diferentes planetas, facilitando la comprensión de conceptos astronómicos como la gravedad, la rotación y la traslación de manera lúdica.	Comparar el peso corporal que se tendría en cada planeta, al igual que la edad que se tendría, de acuerdo con los movimientos de los planetas.	https://www.exploratorium.edu/explore/solar-system/weight

Fuente: Elaboración propia

Se reajustó la planeación pedagógica para el área de ciencias naturales (ver anexo 2), estructurada en cuatro partes a lo largo de 14 semanas (ver figura 1). La primera parte conectó los conocimientos previos de los estudiantes con los nuevos contenidos, involucrando a las familias a través del uso de herramientas tecnológicas. La segunda parte, de 13 semanas, constituyó el núcleo de la praxis pedagógica, en la cual los estudiantes aplicaron conocimientos teóricos en actividades prácticas. En la tercera parte, se integraron las TIC para profundizar los contenidos teóricos y desarrollar competencias digitales. Finalmente, la cuarta parte se centró en la evaluación mediante un proyecto grupal sobre el método científico y un taller evaluativo.

Fase	Actividad	Duración	Semanas															
			14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
0	Introducción	1 semana																
1	Praxis pedagógica	13 semanas																
2	Fundamentación teórica mediadas por las TIC	11 semanas																
3	Evaluación	3 semanas																

Figura 1. Etapa de la planeación pedagógica mediada por las TIC. Fuente: Elaboración propia

Por último, se implementaron diversas estrategias de enseñanza de las ciencias naturales, mediadas por las TIC (ver tabla 4). Estas estrategias estuvieron dirigidas a cumplir con los propósitos pedagógicos de cada fase, permitiendo documentar los hallazgos del proceso e

identificar recomendaciones para mejorar la enseñanza de las ciencias naturales en el contexto investigado.

Tabla 4. Matriz de desarrollo de las estrategias de enseñanza en ciencias naturales

SEMANA	FASE	PROPÓSITOS	ESTRATEGIAS	HALLAZGOS	RECOMENDACIONES
14	0	Socializar los objetivos del nuevo período escolar y las estrategias de enseñanza y evaluación que se implementaran en las clases.	Conversatorio con estudiantes y padres de familia	La comunidad educativa mostró apertura hacia la nueva propuesta pedagógica, la cual integra de manera activa diversas herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza de las ciencias naturales, comprendiendo la importancia de adaptar las metodologías tradicionales a las demandas del contexto actual.	Mantener una constante comunicación entre los miembros de la comunidad educativa (directivos, docentes, padres de familia y estudiantes) para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, realizando un seguimiento continuo de todas las partes. Establecer mecanismos de seguimiento que incluyan la observación de clases, encuestas a docentes y estudiantes, y la revisión del desempeño de los estudiantes para asegurar que se están logrando los objetivos educativos propuestos.
15	1 y 2	Integrar herramientas tecnológicas para profundizar los contenidos curriculares, potenciando así el proceso de enseñanza de las ciencias naturales	Aprendizaje basado en el uso de las tecnologías (TIC) Gamificación Aprendizaje colaborativo Presentaciones interactivas Observación Debates y discusiones dirigidas Aula invertida ²	Los estudiantes mostraron mayor motivación y participación, gracias a las diferentes estrategias de enseñanza propuestas en clases, lo que favoreció no solo la retención de los contenidos curriculares, sino también el desarrollo de habilidades sociales y de competencias digitales tecnológicas, permitiendo un aprendizaje más visual, dinámico y de pensamiento crítico.	Continuar explorando y aplicando nuevas estrategias que combinen tecnología y metodologías tradicionales, para garantizar que el aprendizaje sea dinámico, inclusivo y adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes. Crear actividades de aprendizaje que fomenten la participación de los estudiantes, utilizando herramientas digitales para colaborar, investigar, crear contenido y resolver problemas de manera colaborativa. Promover el uso de herramientas digitales que permitan a los estudiantes expresar sus ideas de manera creativa, como la creación de videos, presentaciones multimedia, blogs, podcasts, entre otros.
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

² Esta estrategia en inglés se llama Flipped classroom.

SEMANA	FASE	PROPÓSITOS	ESTRATEGIAS	HALLAZGOS	RECOMENDACIONES
26	3	Evaluar de manera grupal e individual, a través de distintas estrategias complementarias.	Aprendizaje basado en proyectos (ABP) a través del método científico Taller evaluativo	Se evidenció un desarrollo significativo en las habilidades de investigación, análisis crítico y resolución de problemas en los estudiantes. El ABP permitió aplicar el método científico a situaciones reales, fortaleciendo la comprensión profunda de los conceptos. Por otro lado, los talleres evaluativos promovieron la autoevaluación y la retroalimentación, lo que mejoró la capacidad de los estudiantes para reflexionar sobre su propio aprendizaje y consolidar los conocimientos adquiridos.	Generar espacios al finalizar cada período escolar, para compartir experiencias y estrategias para mejorar el uso de las tecnologías educativas.

Fuente: Elaboración propia

Se evidenció que muchos docentes no cuentan con los conocimientos o habilidades necesarias para integrar las TIC en su enseñanza de forma efectiva. Esto no solo se refiere a la utilización de herramientas tecnológicas, sino a la capacidad de diseñar estrategias pedagógicas que, optimicen el uso de la tecnología para potenciar su proceso de enseñanza. En consecuencia, las prácticas educativas tienden a mantenerse en el método tradicional, desaprovechando las oportunidades que las tecnologías ofrecen para fomentar una enseñanza interactiva, personalizada y crítica en el área de las ciencias naturales, ya que no tienden a actualizar sus métodos de enseñanza ante las nuevas tendencias educativas mediadas por las TIC. En este sentido, Hargreaves & Fullan (2012) afirman que, “la enseñanza no puede quedarse estancada en las prácticas tradicionales, requiere un enfoque profesional que promueva la innovación constante y responda a las necesidades de los estudiantes en un mundo globalizado” (p. 23).

En el caso de la docente investigadora formada profesionalmente como Licenciada en Pedagogía Infantil, carecía del manejo y uso de las tecnologías. A lo largo de su plan de estudios universitarios, solo cursó una asignatura relacionada con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en segundo semestre. Esto incidía como una limitante para integrar las TIC en su labor pedagógica. Es paradójico que, en una era en la que los estudiantes están tan expuestos a dispositivos tecnológicos desde edades tan tempranas, los programas universitarios no prioricen la preparación de los futuros docentes en competencias digitales.

