

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
SECCIÓN DE EDUCACIÓN



INFORME FINAL DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN:

EN EL USO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN PROCESOS
DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.

TÍTULO DEL ENSAYO FINAL:

“USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC) EN
EL FORTALECIMIENTO DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN EL ÁREA
CURRICULAR DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA”

PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:

LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN EN LA ESPECIALIDAD DE
PRIMERO Y SEGUNDO CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA.

PRESENTADO POR:

AMAYA GRANADOS, NAYELLY BEATRIZ N° CARNET AG19023

RAMOS ARGUETA, JASON WILLIANS N° CARNET RA19045

RODAS SANDOVAL, NELSON ANTONIO N° CARNET RS20025

ZAVALA MALDONADO, LESLY VANESA N° CARNET ZM20012

DOCENTE ASESOR:

LIC. GUILLERMO ANTONIO CAMPOS MUNGUÍA.

SEPTIEMBRE DE 2025, SAN MIGUEL, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES



RECTOR:

M.SC. JUAN ROSA QUINTANILLA

VICERRECTORA ACADÉMICA:

DRA. EVELYN BEATRIZ FARFÁN

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:

M.SC. ROGER ARIAS

SECRETARIO GENERAL:

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

DEFENSOR DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIO:

LICDA. ANA RUTH AVELAR

FISCAL GENERAL:

LIC. CARLOS AMILCAR SERRANO RIVERA

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

AUTORIDADES



DECANO:

M.SC. CARLOS IVÁN HERNÁNDEZ FRANCO

VICEDECANA:

DRA. NORMA AZUCENA FLORES RETANA

SECRETARIO:

LIC. CARLOS SÁNCHEZ

JEFA DE DEPARTAMENTO

DRA. ANA CECILIA CAÑAS ZELAYA

DIRECTOR DE LA ESCUELA O JEFE DE DEPARTAMENTO COORDINADOR

GENERAL DE PROCESOS DE GRADO:

LIC. JORGE ERNESTO PORTILLO

AGRADECIMIENTOS

La culminación de este trabajo de investigación ha sido posible gracias al apoyo, la orientación y el acompañamiento de diversas personas e instituciones, a quienes deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento. En primer lugar, extendemos un especial reconocimiento al Lic. Guillermo Antonio Campos Munguía, cuya guía, paciencia y dedicación resultaron fundamentales en cada etapa de este proyecto. Su experiencia y compromiso no solo orientaron nuestro proceso investigativo, sino que también nos inspiraron a mantener un nivel de exigencia y excelencia que enriqueció significativamente este estudio. Cada revisión y cada consejo constituyeron un aporte invaluable para alcanzar los objetivos trazados. De igual manera, agradecemos profundamente a todos los docentes que, a lo largo de nuestro recorrido universitario, compartieron con nosotros sus conocimientos y saberes, contribuyendo de manera esencial a nuestra formación profesional.

Nuestra gratitud se extiende también a la Universidad de El Salvador, institución que, con sus desafíos y exigencias, nos ha impulsado a crecer académica y personalmente, brindándonos el espacio para desarrollarnos en un entorno de aprendizaje integral. Asimismo, reconocemos la labor del personal administrativo, cuya dedicación y gestión hacen posible el funcionamiento de este centro de estudios y el acceso a una educación de calidad. A cada uno de ustedes, nuestro más profundo agradecimiento. Este trabajo no es únicamente el fruto de nuestro esfuerzo, sino también el reflejo de la colaboración, el compromiso y la inspiración recibida a lo largo de este camino.

Gracias a todos.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se dedica, en primer lugar, a Dios, por ser la guía constante y la fuente de fortaleza, salud y sabiduría que permitió llegar hasta este momento decisivo. A Él se reconoce su infinita bondad y amor, que han sido sostén en cada etapa de este camino académico.

Asimismo, se dedica a las familias de cada integrante del grupo, quienes con su apoyo incondicional, esfuerzo y constante motivación se convirtieron en el pilar fundamental para afrontar los retos de la vida académica. También se reconoce a los amigos, cuyo acompañamiento, paciencia y comprensión aportaron aliento en los momentos de mayor incertidumbre.

Del mismo modo, esta dedicatoria se dirige a los docentes y mentores, cuya guía, conocimientos y experiencias compartidas enriquecieron no solo la formación profesional, sino también la personal, haciendo posible la culminación de este proyecto.

Finalmente, esta dedicatoria es un testimonio de gratitud hacia todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a hacer posible la realización de este esfuerzo colectivo. Este logro no pertenece únicamente al grupo de investigadores, sino también a cada una de las personas que, con su apoyo y confianza, hicieron de este sueño una realidad.

ÍNDICE

RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	10
“Uso De Las Tecnologías De La Información Y La Comunicación (TIC) En El Fortalecimiento De La Enseñanza Y Aprendizaje En El Área Curricular De Ciencia Y Tecnología En La Educación Básica”	11
Importancia de las TIC en la educación actual	11
La importancia de las TIC en El Salvador	12
Desafíos Actuales: La Brecha Digital.....	14
Transformación y nuevos entornos educativos.....	16
Influencia de las TIC en la evolución educativa.....	18
Análisis de los entornos virtuales en su función pedagógica.....	20
Transformaciones necesarias ante las limitaciones de la enseñanza tradicional y los desafíos del siglo XXI.....	25
Rol del docente.....	27
La Educación Actual Y La Tecnología.....	28
Características de las Ciencias y Tecnologías en la educación básica.....	35
Contribuciones de las TIC al aprendizaje de Ciencias Naturales	42
Mejora de la comprensión a través de recursos visuales e interactivos.	43
Estímulo al pensamiento crítico y científico.	46
Acceso a experiencias simuladas (experimentos virtuales, realidad aumentada).	49
Rol del docente como facilitador en entornos mediados por TIC	54
Necesidad de formación y actualización profesional.	55
Alfabetización digital docente y pandemia de COVID-19	58
Adaptación de metodologías tradicionales a entornos digitales.	61
Transición del docente transmisor al facilitador.....	63

Gestión del aula digital.	65
Estrategias pedagógicas apoyadas en TIC	69
Herramientas TIC aplicables al área de Ciencias Naturales	81
Retos en la implementación de TIC en escuelas básicas	94
Brecha digital y desigualdad en el acceso a la tecnología.....	98
Limitaciones en infraestructura y conectividad.	105
Falta de formación docente específica en TIC.	109
Estudios de caso o experiencias.	115
CONCLUSIÓN.....	120
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	122

RESUMEN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son fundamentales para la transformación de la educación básica en el siglo XXI, especialmente en Ciencia y Tecnología. Su integración moderniza los métodos pedagógicos, facilitando el acceso a recursos interactivos, simulaciones y promoviendo un aprendizaje más personalizado y activo, trascendiendo las barreras del aula tradicional. En El Salvador, la pandemia de COVID-19 evidenció su papel crucial en la continuidad educativa y la urgencia de modernizar el sistema, impulsando iniciativas gubernamentales como la distribución de computadoras. Sin embargo, la efectividad de las TIC se ve limitada por una persistente brecha digital multidimensional, que abarca desde la desigualdad en el acceso a dispositivos y conectividad, hasta la falta de habilidades digitales y una infraestructura adecuada. La preparación del cuerpo docente emerge como un desafío crítico; la transición de un modelo de transmisión de conocimientos a uno de facilitación del aprendizaje exige una alfabetización digital profunda y una formación continua.

Estrategias pedagógicas clave como el Aula Invertida, el Aprendizaje Basado en Proyectos y la Gamificación son potenciadas por las TIC, fomentando la participación activa, la resolución de problemas y la motivación intrínseca. El éxito de la integración de las TIC no radica en su mera presencia, sino en su aplicación estratégica, equitativa y pedagógicamente fundamentada, orientada a fomentar el pensamiento crítico, la autonomía y la inclusión social. Para maximizar su potencial y asegurar una educación de calidad, se recomiendan políticas integrales de acceso y conectividad, inversión en infraestructura y programas robustos de formación docente.

Palabras claves: TIC, Enseñanza y aprendizaje, Ciencia, Tecnología, Educación básica, Brecha digital, Formación docente, Innovación

ABSTRACT

Information and Communication Technologies (ICT) are fundamentals to the transformations of basic education in the 21st century, especially in science and technology. Its integration modernizes the pedagogical methods, helping provide access to interactive resources such as simulations and the promotion of more personalized learning and its integration modernizes pedagogical methods by making them more active and transcending the traditional classroom barriers. In El Salvador, COVID-19 highlighted its crucial role in sustaining educational continuity and the urgent need to modernize the system, driving government initiatives such as the distribution of computers. However, the effectiveness of ICT is limited by a persistent multidimensional digital divide, which ranges from inequality in access to devices and connectivity, to lack of digital skills and adequate infrastructure. Teachers' preparation emerges as a critical challenge as they move from a knowledge-transmission model to one focused on learning facilitation, which requires deep digital literacy and continuous training.

Key pedagogical strategies such as the use of flipped classroom, project-based learning, and gamification enhance ICT, encouraging active participation, problem solving, and intrinsic motivation. The success of ICT integration does not lie in its presence, but in its strategic, equitable, and pedagogically grounded application, directed toward fostering critical thinking, autonomy, and social inclusion. To maximize their potential and ensure quality education, comprehensive policies on access and connectivity, investment in infrastructure, and comprehensive teacher training programs are recommended.

Keywords: ICT, Teaching and Learning, Science, Technology, Basic Education, Digital Divide, Teacher Training, Innovation.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo analiza el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el fortalecimiento de la enseñanza y el aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología en la educación básica. Estas herramientas, más que simples recursos, representan un elemento transformador que impulsa metodologías activas y significativas, facilitando la comprensión de fenómenos complejos mediante simuladores, laboratorios virtuales y plataformas educativas.

En El Salvador, la pandemia de COVID-19 evidenció tanto el valor de la tecnología para garantizar la continuidad educativa como las limitaciones derivadas de la brecha digital. Por ello, su integración demanda políticas públicas, inversión en infraestructura y programas de formación docente que aseguren un acceso equitativo y pertinente.

El rol del docente se redefine como mediador y facilitador del aprendizaje, lo que exige nuevas competencias profesionales como la alfabetización digital y la innovación metodológica. Metodologías como el Aula Invertida, el Aprendizaje Basado en Proyectos y la Gamificación enriquecen la práctica pedagógica, fomentando motivación, pensamiento crítico y trabajo colaborativo.

En este sentido, la incorporación de las TIC en la educación básica es una necesidad impostergable para garantizar calidad, inclusión e innovación. Alcanzar este objetivo requiere superar limitaciones estructurales y fortalecer el compromiso entre Estado, instituciones educativas y sociedad para consolidar una educación capaz de preparar a los estudiantes ante los retos del siglo XXI.

“Uso De Las Tecnologías De La Información Y La Comunicación (TIC) En El Fortalecimiento De La Enseñanza Y Aprendizaje En El Área Curricular De Ciencia Y Tecnología En La Educación Básica”

Importancia de las TIC en la educación actual

En la actualidad, el acelerado avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha transformado profundamente la manera en que se accede, procesa y comparte el conocimiento. Esta revolución digital ha impactado significativamente a diversos sectores, siendo la educación uno de los más afectados.

En el contexto de la educación básica, el uso de las TIC se ha consolidado como una herramienta clave para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, especialmente en áreas como Ciencia y Tecnología, donde el acceso a recursos interactivos, simulaciones y plataformas digitales puede enriquecer la comprensión de conceptos complejos. Las TIC no solo modernizan los métodos educativos, sino que también abren paso a nuevas formas de aprender que van más allá del aula tradicional. En este sentido, los estudiantes pueden beneficiarse de un entorno digital donde el conocimiento está disponible de manera inmediata y en diversos formatos, facilitando una educación más personalizada y adaptada a sus necesidades.

Según Cueva Gaibor (2020), señala que, en la actualidad, el mundo está marcado por una fuerte interconexión entre los procesos económicos, tecnológicos, sociales y culturales.

Estos cambios son resultado, en parte, del desarrollo de nuevas tecnologías, cuyo punto de inflexión se remonta a 1971 con la creación del primer microprocesador. A partir de

entonces, la tecnología ha transformado la vida cotidiana, dando origen a lo que muchos expertos denominan la sociedad del conocimiento o sociedad de la información.

Esta nueva forma de vivir ya es una realidad en muchos países. Ha modificado el estilo de vida de las personas y ha influido en el desarrollo económico, social y humano. Aunque también se identifican riesgos asociados, como problemas económicos o de salud, el impacto positivo es considerable. Uno de los mayores avances ha sido el internet, que en la última década se ha convertido en un canal esencial para comunicarse, compartir información y mantenerse conectado con el mundo.

El acceso a internet ha facilitado el desarrollo de comunidades de aprendizaje en línea, la creación de contenido educativo abierto y la disponibilidad de materiales digitales que antes solo se encontraban en libros impresos. Asimismo, permite que los educadores estén en constante actualización, accediendo a cursos, conferencias y recursos pedagógicos sin importar la distancia geográfica.

La importancia de las TIC en El Salvador

En El Salvador, al igual que en otros países de América Latina, la incorporación de las TIC en el ámbito educativo ha cobrado una relevancia creciente en los últimos años, especialmente a raíz de los desafíos impuestos por la pandemia de COVID-19. Esta situación evidenció la necesidad urgente de modernizar los métodos de enseñanza y ampliar el acceso a herramientas tecnológicas que faciliten el aprendizaje tanto dentro como fuera del aula.

En este contexto, las TIC han demostrado ser fundamentales para fomentar una educación más inclusiva, dinámica y centrada en el estudiante. Han servido como puentes entre los docentes y los estudiantes durante períodos de confinamiento y distanciamiento social, garantizando la

continuidad educativa en circunstancias adversas. Gracias a las TIC, fue posible implementar clases virtuales, enviar tareas, realizar evaluaciones y mantener la comunicación entre los miembros de la comunidad educativa.

El impacto de la tecnología en la humanidad es innegable, han destacado múltiples ventajas asociadas a la transformación digital, entre ellas:

- Impulsa una cultura de innovación dentro de las organizaciones: Promueve la búsqueda constante de nuevas ideas, soluciones y formas de trabajo que permiten a las organizaciones adaptarse y evolucionar en un entorno tecnológico.
- Mejora la eficiencia de los procesos internos: Automatiza tareas repetitivas, reduce errores humanos y agiliza el flujo de trabajo, lo que permite ahorrar tiempo y recursos.
- Fomenta el trabajo colaborativo y fortalece la comunicación interna: Facilita la interacción entre los miembros de una organización mediante plataformas digitales, mejorando la coordinación y el intercambio de información.
- Aumenta la capacidad de respuesta ante entornos cambiantes: Permite adaptarse con rapidez a nuevas situaciones o necesidades del entorno, tomando decisiones basadas en datos actualizados.
- Abre nuevas oportunidades de negocio mediante el análisis de datos: Ayuda a identificar patrones, preferencias y tendencias, permitiendo diseñar estrategias más efectivas y personalizadas.
- Mejora la experiencia del cliente y fortalece su relación con la marca: Brinda servicios más rápidos, personalizados y accesibles, lo que genera mayor satisfacción y fidelidad.(Cueva Gaibor, 2020)

En el ámbito educativo salvadoreño, el uso de plataformas digitales, recursos multimedia, aplicaciones educativas y dispositivos electrónicos ha permitido a los docentes diversificar sus estrategias pedagógicas, facilitando la enseñanza de contenidos complejos, especialmente en áreas como Ciencia y Tecnología. Además, las TIC promueven el aprendizaje autónomo, el pensamiento crítico y el desarrollo de habilidades digitales esenciales para el siglo XXI.

Cabe destacar que esta transformación no solo implica la digitalización de contenidos, sino también la reconfiguración de las prácticas docentes. Hoy en día, se valora la capacidad del maestro para facilitar aprendizajes significativos mediante el uso estratégico de recursos digitales, incorporando metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, el aula invertida o la gamificación, todas potenciadas por la tecnología.

Iniciativas impulsadas por el Ministerio de Educación, como la entrega de computadoras portátiles a estudiantes y docentes, y la implementación de plataformas como Google Classroom o el Portal Educativo, han representado pasos importantes hacia una transformación educativa más equitativa y pertinente.