Generalmente las escuelas del sector oficial, especialmente las ubicadas en zonas rurales

y colegios privados en estratos 1, 2 y 3, experimentan dificultades tanto para acceder a dispositivos digitales, como para garantizar conexiones a internet estables y eficaces. Esta carencia limita las posibilidades de implementar de manera efectiva la enseñanza a través de las TIC en las aulas. A su vez, genera una disparidad en la variedad de estrategias de enseñanza que pueda aplicar el docente. En otra medida, los estudiantes matriculados en colegios privados de estratos 4, 5 y 6 se acogen a beneficios de entornos educativos dotados de recursos tecnológicos, que privilegian al docente en la implementación de prácticas pedagógicas innovadoras y actualizadas. Las desigualdades en el acceso a la tecnología se traducen en desigualdades en el acceso a oportunidades educativas, creando una brecha digital que amplifica las diferencias socioeconómicas ya existentes (Warschauer, 2003)

En el caso del contexto educativo de la docente investigadora, la institución educativa cuenta dentro de su PEI un modelo pedagógico constructivista³. Además, se tiene una gran variedad de dispositivos tecnológicos que brindan la oportunidad de potenciar el proceso de enseñanza por parte del personal docente, tales como televisores inteligentes de 70 pulgadas y computadores integrados con acceso a internet en cada salón de clase. Además, cuenta con una sala de informática equipada con 25 computadores; un auditorio con tablero inteligente conectado a internet y una sala STEAM⁴, equipada con 25 tablets, un brazo robótico, una impresora 3D y 1 dron de última tecnología. Muchos de estos dispositivos fueron adquiridos conjuntamente entre la institucionalidad y padres de familia: unos fueron gestionados por inversión directa entre ellos y mediante la realización de actividades para recolección de recursos económicos⁵. No obstante, pese a la notoria inversión en herramientas tecnológicas en la institución, es necesario resaltar que estos recursos no son utilizados de manera consecuente por los docentes. Esto demuestra que, tener acceso a tecnologías de vanguardia no garantiza su uso adecuado si quienes deben implementarlas carecen de las competencias necesarias para hacerlo.

Las capacitaciones en las instituciones educativas, en muchos casos, se limitan a talleres cortos o generales que no profundizan las necesidades específicas de cada asignatura. Esto deja a

³ Esta institución educativa implementa el programa de bilingüismo con la asesoría de la Universidad de Cambridge en las áreas de inglés, matemáticas y ciencias naturales. Sus estudiantes provienen en su mayoría de familias pertenecientes a los estratos socioeconómico 5 y 6.

⁴ La palabra STEAM refiere a las iniciales de las palabras en inglés Ciencias (Science), Tecnología (Technology), Ingeniería (Engineering), Artes (Arts) y Matemáticas (Math)

⁵ Estos últimos fueron la kermés escolar, el festival navideño, entre otros.

los maestros con conocimientos superficiales que no son suficientes para enfrentar los desafíos de una educación mediada por TIC, especialmente en áreas como las ciencias naturales, donde el uso de simulaciones, laboratorios virtuales, programas interactivos y recursos multimedia pueden transformar la forma en que los estudiantes experimentan y comprenden los fenómenos científicos. Las capacitaciones en TIC son fundamentales para preparar a los docentes en el uso pedagógico de las tecnologías, fomentando la innovación y mejorando los procesos de enseñanza-aprendizaje. (Serrano, 2014)

En el lugar de estudio, se evidenció falta de interés por parte de la institución educativa en ofrecer una formación tecnológica adecuada a su personal docente. Si bien durante el año escolar se abren espacios para jornadas pedagógicas, priorizan solo temas netamente académicos, dejando en segundo plano la capacitación docente en el uso de las herramientas tecnológicas adquiridas.

La institución cuenta además con la plataforma educativa Phidias, la cual se utiliza para registrar calificaciones, generar los boletines al finalizar cada período escolar académico y mantener comunicación con las familias. A pesar de que, esta plataforma brinda un enorme potencial para optimizar procesos relacionados a la gestión escolar, la formación al cuerpo de docente de esta plataforma se ofrece únicamente al inicio del año escolar y de manera general, limitando todas sus potencialidades dentro de la gestión de una enseñanza significativa. Reflejando el desinterés institucional para fomentar el desarrollo de nuevas competencias para la enseñanza a sus profesores en el ámbito digital y la mediación de las tecnologías educativas.

Discusión

Los factores identificados en la investigación influyeron de manera significativa en el proceso de enseñanza de las ciencias naturales de la siguiente manera:

El *desarrollo de competencias digitales* requiere de una constante actualización para el manejo y uso pedagógico de las herramientas tecnológicas en el aula de clases. La *incorporación de la lúdica mediante las TIC* fue uno de los elementos más valorados tanto por la docente, como por sus estudiantes, ya que facilitó la enseñanza de conceptos complejos de manera más atractiva y dinámica. Sin embargo, este resultado dependió en gran medida de los recursos disponibles y de la preparación de la docente de manera independiente. El *seguimiento del modelo pedagógico institucional*, si bien aporta coherencia en algunos aspectos, no se ajusta a las realidades

específicas del contexto, generando una desconexión entre lo que se propone a nivel teórico y lo que se aplica en la práctica diaria. El *fortalecimiento del pensamiento crítico* en los estudiantes también se identificó como un factor clave para mejorar la comprensión de los fenómenos científicos, aunque su desarrollo se mostró como un desafío, pues exige una práctica constante y que aún no se encuentra plenamente consolidada. La *integración de las familias* en el proceso pedagógico fue satisfactoria, ya que mostraron interés y apoyo en las dinámicas propuestas por la docente, no solo permitiendo el uso de los dispositivos de los estudiantes en clases, sino acompañando el proceso desde casa. En cuanto al *trabajo colaborativo* y las *metodologías por proyectos a través del método científico*, ofrecieron un espacio propicio para que los estudiantes desarrollaran habilidades sociales y cognitivas, fomentando una mayor autonomía y responsabilidad. Su éxito dependió en gran medida de la planificación y orientación por parte de la docente. El *plan de estudio* con base a lo establecido por el Ministerio de Educación de Colombia y el Currículo Internacional de Cambridge presentó algunos desafíos, ya que en algunos casos la adaptación del contenido al idioma inglés genera dificultades en la comprensión profunda de los conceptos científicos.