Estas acciones han sido clave para reducir brechas de acceso y promover una mayor integración de las TIC en las escuelas públicas, aunque todavía queda mucho por hacer para alcanzar un nivel óptimo de implementación a nivel nacional.

Desafíos Actuales: La Brecha Digital

No obstante, persisten desafíos relacionados con el acceso desigual a la tecnología, la conectividad en zonas rurales y la formación docente. A pesar de estas limitaciones, el potencial de las TIC en la educación básica salvadoreña es incuestionable. Por ello, resulta fundamental

continuar fortaleciendo su integración de forma estratégica y contextualizada, asegurando que todos los estudiantes puedan acceder a una educación científica y tecnológica de calidad.

Según Eguizábal (2022) menciona que, con la pandemia, algunos estudiantes enfrentaron diversas dificultades. En particular, señala que:

La brecha digital ha interrumpido los sueños de muchos: en el ámbito universitario, más de 7,000 alumnos dejaron de estudiar por la falta de equipo tecnológico y acceso a Internet. En otros niveles escolares, el impacto fue aún mayor, lo cual contrasta con lo que se manifiesta en el portal de transparencia de la Asamblea Legislativa. (p. 95)

Esta situación pone en evidencia que, si bien las TIC tienen un gran potencial para enriquecer la educación, su efectividad depende en gran medida del acceso equitativo a los recursos tecnológicos. Como lo señala el autor durante la pandemia, miles de estudiantes en El Salvador enfrentaron serias dificultades debido a la brecha digital. En el nivel universitario, más de 7,000 alumnos abandonaron sus estudios por la falta de equipo tecnológico y acceso a Internet, y en niveles escolares inferiores el impacto fue aún más grave, en contradicción con lo que reflejan algunos informes oficiales, como el portal de transparencia de la Asamblea Legislativa.

Esta realidad resalta la necesidad de políticas públicas que no solo promuevan el uso de tecnologías en el aula, sino que también garanticen condiciones mínimas de acceso, especialmente en sectores vulnerables.

La implementación de las TIC no debe centrarse únicamente en la dotación de equipos o en la creación de plataformas digitales. Es indispensable pensar en estrategias integrales que incluyan el mantenimiento de la infraestructura, la capacitación continua de los docentes, y un

acompañamiento técnico y pedagógico que facilite la incorporación efectiva de la tecnología en el aula.

Sin una base sólida de conectividad, infraestructura y formación docente, la implementación de las TIC corre el riesgo de profundizar las desigualdades existentes, en lugar de reducirlas. Eguizábal (2022), menciona que, “para alcanzar una escuela con educación de calidad, se necesita tener un centro escolar que disponga de todo para desarrollarse.” (p.102). En la ciudad, es común encontrar escuelas con espacios reducidos y carentes de las condiciones básicas necesarias para que los estudiantes puedan desarrollarse adecuadamente en las distintas áreas del aprendizaje.

En este sentido, la brecha digital debe entenderse no solo como una cuestión de acceso físico a la tecnología, sino como un fenómeno multidimensional que incluye factores económicos, sociales, culturales y pedagógicos. Superarla implica un compromiso colectivo entre el Estado, las instituciones educativas, las familias y la sociedad civil.

Transformación y nuevos entornos educativos

Por tanto, si bien las Tecnologías de la Información y la Comunicación representan una oportunidad valiosa para transformar la educación, su verdadero impacto depende de su implementación equitativa, planificada y contextualizada. En otras palabras, no basta con introducir tecnología en los centros educativos si no existe una visión clara de cómo esta debe integrarse al currículo, cómo deben capacitarse los docentes y qué objetivos educativos se persiguen a través de su uso.

Es indispensable que los centros educativos cuenten con las condiciones necesarias infraestructura adecuada, conectividad, dispositivos tecnológicos y formación docente continua

para que estas herramientas puedan realmente potenciar los aprendizajes. Esto implica una transformación profunda no solo en el aspecto técnico o logístico, sino también en el enfoque pedagógico. Los maestros deben ser capaces de seleccionar y utilizar las TIC como recursos didácticos que fomenten la creatividad, la participación activa y el desarrollo de competencias.

En este sentido, garantizar el acceso universal a las TIC no debe verse como un lujo, sino como un componente esencial para construir una educación de calidad, inclusiva y acorde a las exigencias del siglo XXI. En una sociedad cada vez más digitalizada, dejar fuera a estudiantes por falta de acceso a estas herramientas tecnológicas no solo limita sus oportunidades educativas, sino que contribuye a perpetuar las desigualdades sociales.

Desde esta perspectiva, al abordar el estudio de la sociedad digital en relación con la educación, se adopta un enfoque orientado a comprender el potencial efecto transformador de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) digitales en los contextos educativos. Este análisis no solo considera la incorporación técnica de dispositivos o plataformas digitales, sino también los cambios que estas producen en la dinámica de aula, en las formas de comunicación entre estudiantes y docentes, y en las estrategias de evaluación.

Se parte del supuesto de que la incorporación, cada vez más acelerada, de las TIC en el ámbito educativo está generando una serie de cambios y transformaciones en las formas de representar y llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje. “Estos cambios pueden observarse en los entornos tradicionales de educación formal, pero también en la aparición de nuevos entornos educativos basados total o parcialmente en las TIC, como las denominadas Comunidades Virtuales de Aprendizaje (CVA)”. (Bustos Sánchez y Coll Salvador, 2010, p. 164).

Esto evidencia que la influencia de las TIC no se limita a transformar los métodos de enseñanza convencionales, sino que también ha dado origen a nuevas formas de interacción educativa. Estas nuevas formas, mediadas por plataformas tecnológicas, han ampliado las posibilidades de cooperación, intercambio y co-construcción del conocimiento, permitiendo una mayor participación del estudiante en su proceso de aprendizaje.

Las Comunidades Virtuales de Aprendizaje representan un claro ejemplo de ello, ya que permiten a los estudiantes y docentes colaborar, compartir conocimientos y construir aprendizajes de manera colectiva, independientemente de su ubicación física. Este tipo de entornos promueven una educación más flexible y dinámica, que responde a las necesidades de la sociedad digital actual. Además, fomentan el sentido de pertenencia a una comunidad académica, fortaleciendo la motivación de los estudiantes y favoreciendo la inclusión de quienes, por diversas razones, no pueden asistir presencialmente a una institución educativa.

Influencia de las TIC en la evolución educativa

Según Bustos Sánchez y Coll Salvador (2010), El impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el ámbito educativo puede abordarse desde dos enfoques complementarios:

En primer lugar, se considera el potencial que estas tecnologías ofrecen para favorecer el aprendizaje, aprovechando sus características específicas.

En segundo lugar, se analiza cómo la incorporación de las TIC en los procesos educativos puede provocar transformaciones sustanciales en los entornos de enseñanza y aprendizaje.

En este sentido, el presente análisis se centrará en cómo dichas tecnologías han contribuido a la transformación de la educación formal y han facilitado la aparición de nuevos escenarios educativos vinculados a entornos virtuales o en línea. (p. 166)

La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el ámbito educativo ha dado lugar a múltiples formas de integración, cada una con implicaciones específicas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Entre ellas, se encuentra la creación de aulas virtuales, la utilización de simuladores, la gamificación de contenidos y el aprendizaje móvil, entre otros. Estas modalidades permiten no solo transmitir información, sino generar experiencias educativas más envolventes y participativas.

En este contexto, el uso de computadoras ha desempeñado un papel central, vinculándose a diversas modalidades de aprendizaje: frente a ellas, con ellas, mediante ellas y, en menor medida durante las etapas iniciales, en interacción con otros a través de ellas.

Estas distintas formas de utilización reflejan no solo una evolución tecnológica, sino también una transformación en las concepciones pedagógicas tradicionales, lo que ha contribuido al replanteamiento de los entornos de educación formal y al fortalecimiento de modelos educativos más dinámicos, colaborativos y orientados al desarrollo de competencias digitales. Por ejemplo, el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas en grupo adquieren una nueva dimensión en entornos digitales, donde los estudiantes pueden interactuar, debatir y construir conocimientos en conjunto, aunque se encuentren en contextos geográficos diferentes.

Las TIC también han facilitado nuevas formas de evaluación, como los portafolios digitales, las evaluaciones en línea, los proyectos multimedia o los cuestionarios interactivos. Estas

herramientas no solo agilizan los procesos de retroalimentación, sino que permiten una evaluación más continua, formativa y centrada en el desarrollo de competencias.

Análisis de los entornos virtuales en su función pedagógica

El diseño, análisis y comprensión de los entornos destinados a la enseñanza y el aprendizaje en línea requiere necesariamente el reconocimiento de su alta complejidad intrínseca.

Según Bustos Sánchez y Coll Salvador (2010), Esta complejidad se debe, en gran medida, a la diversidad de usos de las tecnologías involucradas, así como a la variedad de criterios empleados para describir y clasificar dichos entornos. Entre los criterios más comunes, que pueden aparecer de forma individual o combinada, se destacan los siguientes:

- En primer lugar, la configuración de los recursos tecnológicos utilizados, que puede incluir computadoras, redes de distinta magnitud, sistemas de interconexión, formatos de información, plataformas digitales, sistemas de gestión de contenidos o del aprendizaje, y aulas virtuales, entre otros.
- En segundo lugar, el uso de aplicaciones y herramientas digitales que permiten combinar diversos recursos, tales como simuladores, materiales multimedia, pizarras electrónicas, correo electrónico, listas de distribución, foros de discusión, mensajería instantánea o sistemas de videoconferencia interactiva.
- En tercer lugar, la amplitud y riqueza de las interacciones que dichas tecnologías posibilitan, es decir, el grado de participación y comunicación que pueden promover entre los actores educativos.
- En cuarto lugar, el tipo de interacción establecido, ya sea sincrónico cuando ocurre en tiempo real o asincrónico cuando se produce de manera diferida.

- Finalmente, es fundamental considerar las metas educativas perseguidas, así como las concepciones pedagógicas, implícitas o explícitas, que fundamentan las prácticas de enseñanza y aprendizaje desarrolladas en estos entornos. (p. 168)

Uno de los aspectos fundamentales en el debate sobre las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación salvadoreña es el análisis de los entornos virtuales desde su función pedagógica. Estos no se limitan al uso de herramientas tecnológicas, sino que constituyen espacios complejos donde confluyen múltiples dimensiones didácticas, comunicativas y organizativas.

Según los actores, esta complejidad se explica por la variedad de tecnologías empleadas y por los distintos criterios que permiten describir y clasificar estos entornos. Cada combinación tecnológica y pedagógica crea un ecosistema único que debe ser comprendido y optimizado según el contexto.

En el contexto de El Salvador, donde el uso de plataformas virtuales se ha intensificado especialmente a raíz de la pandemia por COVID-19, se vuelve indispensable considerar factores como la infraestructura tecnológica disponible, la formación docente en competencias digitales, y el acceso desigual a recursos tecnológicos por parte del estudiantado.

Según Elaskar, (2013) La educación no experimentará transformaciones reales mientras no se modifique lo que ocurre dentro de las aulas.

Es necesario que los docentes reconozcan que ya no es suficiente con mantener una enseñanza limitada al espacio físico tradicional. Si se busca alcanzar una inclusión socio-digital auténtica, es imprescindible superar las barreras del aula convencional y abrirse a nuevas formas de enseñanza que integren las tecnologías de manera significativa y

contextualizada. Solo al trascender las cuatro paredes del aula se podrá responder a las necesidades del mundo actual y promover una educación más equitativa, participativa e innovadora. (p.4)

Transformar lo que ocurre dentro del aula se ha vuelto una condición indispensable para avanzar hacia una educación más inclusiva y acorde con las exigencias del mundo actual. No basta con dotar a las escuelas de recursos tecnológicos si no se modifican las prácticas pedagógicas y las concepciones tradicionales del rol docente. La inclusión socio-digital no se logrará mientras se mantenga una enseñanza centrada exclusivamente en el espacio físico del aula.

Es necesario que los educadores asuman una postura crítica y abierta al cambio, incorporando metodologías activas, colaborativas y apoyadas en el uso significativo de las TIC. Solo así será posible responder a la diversidad del estudiantado y construir experiencias de aprendizaje que sean realmente transformadoras, equitativas y contextualizadas.

En este marco, la implementación de entornos virtuales incluye la utilización de computadoras, plataformas digitales, foros, videoconferencias y otros recursos que permiten diferentes niveles de interacción, ya sea sincrónica o asincrónica. Sin embargo, más allá del aspecto técnico, es esencial tener en cuenta los objetivos educativos y las concepciones pedagógicas que guían su uso.

En el caso salvadoreño, el reto no solo es ampliar el acceso a las TIC, sino asegurar que estas se integren de manera significativa al proceso de enseñanza-aprendizaje, promoviendo la participación activa, el pensamiento crítico y la equidad educativa. La meta no debe ser simplemente incorporar más tecnología, sino hacerlo con sentido pedagógico, con una visión que

fortalezca la calidad de la educación y prepare a los estudiantes para los desafíos del mundo contemporáneo.

Según Elaskar (2013), En la realidad contemporánea, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han integrado de manera profunda en casi todos los aspectos de la vida diaria de las personas, transformando la forma en que se comunican, trabajan, se entretienen y, especialmente, cómo acceden al conocimiento.

En este contexto, los modelos educativos que combinan la enseñanza presencial con modalidades virtuales también conocidos como formatos híbridos se presentan como los más adecuados para responder a las exigencias del mundo actual.

Este tipo de formación no solo permite mayor flexibilidad y accesibilidad para los estudiantes, sino que también promueve experiencias de aprendizaje más dinámicas, interactivas y adaptadas a las necesidades individuales. Desconocer o minimizar la importancia que tiene la tecnología en la vida cotidiana de los estudiantes significaría desaprovechar una herramienta poderosa que, bien utilizada, puede enriquecer notablemente los procesos formativos y contribuir al desarrollo de competencias clave para el siglo XXI. (p. 2)

La afirmación anterior resulta pertinente, ya que en la actualidad es innegable la influencia que ejercen las tecnologías en todos los ámbitos de la vida, especialmente en el educativo. Desde esta perspectiva, se considera que la integración de las TIC en los procesos formativos no solo representa una adaptación a los tiempos modernos, sino que también constituye una estrategia clave para enriquecer el aprendizaje.

Las modalidades que combinan la presencialidad con lo virtual permiten una mayor flexibilidad, acceso a información actualizada y la posibilidad de diversificar las metodologías empleadas en el aula. No obstante, es fundamental que tanto docentes como estudiantes reciban la formación necesaria para utilizar estas herramientas de manera efectiva y pedagógica. De lo contrario, existe el riesgo de reproducir esquemas tradicionales en formatos digitales sin aprovechar verdaderamente el potencial innovador de la tecnología.

En este sentido, el uso reflexivo y planificado de las TIC debe concebirse como un compromiso indispensable para garantizar una educación de calidad, pertinente y alineada con las demandas.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han emergido como un componente esencial en la transformación educativa del siglo XXI. Su implementación ha permitido diversificar los métodos de enseñanza, promover el aprendizaje activo, facilitar el acceso a contenidos actualizados y fortalecer las competencias digitales de docentes y estudiantes. Sin embargo, como se evidencia en el contexto salvadoreño, su aprovechamiento pleno depende de una integración equitativa, contextualizada y pedagógicamente fundamentada.

Los beneficios de las TIC son numerosos, pero su impacto real está condicionado por factores estructurales como la infraestructura tecnológica, la formación docente y el acceso igualitario, especialmente en zonas vulnerables. La persistente brecha digital, visibilizada con mayor crudeza durante la pandemia, resalta la urgencia de diseñar políticas públicas sostenidas que garanticen condiciones mínimas para una educación de calidad.

Por tanto, el reto no consiste únicamente en incorporar tecnología en las aulas, sino en repensar el modelo educativo bajo una lógica de inclusión, innovación y justicia social. Solo así

será posible construir entornos de aprendizaje dinámicos, colaborativos y significativos, donde las TIC no sean un privilegio, sino un derecho fundamental para el desarrollo integral de cada estudiante.