Conclusión

Al replantear sus estrategias pedagógicas, la docente pudo responder a la pregunta de investigación, centrándose en cómo los factores identificados influyen en el proceso de enseñanza de las ciencias naturales mediadas por las TIC. Los datos arrojados en la investigación fueron importantes para proporcionar una visión integral y contextualizada de las dinámicas educativas en su quehacer pedagógico. Estos factores permitieron una mirada crítica sobre las estrategias pedagógicas implementadas, no solo desde una perspectiva teórica, sino a partir de evidencias concretas que surgieron en el contexto escolar estudiado.

De esta manera, tanto la práctica docente como la investigación, se articularon logrando que la innovación pedagógica pudiera mitigar los problemas identificados y mejorar los resultados en materia de su práctica pedagógica, respondiendo así a la necesidad de adaptar las estrategias de enseñanza de la docente investigadora, a partir de las discusiones encontradas desde el estado del arte, las exigencias del siglo XXI en el ámbito del desarrollo de las competencias digitales y el pensamiento crítico que demandan las políticas públicas educativas y ciudadanas internacionales, nacionales e institucionales (de los establecimientos de la Educación

Escolar y la Superior). Tal como lo expone Darling-Hammond (2006) "El desarrollo profesional docente debe enfocarse en cómo integrar las nuevas tecnologías y enfoques críticos en el aula, respondiendo a las demandas educativas del siglo XXI y alineándose con las políticas públicas que promueven competencias digitales y de pensamiento crítico" (p. 45)

Por consiguiente, es fundamental promover la formación continua en competencias digitales para que los docentes puedan integrar de manera efectiva las TIC en su práctica pedagógica, optimizando el proceso de enseñanza y adaptándose a las nuevas demandas educativas.

Recomendaciones

Respecto a los factores identificados se elaboran una serie de recomendaciones que se especifican acorde a las instancias que se insertan en los actores sociales de la comunidad educativa, tales como Institucionalidad – Docentes – Familia. Por otro lado, se invita a la academia, en especial a los programas académicos en el campo de la educación y afines, hacer estudios de pregrado y posgrado.

Instancias	Recomendaciones
Institucionalidad	- Revisar las pretensiones educativas del PEI para asegurar la coherencia entre el modelo pedagógico constructivista y las prácticas pedagógicas. - Aprovechar las jornadas pedagógicas para cualificar a los docentes en el uso de TIC.
Docentes	- Fomentar el aprendizaje interactivo mediante actividades lúdicas apoyadas por tecnologías. - Promover el desarrollo de habilidades de análisis y resolución de problemas para incentivar el pensamiento crítico y autónomo. - Fomentar la colaboración entre estudiantes mediante metodologías de trabajo en equipo.
Familia y allegados	- Involucrarse activamente en el proceso educativo, fortaleciendo la comunicación con la institución para garantizar un apoyo integral al desarrollo académico y personal de los estudiantes.

Estudios e investigaciones	- Elaborar proyectos de aula e investigaciones que aporten significativamente a la enseñanza de las ciencias naturales. - Involucrar proyectos interdisciplinarios entre ciencias de la educación e ingenierías para desarrollar prototipos y aplicaciones tecnológicas que fomenten la educación y la formación científica en todos los niveles. - Formular investigaciones relacionadas con el aprendizaje de las ciencias naturales en escolares.
----------------------------	--

Referencias

- Almaraz, M. (2019). El uso de las TIC en la enseñanza de las ciencias naturales (biología). *Universidad de Salamanca*. España. Recuperado desde https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/140187/ALMARAZ%20HERN%C3%81NDEZ_MANUEL%20FRANCISCO.pdf.
- Alvarado, L. S. L. (2018). Innovación Tecnológica en la Educación Primaria. *Revista Scientific*, 3(8), 334-349.
- Angarita López, J. J. (2018). Apropiación de la realidad aumentada en la enseñanza de ciencias naturales en educación básica primaria.
- Bilbao-Aiastui, E. (2021). Desarrollo de la competencia científica mediante el aprendizaje basado en proyectos y TIC en Educación Primaria. *Digital Education Review*, (39), 304-318.
- Cabero Almenara, J. (2015). Las tecnologías de la información y comunicación para la innovación educativa: retos y posibilidades. *Revista Complutense de Educación*, 26(2), 135-151. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.n2.42025
- Carrillo, E. (2018). *Las TIC como estrategia para fortalecer el aprendizaje del componente entorno vivo del área de ciencias naturales en el grado cuarto de la Institución Educativa Gibraltar*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12749/2500>
- Castells, M. (1996). *La era de la información: economía, sociedad y cultura*. Alianza Editorial.
- Castells, M. (2010). La sociedad red: una visión global. *Enl@ce: revista venezolana de información, tecnología y conocimiento*, 7(1), 139-141.
- Darling-Hammond, L. (2006). *Powerful Teacher Education: Lessons from Exemplary Programs*. Jossey-Bass.
- Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. New York: Macmillan.
- Doria, C. A. H., Zermeno, M. G. G., & Arredondo, M. B. (2014). Inclusión de las tecnologías para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje en ciencias naturales. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 14(3), 1-19.
- Elliott, J. (1991). *Action research for educational change*. McGraw-Hill Education.
- Fullan, M. (2013). *The New Pedagogy: Students and Teachers as Learning Partners*. In M. Fullan (Ed.), *Stratosphere: Integrating Technology, Pedagogy, and Change Knowledge* (pp. 13-25). Pearson.
- Gelves, A., & Guillén, D. (2017). *Las TIC en la didáctica de la enseñanza de las ciencias naturales*