Transformaciones necesarias ante las limitaciones de la enseñanza tradicional y los desafíos del siglo XXI

La educación básica del siglo XXI enfrenta retos complejos que exigen una profunda transformación de los modelos pedagógicos tradicionales. Entre las dificultades más comunes de la enseñanza convencional se encuentra el uso excesivo de métodos abstractos que alejan al estudiante de la comprensión práctica de los contenidos, dificultando la construcción significativa del conocimiento.

Esta abstracción, muchas veces desvinculada de contextos reales, se ve agravada por la escasa experimentación en el aula, lo cual limita el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas. Además, la falta de estrategias activas y motivadoras suele generar desinterés en los alumnos, afectando negativamente su rendimiento académico y su compromiso con el aprendizaje.

Estos problemas se intensifican frente a los desafíos actuales de la educación básica, que incluyen la necesidad de formar ciudadanos competentes en habilidades digitales, conscientes de la sostenibilidad, capaces de aprender de manera autónoma y de colaborar en contextos diversos. Por tanto, es indispensable rediseñar los enfoques educativos para responder a estas exigencias contemporáneas, promoviendo metodologías activas, uso de tecnologías, inclusión y una enseñanza más contextualizada y participativa.

Según Tedesco (2011), a partir de una base teórica sólida, es posible proponer líneas de acción pedagógica orientadas a responder a los desafíos contemporáneos de la educación.

En este marco, se subraya la necesidad de incorporar en las prácticas educativas objetivos fundamentales como la cohesión social, el respeto por la diversidad, la solidaridad y la resolución de conflictos a través del diálogo y la concertación. Dichos valores no solo fortalecen la convivencia dentro del entorno escolar, sino que también preparan a los estudiantes para participar de manera activa y responsable en una sociedad democrática.

Asimismo, se introduce el concepto de la escuela como un ámbito "artificial" de socialización, es decir, un espacio intencionalmente diseñado para educar, a diferencia de los entornos naturales como la familia o la comunidad. Desde esta perspectiva, la apertura de la escuela a las demandas sociales no debe interpretarse como una simple reproducción de las dinámicas que ocurren fuera de ella, ni como una adaptación pasiva a las tendencias dominantes de la sociedad.

Por el contrario, se considera que la institución educativa debe desempeñar un papel transformador, capaz de compensar el déficit de experiencias de socialización democrática que muchas personas enfrentan en su entorno. En consecuencia, la educación adquiere un papel clave en la formación integral del individuo y en la construcción de una sociedad más equitativa, participativa e inclusiva. (p.39)

A partir de esta perspectiva, se destaca la necesidad de que las instituciones educativas adopten un enfoque más consciente y comprometido con la realidad social en la que están inmersas. Las limitaciones de la enseñanza tradicional como la excesiva abstracción, la falta de experimentación y el desinterés estudiantil ponen en evidencia la urgencia de replantear las

metodologías pedagógicas. En este contexto, el papel transformador de la escuela, tal como lo plantea Torres Santomé, se vuelve fundamental para garantizar no solo el desarrollo de competencias cognitivas, sino también la formación de ciudadanos críticos, empáticos y participativos. De este modo, la educación básica puede cumplir con su función social de contribuir activamente a la construcción de una sociedad más justa, inclusiva y democrática.

Rol del docente

En la educación contemporánea, el papel del docente ha evolucionado significativamente, pasando de ser un mero transmisor de información a un facilitador del aprendizaje activo y reflexivo. Este cambio responde a la necesidad de desarrollar en los estudiantes no solo conocimientos, sino también habilidades cognitivas complejas que les permitan enfrentar problemas de manera crítica y creativa. En este sentido, resulta fundamental comprender cómo se produce el aprendizaje, especialmente en disciplinas que requieren procesos mentales complejos y poco visibles para los alumnos.

Según Tedesco (2011), el concepto de "acompañante cognitivo", redefine el papel del docente en el proceso educativo.

Mientras que en el aprendizaje de oficios tradicionales el maestro muestra directamente cómo realizar una tarea, en el ámbito escolar los procesos mentales del docente suelen ser invisibles para los estudiantes.

Por ello, el docente debe exteriorizar y hacer explícitos estos procesos implícitos, mostrando cómo piensa y resuelve problemas para que los alumnos puedan observar, comparar y poco a poco adoptar esas estrategias cognitivas. Así, el maestro no solo transmite

conocimientos, sino que actúa como modelo del propio proceso de aprendizaje, facilitando que el alumno pase de novicio a experto.

Este enfoque también reduce la distancia entre enseñar contenidos y enseñar el trabajo real de una disciplina, implicando una mayor preparación del docente, nuevas metodologías y una evaluación orientada a promover el desarrollo integral de las capacidades cognitivas de los estudiantes. En suma, el acompañante cognitivo acompaña y guía el pensamiento del alumno, transformando la enseñanza en un proceso más consciente, activo y reflexivo. (pp. 41 - 42)

El papel del docente como acompañante cognitivo representa un cambio importante en la forma de enseñar. En lugar de limitarse a transmitir información, el maestro debe mostrar a los estudiantes cómo piensa y resuelve problemas, haciendo visibles los procesos mentales que suelen ser invisibles. Esto permite que los alumnos desarrollen habilidades para aprender de manera autónoma y avancen desde un nivel inicial hacia un dominio más experto. Asimismo, este enfoque conecta la enseñanza con la práctica real de cada disciplina, haciendo que el aprendizaje sea más significativo y aplicable. Para que esta transformación sea efectiva, es fundamental que los docentes reciban una formación adecuada y adopten métodos y evaluaciones que favorezcan este tipo de acompañamiento.

La Educación Actual Y La Tecnología

Según Cañizález y Beltrán (2017), tomando en cuenta a distintos autores llega a definir que La tecnología educativa se concibe como una disciplina en constante evolución, caracterizada por su dinamismo, diversidad conceptual y relevancia dentro del ámbito pedagógico.

Su desarrollo histórico ha transitado desde una perspectiva centrada en el uso de recursos audiovisuales e instruccionales con fines específicos, como ocurrió en los años cuarenta con la formación militar en Estados Unidos, hasta consolidarse como un campo de estudio que articula teorías educativas, avances tecnológicos y consideraciones socioculturales.

A lo largo de las décadas, ha sido influida por corrientes como el conductismo y por el auge de los medios de comunicación masiva. A partir de los años ochenta, con la incorporación de los computadores personales, los recursos multimedia y el internet, comenzó a entenderse como un enfoque sistemático que busca diseñar, aplicar y evaluar procesos de enseñanza-aprendizaje mediante la interacción de recursos humanos y técnicos.

En la actualidad, se reconoce como un cuerpo de conocimiento pedagógico orientado a la creación de entornos de aprendizaje significativos, adaptados a los contextos, que favorezcan una educación pertinente, inclusiva y eficaz. (pp.32 – 33)

A partir de la evolución histórica de la tecnología educativa y su consolidación como campo de conocimiento pedagógico, es posible afirmar que en El Salvador su incorporación ha sido progresiva y responde a las condiciones sociotécnicas y educativas propias del país. Aunque durante mucho tiempo el acceso a recursos tecnológicos fue limitado por factores económicos, institucionales y de infraestructura, en las últimas décadas se han impulsado diversas políticas orientadas a fortalecer su integración en el sistema educativo.

La pandemia de COVID-19 evidenció tanto la urgencia como el potencial de la tecnología educativa para garantizar la continuidad del aprendizaje, acelerando procesos de digitalización y fomentando nuevas dinámicas entre docentes, estudiantes y entornos virtuales. En este contexto,

la tecnología educativa no solo se entiende como un conjunto de herramientas, sino como una estrategia pedagógica que busca responder a los desafíos locales, reducir brechas de acceso y mejorar la calidad educativa mediante el uso pertinente y contextualizado de los medios tecnológicos disponibles.

En la actualidad, la tecnología educativa se encuentra en un proceso de consolidación y expansión como disciplina clave dentro del ámbito pedagógico, caracterizada por un enfoque integrador que considera no solo los recursos digitales disponibles, sino también los contextos socioculturales en los que se aplican.

Se reconoce como un campo que estudia y diseña medios, plataformas tecnológicas, materiales digitales y portales educativos con fines instruccionales y formativos, respondiendo a las demandas cambiantes de los usuarios en entornos tanto formales como no formales.

Autoras y autores contemporáneos coinciden en que la tecnología educativa ha dejado de ser un conjunto de herramientas aisladas para convertirse en un enfoque sociosistémico que media los procesos de enseñanza y aprendizaje desde una visión holística.

Su evolución ha estado marcada por el crecimiento exponencial de recursos digitales como actividades interactivas, blogs, portafolios virtuales y entornos virtuales de aprendizaje, los cuales dinamizan las prácticas pedagógicas y promueven el desarrollo de nuevas competencias, especialmente en el ámbito digital.

Además, el desarrollo acelerado de las tecnologías de la información y la comunicación ha transformado los canales de comunicación educativa, ampliando las oportunidades de acceso a materiales y experiencias de aprendizaje para una población cada vez más diversa. Esta expansión ha permitido que la tecnología educativa se convierta en un componente estructural del sistema

educativo contemporáneo, no solo como medio de apoyo, sino como motor de innovación, investigación y mejora continua en los procesos formativos.

En suma, en el contexto actual, la tecnología educativa se presenta como una herramienta indispensable para responder a las exigencias de una sociedad digital, impulsando una educación más flexible, inclusiva y centrada en el estudiante, sin dejar de lado la importancia del análisis crítico y contextual de su implementación. (Cañizález y Beltrán, 2017, pp. 33-34)

En el contexto salvadoreño, la tecnología educativa se encuentra en una etapa de desarrollo acelerado, impulsada principalmente por las necesidades derivadas de la transformación digital y por los desafíos evidenciados durante la pandemia por COVID-19. Si bien históricamente el acceso a tecnologías en el ámbito escolar ha sido desigual y condicionado por factores socioeconómicos, en los últimos años se han implementado políticas públicas que han fortalecido su presencia y funcionalidad dentro del sistema educativo.

Programas como “Enlaces con la Educación”, impulsado por el Ministerio de Educación (MINEDUCYT), han permitido la distribución masiva de computadoras portátiles a estudiantes y docentes del sistema público, acompañadas de conectividad y formación en competencias digitales. Esto ha contribuido a que los recursos tecnológicos dejen de ser herramientas periféricas para convertirse en componentes integrados a las prácticas pedagógicas cotidianas.

Actualmente, las instituciones educativas en El Salvador hacen uso creciente de plataformas digitales, recursos interactivos, entornos virtuales de aprendizaje y metodologías activas mediadas por tecnología, tanto en contextos urbanos como en zonas rurales. Sin embargo, aún persisten desafíos estructurales relacionados con la infraestructura tecnológica, la formación continua del cuerpo docente y la brecha digital que afecta a los sectores más vulnerables.

A pesar de estas limitaciones, la tecnología educativa en el país representa una oportunidad concreta para transformar la enseñanza tradicional en experiencias de aprendizaje más flexibles, personalizadas y pertinentes. Desde esta perspectiva, se reafirma la necesidad de consolidar una visión pedagógica integradora que considere no solo el acceso a los dispositivos, sino también la creación de contenidos contextualizados, la inclusión digital y el desarrollo de competencias para el siglo XXI.

En suma, en El Salvador la tecnología educativa avanza como un componente estratégico en la mejora de la calidad educativa, alineándose con las tendencias globales, pero también adaptándose a las realidades sociales, económicas y culturales del país.

Según Cañizález y Beltrán (2017), La tecnología educativa persigue fines que trascienden el uso instrumental de recursos digitales, orientándose a la configuración de entornos de aprendizaje significativos, flexibles y contextualizados, que favorezcan el desarrollo integral del ser humano.

Su propósito fundamental es contribuir a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante la planificación sistemática de estrategias pedagógicas, sustentadas en objetivos bien definidos y adaptadas a las transformaciones socioculturales del mundo contemporáneo. Desde esta perspectiva, la tecnología educativa se propone como un medio para alcanzar las finalidades educativas, integrando teoría, metodología y práctica pedagógica en función de una formación crítica, participativa y orientada al desarrollo de competencias para la vida en la sociedad del conocimiento. Esto implica promover el aprendizaje activo, por descubrimiento, por proyectos o por resolución de problemas, en contextos comunicativos que fomenten el pensamiento reflexivo y la cooperación.

Asimismo, uno de los fines actuales de la educación, en relación con la tecnología, es garantizar que los estudiantes no solo dominen herramientas digitales, sino que las utilicen de manera ética, crítica y creativa, preparándolos para enfrentar los desafíos de un entorno global interconectado. En este sentido, la educación tiene la responsabilidad de formar ciudadanos capaces de adaptarse a los cambios vertiginosos del mundo digital, apropiarse de la información de forma significativa y participar activamente en la construcción de una sociedad más justa e inclusiva.

Por tanto, el uso de la tecnología en el ámbito educativo debe orientarse al enriquecimiento del conocimiento, a la democratización del acceso a la información, al fortalecimiento de la ciudadanía digital y al desarrollo de una cultura de aprendizaje permanente, acorde con las exigencias del siglo XXI. (pp. 36-37)

Tomando en cuenta el contexto salvadoreño, los fines de la educación con respecto a la tecnología adquieren una relevancia particular, especialmente ante los desafíos estructurales y las oportunidades emergentes que enfrenta el sistema educativo nacional. La tecnología educativa, más allá de ser una herramienta de apoyo, se concibe como un medio estratégico para garantizar una educación de calidad, equitativa e inclusiva, capaz de responder a las exigencias de la sociedad del conocimiento y a los constantes cambios tecnológicos y sociales.

A la luz de las políticas implementadas por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT), como el programa Enlaces con la Educación o el Plan de Continuidad Educativa, se evidencia una clara intención de alinear la tecnología con los fines formativos del sistema educativo. Estas iniciativas buscan no solo facilitar el acceso a dispositivos y conectividad, sino también fomentar entornos de aprendizaje dinámicos, colaborativos y

centrados en el desarrollo de competencias digitales, críticas y comunicativas, que permitan al estudiantado desempeñarse activamente en la sociedad salvadoreña y global.

En definitiva, en El Salvador la incorporación de la tecnología educativa no responde únicamente a una lógica de modernización técnica, sino que busca potenciar la función transformadora de la educación, al servicio del desarrollo humano, la justicia social y la construcción de una ciudadanía crítica e informada.

En conclusión, la tecnología educativa, concebida como una disciplina en constante transformación, ha dejado de ser una simple mediación instrumental para convertirse en un componente esencial en los procesos formativos del siglo XXI. Su evolución histórica y conceptual demuestra que, más allá del uso de herramientas digitales, implica una reflexión pedagógica profunda, orientada a configurar entornos de aprendizaje significativos, colaborativos y adaptados a los contextos socioculturales de los estudiantes.

En este sentido, en El Salvador su integración ha avanzado de forma notable en los últimos años, particularmente a partir de políticas públicas como el programa Enlaces con la Educación, que han buscado democratizar el acceso a dispositivos, conectividad y competencias digitales.

A pesar de los desafíos estructurales persistentes como la brecha digital, la formación docente y la infraestructura tecnológica el país ha emprendido un camino firme hacia la incorporación de tecnologías como medios estratégicos para la mejora de la calidad educativa.

En consonancia con las tendencias globales, El Salvador ha comenzado a transitar desde una visión tecnocrática hacia un enfoque pedagógico integral, que reconoce a la tecnología como aliada en la construcción de una ciudadanía crítica, ética y comprometida socialmente.

En definitiva, la educación actual no puede desligarse del uso consciente, contextualizado y formativo de las tecnologías. La tecnología educativa, en este marco, se proyecta como una herramienta fundamental para promover el aprendizaje activo, fomentar el pensamiento crítico y garantizar que cada estudiante esté preparado para enfrentar los retos de un mundo digital, interconectado y en constante cambio.

Características de las Ciencias y Tecnologías en la educación básica

En el marco de la transformación educativa impulsada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación, resulta especialmente relevante analizar cómo estas herramientas inciden en áreas clave del currículo escolar, como las Ciencias y Tecnologías.