- y las matemáticas. Universidad Pontificia Bolivariana, 1-162.
- Hargreaves, A., & Fullan, M. (2012). *Professional Capital: Transforming Teaching in Every School*. Teachers College Press.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ª ed.). McGraw-Hill.
- López Sala, B. E., & Villa Sala, D. H. (2017). El uso de las TIC como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje en el grado tercero de la institución Francisco Molina Sánchez, Municipio de Valledupar-Cesar.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2023, 22 de septiembre). *Así avanzaron las TIC en Colombia durante el 2023*. Ministerio TIC. <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/333627:Asi-avanzaron-las-TIC-en-Colombia-durante-el-2023>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2006). *PISA 2006: Marco de la evaluación de ciencias, lectura y matemáticas*. OCDE Publishing.
- Parra Sarmiento, S. R., Gómez Zermeno, M. G., & Pintor Chávez, M. M. (2015). Factores que inciden en la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en 5º de Primaria en Colombia. *Revista Complutense de Educación*.
- Porlán, R. (1998). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Editorial Graó.
- Porlán, R., & Martín, J. (1999). *El diario del profesor: Un recurso para la investigación en el aula*. Díada Editora.
- Porlán, R. (2004). *Constructivismo y escuela: Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje en ciencias naturales*. Ediciones Morata.
- Porlán, R. (2004). *La práctica de la enseñanza en el aula de ciencias*. Editorial Graó.
- Sanaguaray, E. I. M., Duy, K. D. C., & Crespo, L. E. G. (2023). Impacto de los recursos digitales en la enseñanza de las ciencias naturales. *Mamakuna*, (20), 36-47.
- Sancho Gil, J. M. (2006). Las TIC en el sistema escolar: promesas, realidades y posibilidades. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (20), 1-15. <https://doi.org/10.21556/edutec.2006.n20.413>
- Serrano, J. M. (2014). *Integración de las TIC en la educación: desafíos y oportunidades para los docentes*. Editorial Síntesis.
- Silva, A. Y. R. Paradigmas en la investigación educativa: Nuevas perspectivas. *Pedagógicas*, 139.
- UNESCO (2008). *Estándares de competencia en TIC para docentes*. París: Unesco.
- Warschauer, M. (2003). *Technology and Social Inclusion: Rethinking the Digital Divide*. MIT Press.

Anexos

Anexo 1. Listado de estudios del Estado del Arte

País	Año	Autor(es)	Título	Referencia	Organización	Conceptos clave	Apuesta metodológica	Aportes del autor
Chile	2019	Mario Quintanilla-Gatica María Vauras	Inclusión Digital y Enseñanza de las Ciencias Aprendizaje de competencias del futuro para promover el desarrollo del Pensamiento Científico	Quintanilla, M., & Vauras, M. (2019). Inclusión digital y enseñanza de las ciencias. aprendizaje de competencias del futuro para promover el desarrollo del pensamiento científico.	Sociedad Chilena de Didáctica, Historia y Filosofía de las Ciencias.	Enseñanza de la ciencia, TIC, enseñanza basada en modelos	Esta investigación se realizó de manera cualitativa, permitiendo así, tomar desde los aportes teóricos para llegar a la práctica, mediante la modelización del aprendizaje en el desarrollo de juegos interactivos. Esto quiere decir que, este estudio estuvo bajo un enfoque experiencial con estudiantes de educación secundaria de 3 instituciones para el fomento de las ciencias naturales.	Los resultados que arrojaron dentro de este estudio de carácter experiencial. A partir de la educación de las ciencias en el ámbito escolar, no solo se desarrollan en el estudiantado competencias científicas, sino que además las ciudadanas. Por otro lado, la investigación contribuyó que, el uso de la didáctica benefició al proceso de aprendizaje tanto del estudiante como al docente en función de sus prácticas escolares y las pedagógicas respectivamente.
Chile	2016	Carolina Guzmán Jiménez	Herramientas TIC en el aula de Ciencias Naturales del ciclo 2	Jiménez, C. G. (2016). Herramientas TIC en el aula de Ciencias Naturales del Ciclo 2. <i>Revista Nuevas Ideas en Informática Educativa</i> , 12, 471-476.	Nuevas Ideas en Informática Educativa	Ciencias naturales, didáctica, educación primaria, herramientas TIC.	El documento presenta un enfoque metodológico cualitativo. Este enfoque permitió al autor explorar en profundidad cómo se utilizan las herramientas TIC en la enseñanza de Ciencias Naturales en el Ciclo 2 de Educación Primaria. La investigación se basó en la observación directa del uso de herramientas TIC en el aula, así como en entrevistas con docentes y análisis de las prácticas educativas para comprender su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	Hay resultados parciales de observaciones de clase con experimentos interactivos y entrevistas a estudiantes de grado 4º, que demuestran que el uso de herramientas TIC es una alternativa en el aula que favorece la motivación, la participación y la experimentación; características acordes al desarrollo del pensamiento científico en esta etapa, la didáctica de las ciencias naturales y eje de desarrollo del ciclo.
Costa Rica	2014	Carlos Andrés Hernández Doria Marcela Georgina Gómez Zermeño Maricela Balderas Arredondo	Inclusión de las Tecnologías para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje en Ciencias Naturales	Doria, C. A. H., Zermeño, M. G. G., & Arredondo, M. B. (2014). Inclusión de las tecnologías para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje en ciencias naturales. <i>Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"</i> , 14(3), 1-19.	Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación Volumen 14, Número 3	Tecnologías De La Información Y La Comunicación (Tic), Actividades Curriculares, Apropiación Tecnológica, Colombia	Este artículo presenta una propuesta metodológica de investigación-acción. Enfocándose en la inclusión de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en actividades curriculares de ciencias naturales, con el objetivo de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales del grado Noveno, en una escuela colombiana de zona rural.	Se concluye que la integración de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la educación de ciencias naturales facilita el acceso al conocimiento para estudiantes y profesores. Resalta la necesidad de contar con infraestructura adecuada, materiales apropiados y capacitación docente para una implementación exitosa. Además, identifica factores que influyen en la inclusión y aceptación de las TIC, como la disposición del profesorado y el apoyo institucional

País	Año	Autor(es)	Título	Referencia	Organización	Conceptos clave	Apuesta metodológica	Aportes del autor
Colombia	2018	Angarita López, Jhonn Jairo	Apropiación de la realidad aumentada en la enseñanza de ciencias naturales en educación básica primaria	Angarita López, J. J. (2018). Apropiación de la realidad aumentada en la enseñanza de Ciencias Naturales en educación básica primaria.	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Realidad Aumentada, TIC en educación, tecnologías emergentes, ciencias naturales, proceso enseñanza-aprendizaje.	Este proyecto presenta un enfoque metodológico cualitativo. Este enfoque permitió explorar en profundidad cómo la realidad aumentada (RA) se integra en la enseñanza de Ciencias Naturales y cómo impacta en el aprendizaje de los estudiantes en educación básica primaria. La investigación utilizó observaciones en el aula, entrevistas con docentes y estudiantes, y análisis de actividades educativas para recopilar datos detallados sobre la implementación y efectividad de la RA en el contexto educativo.	Los resultados revelaron a realidad aumentada (RA) en la enseñanza de ciencias naturales en la educación primaria mejora significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. La aplicación de la plataforma Arloon Anatomy para la enseñanza del aparato digestivo demostró un impacto positivo en la comprensión de los estudiantes. Además, la RA facilita una experiencia de aprendizaje más interactiva y atractiva, permitiendo proponer estrategias pedagógicas efectivas para el uso de esta tecnología en el nivel educativo primario
Colombia	2017	López Sala, Brancy Esther Villa Sala, Duperli Herminia	El uso de las Tic como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje en el grado tercero de la institución Francisco Molina Sánchez, Municipio de Valledupar - Cesar.	López Sala, B. E., & Villa Sala, D. H. (2017). El uso de las Tic como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje en el grado tercero de la institución Francisco Molina Sánchez, Municipio de Valledupar-Cesar.	Universidad Nacional Abierta y a Distancia	Educación primaria, estrategia didáctica, internet, TIC	La metodología se centra en un enfoque metodológico cualitativo. Este enfoque permitió a los investigadores analizar en profundidad cómo las TIC se utilizan como una estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje para los estudiantes de tercer grado. La investigación incluyó observaciones en el aula, entrevistas con docentes y estudiantes, y análisis de las actividades educativas realizadas con el apoyo de las TIC.	Se concluye que la integración de las TIC en la enseñanza de ciencias naturales en educación básica primaria mejora la motivación y participación de los estudiantes, facilitando un aprendizaje más activo y autónomo. Las TIC transforman las prácticas educativas tradicionales, promoviendo la interactividad y el aprendizaje colaborativo. Además, se destaca la importancia de capacitar a los docentes para que adopten nuevas formas de instrucción, actuando como facilitadores del conocimiento en lugar de simples transmisores de información.
Colombia y México	2014	Sandra Rocío Parra Sarmiento Marcela Georgina Gómez Zermeño María Manuela Pintor Chávez	Factores que inciden en la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en 5º de Primaria en Colombia	Parra Sarmiento, S. R., Gómez Zermeño, M. G., & Pintor Chávez, M. M. (2015). Factores que inciden en la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en 5º de Primaria en Colombia. <i>Revista complutense de educación</i> .	Universidad Antonio Nariño (Colombia) y Tecnológico de Monterrey (México)	Tecnologías de la información y de la comunicación, práctica pedagógica, escuela primaria, innovación pedagógica	La metodología se centra en un enfoque mixto que combina métodos cualitativos y cuantitativos, permitiendo una evaluación integral de las barreras y facilitadores en la adopción de las TIC. Esto incluye entrevistas, encuestas y análisis de casos para obtener una visión detallada de la integración tecnológica en el entorno educativo. Los autores presentan una propuesta metodológica que analiza los factores que inciden en la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el quinto grado de primaria en Colombia.	Como resultado, se encontró que la implementación de las TIC en la educación primaria enfrenta varias barreras, como la falta de infraestructura adecuada, formación insuficiente de los docentes y resistencia al cambio. Sin embargo, también destaca que, cuando se superan estos obstáculos, las TIC pueden mejorar significativamente la calidad del aprendizaje, fomentar la participación de los estudiantes y desarrollar competencias digitales esenciales. Los autores sugieren que una estrategia integral y un apoyo institucional son cruciales para una implementación efectiva de las TIC en el aula.

País	Año	Autor(es)	Título	Referencia	Organización	Conceptos clave	Apuesta metodológica	Aportes del autor
Colombia	2018	Elkin Carrillo Valdez	Las TIC como estrategia para fortalecer el aprendizaje del componente entorno vivo del área de ciencias naturales en el grado cuarto de la Institución Educativa Gibraltar.	Carrillo, E. (2018). <i>Las TIC como estrategia para fortalecer el aprendizaje del componente entorno vivo del área de ciencias naturales en el grado cuarto de la Institución Educativa Gibraltar</i> . Recuperado de: http://hdl.handle.net/20.500.12749/2500	Universidad Autónoma de Bucaramanga	Estrategias didácticas, Ciencias Naturales, entorno vivo, aprendizaje significativo, práctica pedagógica, ambientes de aula, TIC.	La investigación se orientó desde el enfoque cualitativo y el método investigación acción. Los instrumentos utilizados para su desarrollo fueron los diarios de campo e intervención, pruebas diagnósticas, encuestas electrónicas. Los resultados se analizaron mediante triangulación, análisis documental. Los instrumentos de recolección de información y los objetivos específicos, que generaron varias categorías que avalan la importancia de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que permite al estudiante desarrollar las competencias del área de Ciencias Naturales y mejorar sus actitudes frente a ella, y al docente desarrollar sus competencias pedagógicas.	El autor destaca la importancia de integrar herramientas TIC en el aula de Ciencias Naturales para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Resalta cómo estas tecnologías pueden fomentar un aprendizaje más activo y colaborativo, facilitando la comprensión de conceptos complejos. Menciona que el uso de recursos digitales permite diversificar las metodologías de enseñanza, adaptándose a las necesidades de los estudiantes. Enfatiza la necesidad de formación continua de los docentes en el manejo de estas herramientas para maximizar su eficacia en el aula.
Colombia	2016	Diana Milena Orjuela Sanabria Jhamille Osorio Valbuena Martha Patricia Parra Acero	Las TIC como herramienta en la enseñanza del cuidado del medio ambiente, en las estudiantes del grado quinto de primaria pertenecientes al colegio femenino Lorencita Villegas de Santos. I.E.D.	Orjuela Sanabria, D. M., Osorio Valbuena, J., & Parra Acero, M. P. (2016). <i>Las TIC como herramienta en la enseñanza del cuidado del medio ambiente, en las estudiantes del grado quinto de primaria pertenecientes al colegio femenino Lorencita Villegas de Santos</i> . IED.	Fundación Universitaria Los Libertadores	TIC, Medio Ambiente, reciclaje, contaminación ambiental, educación, multimedia en la educación, AVA.	El objetivo de este trabajo de investigación tuvo un enfoque cualitativo, recolectando datos mediante observaciones, entrevistas y análisis de materiales educativos y actividades realizadas por los estudiantes. Esto facilitó una comprensión integral de cómo las TIC pueden ser una herramienta efectiva en la educación ambiental y cómo impactan en el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes hacia el medio ambiente en un contexto escolar.	El aporte principal del trabajo concluye que la incorporación de las TIC en la enseñanza del cuidado del medio ambiente mejora significativamente la comprensión y el compromiso de las estudiantes con respecto a la conservación ambiental. La metodología propuesta no solo incrementa el interés y la motivación de las estudiantes, sino que también fortalece sus habilidades tecnológicas y su capacidad para aplicar conocimientos ambientales en su vida cotidiana.
Colombia	2022	María Victoria Bueno-Díaz	Las TIC como mediadoras didácticas en los procesos de aprendizaje del área de Matemáticas	Bueno-Díaz, M. V. (2022). <i>Las TIC como Mediadoras Didácticas en los Procesos de Aprendizaje del Área de Matemáticas</i> . <i>Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0</i> , 15(2), 36-45.	Universidad Pontificia Bolivariana	TIC, mediadoras didácticas, procesos de aprendizaje, matemáticas	La investigación se sustenta bajo el método de investigación-acción, paradigma humanista, con enfoque cualitativo, de tipo descriptiva y exploratoria. La muestra estuvo conformada por 15 estudiantes de los grados 1° y 2° de primaria, y su selección se realizó bajo un tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia. Se utilizó el procedimiento de análisis documental, proceso que permitió la búsqueda, selección y recopilación de 60 recursos educativos digitales alojados en la web, estructurados en 3 categorías; páginas web, canales de YouTube y aplicaciones para	Entre los principales resultados, se encontró que, actualmente, hay muchas páginas web, aplicaciones, canales y herramientas educativas digitales que sirven de dinamizadores para apoyar las didácticas de aprendizaje y los métodos de enseñanza utilizados por los docentes. Se logró concluir que las TIC son herramientas fundamentales en la educación actual.