Estas disciplinas, fundamentales en la educación básica, no solo promueven el pensamiento lógico y la comprensión del entorno natural y tecnológico, sino que también sientan las bases para la formación de ciudadanos críticos, creativos y capaces de desenvolverse en una sociedad altamente digitalizada.

Comprender qué se enseña en estas áreas y por qué es esencial permite dimensionar mejor los desafíos que enfrenta la escuela actual para hacer de la ciencia y la tecnología aprendizajes significativos y accesibles para todos los estudiantes

Ciencias

La ciencia y la tecnología son actualmente pilares fundamentales del desarrollo humano. Su influencia es tan fuerte que casi todos los aspectos de la vida moderna, desde lo cultural hasta lo económico, están impregnados por productos o avances derivados de estas dos áreas.

La ciencia es una forma organizada y sistemática de adquirir conocimientos sobre el mundo que nos rodea. Se basa en la observación, la experimentación, el análisis y la explicación de

fenómenos naturales, sociales y tecnológicos, con el objetivo de entender cómo funcionan y establecer leyes o principios que los expliquen.

A través de métodos rigurosos y verificables, la ciencia busca generar conocimientos objetivos, confiables y universales, es decir, que puedan ser comprobados y compartidos por otros. Además, la ciencia no es solo un conjunto de conocimientos, sino también una actividad humana que implica:

- Investigadores y científicos (factor humano),
- Relaciones sociales entre ellos (factor social),
- Procesos de pensamiento y comunicación (factor cognitivo),
- Y el uso de instrumentos y laboratorios (factor material).

Según Cañedo Andalia (2001), La ciencia puede comprenderse como una actividad social orientada a la producción de conocimiento sobre el mundo que nos rodea.

Su desarrollo implica la interacción de diversos componentes: el humano, representado por quienes realizan las investigaciones; el social, conformado por las relaciones entre los actores científicos; el cognitivo, que abarca los procesos mediante los cuales se generan y comparten los saberes; y el material, que incluye los instrumentos, equipos e infraestructuras necesarias para la labor científica.

Estos elementos no actúan de forma aislada, sino que muchas veces se combinan en distintos contextos, como ocurre en la gestión de equipos científicos, donde se entrelazan factores sociales, cognitivos y organizativos.

Comprender la ciencia como una actividad compleja y socialmente organizada permite valorar su enseñanza en la educación básica como un proceso que va más allá de la transmisión de contenidos teóricos. Se trata de fomentar en los estudiantes una actitud investigativa, una comprensión crítica del entorno y el desarrollo de habilidades para observar, analizar y explicar fenómenos de forma razonada. No obstante, este proceso se ve enriquecido y en muchos casos potenciado por la integración de la tecnología, la cual, aunque distinta de la ciencia en su naturaleza, comparte con ella una profunda interrelación.

Mientras que la ciencia busca explicar el mundo, la tecnología se orienta a transformarlo mediante la aplicación práctica del conocimiento. En este sentido, hablar de Ciencias y Tecnologías en el aula implica reconocer una doble dimensión: la comprensión de los fenómenos y la capacidad de intervenir en ellos de forma creativa y significativa.

Tecnología

La tecnología es el conjunto de conocimientos, procesos, herramientas y técnicas que el ser humano utiliza para modificar su entorno y crear soluciones prácticas a problemas concretos. A diferencia de la ciencia, que busca comprender el mundo, la tecnología se enfoca en transformarlo mediante la producción de bienes, servicios o sistemas que mejoren la vida cotidiana y el funcionamiento de la sociedad.

Su desarrollo parte de la identificación de necesidades humanas y sigue un proceso sistemático que incluye el diseño, la producción, la evaluación y la mejora continua de productos o servicios. Además, la tecnología integra aspectos técnicos, sociales, económicos y culturales, ya que su aplicación tiene efectos directos en las formas de vida, el trabajo, la educación y la comunicación.

Según Cañedo Andalia, (2001), La tecnología se concibe como una actividad fundamental de la sociedad, cuyo propósito central es transformar el entorno en función de las necesidades humanas.

Esta transformación no ocurre al azar, sino que sigue un proceso estructurado que abarca cinco etapas: la identificación de una necesidad, el diseño y desarrollo del producto o servicio, su producción o prestación, la evaluación por parte de quienes lo crean y quienes lo utilizan, y finalmente, el análisis para su mejora continua.

A diferencia de la ciencia, que surge del deseo de comprender fenómenos existentes, la tecnología nace de la necesidad de crear soluciones prácticas para problemas concretos. De hecho, su origen es más antiguo que el de la ciencia, ya que el ser humano comenzó a aplicar conocimientos empíricos como la producción de fuego o la construcción de viviendas mucho antes de tener explicaciones científicas sobre esos procesos.

Aunque tecnología y ciencia comparten componentes clave como el factor humano, social, cognitivo y material, en el ámbito tecnológico estos adoptan enfoques distintos, especialmente en lo cognitivo, donde se incorporan elementos como la información del mercado, la demanda social y la competitividad. Esto refleja que la tecnología no solo implica saber hacer, sino también adaptarse a contextos económicos y sociales dinámicos.

En conclusión, la tecnología es una actividad humana esencial que, a través de un proceso sistemático y cíclico, permite transformar el entorno para satisfacer necesidades concretas. Su origen práctico y su evolución previa a la ciencia muestran que la tecnología responde a la urgencia de solucionar problemas cotidianos, pero hoy se beneficia y se nutre del conocimiento científico para innovar de manera más eficiente.

Además, la tecnología integra aspectos técnicos, sociales y económicos, lo que la convierte en un motor clave para el desarrollo y la mejora continua en diversos ámbitos, incluido el educativo.

Entender esta dimensión de la tecnología es fundamental para apreciar su papel dentro de la educación básica, donde no solo facilita la enseñanza, sino que también impulsa nuevas formas de aprendizaje y desarrollo de competencias en los estudiantes.

Ciencia y tecnología en la educación

El programa de ciencia y tecnología, según el Ministerio de Educación de El Salvador (MINED, 2022), tiene como objetivo fomentar procesos de investigación científica en ciencias aplicadas, tecnología e innovación educativa. Busca responder a las necesidades tanto del sistema educativo como de la sociedad salvadoreña, contribuyendo así al desarrollo económico y social del país mediante la integración de la ciencia y la tecnología en la educación.

Este programa juega un papel fundamental en el impulso del progreso educativo y social en El Salvador. Al promover la investigación científica y la innovación tecnológica dentro del sistema educativo, facilita la mejora de la calidad educativa y contribuye al desarrollo sostenible del país. Es esencial que estas iniciativas continúen fortaleciendo la integración entre la ciencia, la tecnología y la educación para atender de manera efectiva las demandas actuales de la sociedad.

Para comprender mejor el alcance y la importancia de este programa, es necesario definir los conceptos de ciencia y tecnología. La ciencia es una actividad sistemática y socialmente organizada que tiene como objetivo principal adquirir conocimientos para comprender el mundo que nos rodea. Se basa en la observación, el análisis y la explicación de fenómenos naturales,

sociales y culturales, sustentándose en componentes humanos, sociales, cognitivos y materiales que permiten generar y comunicar ese conocimiento.

Por otro lado, la tecnología es el conjunto de conocimientos, procesos y herramientas orientados a transformar el entorno para satisfacer necesidades prácticas. A diferencia de la ciencia, que busca entender, la tecnología se enfoca en crear productos y servicios que permitan modificar la realidad de manera útil y eficiente. Aunque ambas están interrelacionadas y comparten componentes esenciales, la tecnología pone un mayor énfasis en la aplicación y adaptación a contextos sociales y económicos concretos.

Juntas, la ciencia y la tecnología forman un binomio fundamental para el desarrollo humano, social y educativo, permitiendo tanto el conocimiento profundo como la innovación práctica en todos los ámbitos de la vida.

Según el MINED (2022), el gobierno salvadoreño proporciona materiales educativos relacionados con la ciencia y la tecnología a cerca de 300,000 estudiantes de segundo, quinto y sexto grado de educación básica. Esta distribución abarca tanto escuelas públicas como privadas que lo soliciten, con el propósito de fortalecer la enseñanza de estas asignaturas y garantizar que los estudiantes cuenten con recursos actualizados y adecuados a sus necesidades.