País	Año	Autor(es)	Título	Referencia	Organización	Conceptos clave	Apuesta metodológica	Aportes del autor
							dispositivos móviles, de uso abierto y gratuito.	
Colombia	2017	Aleida Gelves Díaz Diego Clemente Guillén Araca	Las TIC en la didáctica de la enseñanza de las Ciencias Naturales y las Matemáticas	Gelves, A., & Guillén, D. (2017). Las TIC en la didáctica de la enseñanza de las ciencias naturales y las matemáticas. <i>Universidad Pontificia Bolivariana</i> , 1-162.	Universidad Pontificia Bolivariana	Tecnologías De Información Y Comunicación, Software Educativo, Yenka, Argunaut, Competencias Científicas.	La investigación se centra en el uso de las TIC (Yenka y Argunaut) para el desarrollo de competencias científicas de las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa José Eustasio Rivera del Municipio de Puerto Carreño Vichada.	Se produjo un cambio en las prácticas pedagógicas favoreciendo la motivación, el interés, desarrollo de competencias científicas propias del área, el aprendizaje significativo, y mejoramiento del rendimiento académico en las áreas de Matemáticas y Ciencias Naturales.
Ecuador	2023	Elsa Isabel Mainato Sanaguaray Karen Dennise Chávez Duy Lenin Ernesto González Crespo	Impacto de los recursos digitales en la enseñanza de las Ciencias Naturales	Sanaguaray, E. I. M., Duy, K. D. C., & Crespo, L. E. G. (2023). Impacto de los recursos digitales en la enseñanza de las Ciencias Naturales. <i>Mamakuna</i> , (20), 36-47.	Revista Mamakuna No.20	Ciencias Naturales, enseñanza, prácticas preprofesionales, recursos digitales, tecnodidáctica.	Este estudio adoptó un enfoque metodológico cuantitativo, permitió a los investigadores recolectar y analizar datos numéricos sobre el impacto de los recursos digitales en la enseñanza de Ciencias Naturales. Se utilizaron cuestionarios y pruebas estandarizadas para medir el rendimiento académico de los estudiantes y evaluar la efectividad de los recursos digitales en comparación con métodos de enseñanza tradicionales.	Los resultados evidencian que los recursos digitales tienen un impacto positivo en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Los estudiantes que utilizaron estos recursos mostraron una mejora significativa en su comprensión de los conceptos científicos, un mayor interés y motivación por la materia, y un incremento en sus habilidades para realizar experimentos y trabajos prácticos. Además, los recursos digitales facilitan una enseñanza más dinámica e interactiva, permitiendo una mejor adaptación a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes.
España	2021	Eider Bilbao-Aiastui	Desarrollo de la competencia científica mediante el aprendizaje basado en proyectos y TIC en Educación Primaria	Bilbao-Aiastui, E. (2021). Desarrollo de la competencia científica mediante el aprendizaje basado en proyectos y TIC en Educación Primaria. <i>Digital education review</i> , (39), 304-318.	Universidad de Deusto	Educación primaria; innovación educativa; aprendizaje basado en proyectos; tecnologías de la información y comunicación	La investigación adoptó un enfoque metodológico cualitativo. Este enfoque permitió a la autora explorar en profundidad cómo el aprendizaje basado en proyectos, combinado con el uso de las TIC, influye en el desarrollo de la competencia científica en los estudiantes de primaria. La investigación se basó en la observación, análisis de proyectos estudiantiles y entrevistas con estudiantes y docentes para obtener una comprensión detallada de la implementación y los resultados del método.	Se concluye que el aprendizaje basado en proyectos apoyado por TIC mejora significativamente la competencia científica de los estudiantes. Este enfoque fomenta una mayor comprensión de los conceptos científicos, el desarrollo de habilidades críticas y analíticas, y una actitud más positiva hacia la ciencia. Además, las TIC facilitan la colaboración y el acceso a recursos educativos diversos, haciendo el aprendizaje más atractivo y efectivo.
España	2019	Manuel Francisco Almaraz Hernández	El uso de las TICs en la enseñanza de las ciencias naturales (biología).	Almaraz, M. (2019). El uso de las TICs en la enseñanza de las ciencias naturales (biología). <i>UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. España. Recuperado desde https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/140187/ALMARAZ%</i>	Universidad de Salamanca	TICs, competencias digitales, EPA (PLE), EVA, MOOCs, nuevas metodologías didácticas, ABP, cooperatividad, conectividad.	En esta investigación adoptó un enfoque metodológico mixto. Este enfoque combinó métodos cualitativos y cuantitativos para evaluar el impacto de las TIC en la enseñanza de la biología. Se utilizaron encuestas para recolectar datos numéricos sobre las percepciones de los estudiantes y los	Los resultados arrojaron que el uso de las TIC en la enseñanza de la biología mejora la comprensión de los conceptos biológicos y motiva a los estudiantes. Las TIC permiten una enseñanza más interactiva y visual, facilitando la comprensión de temas complejos. Además, promueven la autonomía y el aprendizaje activo de los estudiantes, al

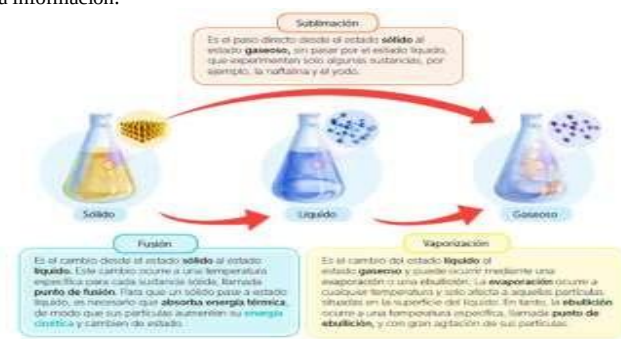
País	Año	Autor(es)	Título	Referencia	Organización	Conceptos clave	Apuesta metodológica	Aportes del autor
				20HERN% c3% 81NDEZ_MANUEL% 20FRANCISCO. pdf.			docentes, así como observaciones y entrevistas para obtener una comprensión más profunda de cómo se integraron las TIC en el aula y su efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	tiempo que ofrecen a los docentes herramientas para diversificar sus métodos pedagógicos y adaptar mejor sus enseñanzas a las necesidades individuales de los alumnos.
España	2018	José Manuel Sáez López Ramón Cózar Gutierrez M ^a Concepción Domínguez Garrido	Realidad aumentada en Educación Primaria: comprensión de elementos artísticos y aplicación didáctica en ciencias sociales	López, J. M. S., Gutierrez, R. C., & Domínguez-Garrido, M. C. (2018). Realidad aumentada en Educación Primaria: comprensión de elementos artísticos y aplicación didáctica en ciencias sociales. <i>Digital Education Review</i> , 59-75.	Universidad Nacional de Educación a Distancia	Educación primaria; innovación educativa; realidad aumentada; tecnología educativa	Esta investigación adoptó un enfoque metodológico cualitativo. Este enfoque permitió a los investigadores explorar y analizar en profundidad cómo la realidad aumentada (RA) influye en la comprensión de elementos artísticos y su aplicación didáctica en la enseñanza de ciencias sociales. Utilizaron observaciones, entrevistas y análisis de las experiencias de los estudiantes con la RA para recolectar datos detallados y contextuales sobre su impacto educativo.	Se concluye que la realidad aumentada mejora significativamente la comprensión de elementos artísticos y facilita la enseñanza de ciencias sociales en Educación Primaria. La RA aumenta la motivación y el interés de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje más interactivo y visual. Además, la RA permite a los estudiantes interactuar más dinámicamente con el contenido educativo, mejorando su comprensión y retención de la información y su capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en contextos prácticos.
Venezuela	2018	Luisana Sleny López Alvarado	Innovación Tecnológica en la Educación Primaria	Alvarado, L. S. L. (2018). Innovación Tecnológica en la Educación Primaria. <i>Revista científica</i> , 3(8), 334-349.	Instituto Universitario de Administración y Mercadeo	Tecnología de la información; ciencia; educación.	Esta investigación adoptó un enfoque metodológico mixto. Este enfoque combinó métodos cualitativos y cuantitativos para evaluar el impacto de las innovaciones tecnológicas en la educación primaria. La investigación incluyó encuestas y cuestionarios para recolectar datos numéricos sobre las percepciones y actitudes de los docentes y estudiantes hacia la tecnología, así como observaciones y entrevistas para obtener una comprensión más profunda de cómo se integraron y utilizaron las tecnologías en el aula.	Se concluyó que la innovación tecnológica en la praxis educativa de la educación primaria requiere además de la vocación de servicio, estudiar los nuevos paradigmas didácticos para desplegar su capacidad reflexiva y asumir el compromiso de adquirir alfabetización digital para asumir los requerimientos de una sociedad del conocimiento que es cada día más globalizada.

Anexo 2. Secuencias didácticas – De la metodología a los resultados

PLANEACIÓN DE CLASE			
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES			
Grado	Asignatura	Docente	Horas semanales
Quinto	Science	Lic. Joanna Argüello	4
Competencia Científica	Uso del conocimiento científico		
Componente	Entorno vivo		
Propósito	Analizar características de los componentes que constituyen los ecosistemas		
Semana 14	Jueves: Se socializarán los temas que veremos en clases, la pretensión de este nuevo período escolar, así como la forma en la que se evaluará cada actividad. Se solicitará permiso a los padres de familia para contar con su apoyo durante esta etapa, ya que los estudiantes deberán utilizar algunos dispositivos tecnológicos en clases, como celular, tablet o portátil.		
Semana 15	Martes: Ver el documental Colombia Magia Salvaje. https://www.youtube.com/watch?v=2oojLvuHAXo&t=1535s Jueves: Haremos un pequeño conversatorio en mesa redonda sobre las características de cada ecosistema observado en el video, describiendo el clima, la fauna y la flora de cada ecosistema.		
Semana 16	Martes: Los estudiantes irán a la sala de ICT y elaborar en https://www.canva.com/es_co/c_rear/infografias/ una infografía sobre los Ecosistemas de Colombia, con la información recolectada en la clase pasada. Aquellos que no logren terminar la infografía este día, podrán guardarla en su memoria USB y terminarla en casa, para posteriormente, enviarla por la plataforma Phidias a la docente. Jueves: Los estudiantes podrán traer sus dispositivos electrónicos a clases, para realizar la siguiente actividad interactiva en clases. https://www.liveworksheets.com/es/w/es/ciencias-de-la-naturaleza/211043		
Semana 17	Martes: Los estudiantes deberán hacerse grupos de 3 estudiantes. Estos grupos deben buscar información en las páginas que se proponen en el link que se menciona abajo, que hablan de los diversos ecosistemas del mundo. Deben elegir un ecosistema que les guste (bosque, mar, ríos, praderas, desiertos...). Cada grupo debe especializarse en un tipo de ecosistema distinto y explicar mediante un póster las características bióticas y abióticas que condicionan y definen este ecosistema. Los estudiantes podrán traer sus dispositivos a clases e ingresar a este link para realizar la actividad en clases: http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2ESO/Energia_ecosistemas/act_invest.htm Jueves: Una vez elaborados los posters, realizaran una breve socialización de sus trabajos con el grupo.		

Competencia Científica	Explicación de fenómenos		
Componente	Entorno vivo		
Propósito	Expresar la importancia de la célula para los seres vivos.		
Semana 18	Martes: Debido a que vimos este tema a principios del I período, visitaremos la sala de ICT, los estudiantes visitarán la página de Educación 3.0 y cada uno realizarán las diferentes actividades que ofrece esta página sobre la Célula. https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/primaria/estudiar-las-celulas/ Jueves: Utilizando el televisor y el computador que hay en el salón, realizaremos el siguiente juego con la ruleta digital en www.wordwall.com donde cada pregunta de la ruleta irá dirigida a un estudiante diferente, aquel que no sepa, podrá ceder su turno y otro estudiante, podrá robar los puntos. https://wordwall.net/es/resource/17955404/c%C3%A9lula		
Semana 19	Martes: La docente llevará a clases varios cubos impresos de www.mergecube.com , los estudiantes deberán armarlos, trabajarán en pareja y observarán el modelo de las células animal y vegetal en 3D, tomarán apuntes de las características observadas y discutidas entre ellos.		



Competencia Científica	Uso del conocimiento científico
Componente	Entorno físico
Propósito	Relacionar los cambios físicos de la materia y la energía que se involucra en dichos cambios
Semana 20	Martes: Con base a esta información:  Visitaremos el laboratorio para observar detalladamente diferentes ejemplos de cambios de la materia y como la temperatura influye en cada uno de ellos. Jueves: Los estudiantes podrán traer sus dispositivos electrónicos para realizar la siguiente actividad en clases de simulación en línea sobre el comportamiento de las moléculas en los diferentes estados de la materia. https://stemonline.tech/es/quimica/estados-de-la-materia/ Aquellos estudiantes que no tienen dispositivos podrán trabajar con algún compañero que sí tenga. Una vez hecho esto, los estudiantes tomaran apuntes en sus cuadernos sobre lo observado.
Semana 21	Martes: Se mostrará una presentación en www.genial.ly elaborada por la docente sobre los tipos de mezclas. https://view.genial.ly/65efb831d9ce5a001350d09b/presentation-tipos-de-mezclas Visitaremos el laboratorio y la docente mostrará con ayuda de diferentes sustancias (agua, aceite y sal), los ejemplos de las mezclas. Los estudiantes irán tomando apunte de lo observado. Jueves: Aprovechando el televisor y el computador que hay en el salón, realizaremos una actividad grupal para socializar los conocimientos adquiridos, a través de las diferentes actividades interactivas que aparecen en la última diapositiva de la presentación hecha en Genially.
Semana 22	Martes: Se realizará un debate en mesa de redonda, sobre situaciones cotidianas en las que se encuentren mezclas y cómo puede influir en las decisiones éticas, por ejemplo, en la gestión de residuos o en el manejo de productos químicos. Jueves: Este día habrá una actividad cultural en el colegio. Se enviará un taller evaluativo a través de la plataforma Phidias para que los estudiantes lo resuelvan de manera asincrónica y lo envíen a la docente por este mismo medio.

Competencia Científica	Explicación de fenómenos
Componente	Entorno físico
Propósito	Relacionar las características del modelo planetario desde la fuerza gravitacional
Semana 23	Martes: Visitar la sala de ICT y visitar la página de la NASA para niños: https://spaceplace.nasa.gov/menu/solar-system/ Los estudiantes deberán elegir al menos 3 opciones que hay en la página sobre interrogantes acerca del Sistema Solar, deberán leer y analizar la información, tomar apunte para luego compartirlo en clases con sus compañeros. Jueves: Visitaremos nuevamente la sala de ICT, los estudiantes ingresarán a un simulador virtual del Sistema Solar y lo recorrerán de manera virtual. Link: https://www.solarsystemscope.com/, luego visualizan los continentes en 3D mediante Google Earth, ingresando al siguiente link: https://earth.google.com/web/@-1.84894088,-76.81022972,477.96981221a,4044474.84838486d,35v,64.54118288h,51.9718032t,0r
Semana 24	Martes: En el televisor del salón, proyectar el siguiente video: https://www.youtube.com/watch?v=05EXSF5rVSE Sobre por qué pesamos menos en la Luna? Discutiremos sobre la fuerza gravitacional y miraremos en la siguiente página nuestro peso en los diferentes planetas. https://www.exploratorium.edu/explore/solar-system/weight Analizando así, las características de cada planeta. Jueves: Continuando con la clase anterior, miraremos ahora nuestra edad en los diferentes planetas, conversando ahora sobre los movimientos de los planetas (rotación y traslación) https://www.exploratorium.edu/explore/solar-system/age
Semana 25	Martes: El salón se dividirá en dos equipos A y B, a continuación, realizaremos un concurso de preguntas acerca de la fuerza de la gravedad. Utilizando el computador y el televisor que hay en el salón, ingresando al siguiente link: https://wordwall.net/es/resource/18422046/la-fuerza El equipo que acierte más respuestas correctas es el ganador. Jueves: Haremos un lab virtual, a través del simulador PhEt, donde analizaremos la forma en como trabaja la fuerza de gravedad y la conceptualización de la Tercera Ley de Newton. https://phet.colorado.edu/es/simulations/gravity-force-lab

Competencia Científica	Indagación
Componente	Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)
Propósito	Analizar algunos parámetros que le permiten llegar a explicaciones de fenómenos naturales y entender situaciones problemáticas.
Semana 26	Estas dos semanas estaremos trabajando el Método Científico. La siguiente actividad se realizará en parejas. Cada pareja pensará en una pregunta problemática, a través de la observación de distintos fenómenos que ocurren en el entorno, con base a las temáticas vistas previamente en clases, posteriormente realizarán una hipótesis donde propongan una posible explicación a ese fenómeno observado, realizarán experimentos y/o investigación para probar la hipótesis formulada, se analizarán los datos recolectados y llegarán a su conclusión. Los estudiantes podrán utilizar sus dispositivos electrónicos para profundizar su investigación.
Semana 27	Después de recorrer estos pasos del Método Científico, organizarán una exposición, elaborando carteleros o dispositivos en Power Point/Canva/Genially/ Prezi, como ellos prefieran, para comunicar lo investigado a sus compañeros.
Semana 28	Martes: Socialización de proyectos de investigación a través del Método Científico. Este día contaremos con 2 profesores de bachillerato como evaluadores externos de las exposiciones. Jueves: Taller evaluativo individual.