Esta iniciativa representa un esfuerzo significativo para mejorar la calidad educativa. Al asegurar el acceso a recursos actualizados, se contribuye al fortalecimiento de la enseñanza en educación básica, beneficiando tanto a instituciones públicas como privadas. Esta acción refleja el compromiso estatal con el desarrollo educativo y la promoción del conocimiento científico y tecnológico en el país.

En 2022, los programas de estudio correspondientes a la asignatura “Ciencia y Tecnología” fueron revisados y actualizados con el propósito de adecuarlos a las necesidades educativas actuales y a los avances científicos y tecnológicos.

Esta actualización incluyó la elaboración y distribución de libros de texto y cuadernos de trabajo dirigidos a los estudiantes, con el fin de facilitar un aprendizaje más estructurado y significativo.

Las orientaciones establecidas en estos documentos proporcionan un marco pedagógico claro y coherente que guía a los docentes en la planificación y desarrollo de sus clases.

Además, están diseñadas para promover el desarrollo de competencias fundamentales en los estudiantes desde los primeros grados de la educación básica, fomentando habilidades críticas, analíticas y prácticas esenciales para su formación integral y su preparación para los desafíos del mundo contemporáneo (MINED, 2022).

La actualización de los programas de estudio y la incorporación de materiales didácticos facilitan un proceso de enseñanza-aprendizaje más organizado y efectivo. Asimismo, el marco pedagógico establecido permite orientar las prácticas docentes hacia el desarrollo de competencias esenciales desde los primeros grados, contribuyendo a la formación integral de los estudiantes y preparándolos para enfrentar los retos científicos y tecnológicos del presente y futuro. No obstante, es importante señalar que el sistema educativo salvadoreño enfrenta desafíos significativos que pueden afectar la implementación efectiva de estas actualizaciones.

En conclusión, el programa de ciencia y tecnología en la educación básica salvadoreña constituye un componente esencial para el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas desde las primeras etapas educativas. La actualización de los planes de estudio y la distribución de

materiales didácticos adecuados evidencian el compromiso del Estado por mejorar la calidad educativa y responder a las necesidades sociales y económicas del país.

Sin embargo, para garantizar el éxito de estas iniciativas, resulta imprescindible atender los desafíos estructurales del sistema educativo y asegurar condiciones favorables para su implementación efectiva. Solo así se podrá formar a estudiantes preparados para enfrentar los retos del mundo contemporáneo y contribuir al desarrollo sostenible de El Salvador.

Contribuciones de las TIC al aprendizaje de Ciencias Naturales

En educación básica, aprender Ciencias y Tecnologías ha sido durante años un proceso marcado por la memorización de conceptos difíciles y la ausencia de experiencias prácticas. Esta realidad ha generado que muchos estudiantes se sientan desconectados de lo que estudian, sin lograr comprender cómo esos contenidos se relacionan con el mundo que los rodea.

Frente a este desafío, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han abierto nuevas posibilidades para transformar la forma en que se enseña y se aprende. Gracias a ellas, los estudiantes pueden explorar, observar, experimentar y construir su propio conocimiento de manera más activa y significativa. En este apartado se exploran las principales formas en que las TIC contribuyen al aprendizaje de las Ciencias y Tecnologías, permitiendo que los niños y jóvenes se acerquen a estos saberes con curiosidad, entusiasmo y una comprensión más profunda de su utilidad en la vida real.

Para entender el impacto de las TIC en la educación, primero es necesario reconocer cómo han transformado nuestra vida diaria y la forma en que nos comunicamos.

La revolución que han supuesto las nuevas tecnologías ha alcanzado todos los escenarios de nuestra vida. El mundo se ha transformado gracias a ellas, abriendo nuevos

canales de comunicación, y rompiendo las formas tradicionales, sujetas a un espacio y un tiempo. Actualmente contamos con multitud de medios que nos permiten relacionarnos con los demás. A los ya clásicos teléfono y televisión se unido Internet, con sus múltiples opciones (chats, foros, smartphones, Tablet, e-mails...). (Martín Martín, 2017, p 94)

Su implementación en el aula no solo transforma la forma en que se presentan los contenidos, sino que también promueve nuevas formas de pensar, investigar y experimentar. A lo largo de este apartado se analizarán tres formas concretas en las que las TIC contribuyen al aprendizaje de las Ciencias y Tecnologías: a través de recursos visuales e interactivos, del fomento del pensamiento crítico y científico, y del acceso a experiencias simuladas que enriquecen la formación desde edades tempranas.

Mejora de la comprensión a través de recursos visuales e interactivos.

La comprensión de temas científicos en el aula requiere apoyos que vayan más allá del texto o la explicación verbal se destaca que:

Comprender los contenidos de Ciencias y Tecnologías puede ser un reto para muchos estudiantes, especialmente cuando se trata de procesos complejos o abstractos. Una de las principales dificultades de la educación es la transmisión de conocimientos por medio de la palabra escrita o hablada, sin un buen apoyo visual (Angarita-Velandia et al., 2008, p. 50).

En este sentido, las TIC han abierto nuevas posibilidades al incorporar recursos visuales e interactivos que facilitan la construcción del conocimiento de manera más accesible y significativa.

Uno de los aportes más significativos de las TIC en el aprendizaje de las Ciencias y Tecnologías es la mejora de la comprensión a través de recursos visuales e interactivos. Muchos

conceptos científicos suelen ser abstractos o difíciles de visualizar solo con explicaciones orales o textos impresos. Sin embargo, gracias a herramientas como simuladores, videos animados, plataformas educativas interactivas y aplicaciones digitales, los estudiantes pueden observar procesos en movimiento, manipular variables, y explorar fenómenos de forma práctica, aunque sea virtual. Esta visualización activa no solo favorece la retención del conocimiento, sino que también despierta el interés por aprender, ya que permite al estudiante experimentar de manera cercana situaciones que, en un entorno tradicional, serían imposibles de observar directamente, como el ciclo del agua a nivel molecular o el funcionamiento de un sistema eléctrico.

Como señala Angarita-Velandia et al. (2008), el uso de estrategias didácticas innovadoras genera un impacto positivo en la comprensión y el desarrollo de habilidades científicas desde la niñez.

Con la utilización de materiales didácticos innovadores y un adecuado método de enseñanza, se pudo notar que los niños comienzan a asimilar nuevos conceptos, que les van a ser útiles en su formación para la vida misma; además, se promueve en ellos, desde la niñez, un espíritu científico, a la vez que se genera el desarrollo de habilidades para la apropiación, transformación y generación de nuevos conocimientos. Igualmente, se aprovecha la creatividad y su sentido de exploración del entorno de forma lúdica, y se permite así la comprobación de nuevos conceptos, a la vez que se aprende de los errores. (p. 58)

Comprender los contenidos de Ciencias y Tecnologías puede ser un reto para muchos estudiantes, especialmente cuando se trata de procesos complejos o abstractos. En este sentido, las TIC han abierto nuevas posibilidades al incorporar recursos visuales e interactivos que facilitan la construcción del conocimiento de manera más accesible y significativa.

Uno de los aportes más evidentes de estas herramientas es su capacidad para transformar explicaciones estáticas en experiencias dinámicas. Videos animados, simuladores, infografías, plataformas educativas y aplicaciones permiten representar gráficamente procesos naturales, tecnológicos y científicos que antes resultaban difíciles de imaginar. Uno de los grandes desafíos en el ámbito educativo ha sido, precisamente, lograr que los estudiantes comprendan los contenidos únicamente a través de explicaciones orales o textos escritos, especialmente cuando no se cuenta con un soporte visual adecuado que los acompañe.

Según García-Valcárcel Muñoz-Repiso (2016), los recursos digitales han transformado la enseñanza al incorporar elementos interactivos que mejoran la comprensión y motivación de los estudiantes:

Los recursos digitales han transformado los procesos de enseñanza y aprendizaje al integrar elementos como la imagen, el sonido y la interactividad, los cuales fortalecen tanto la comprensión como la motivación de los estudiantes. Herramientas audiovisuales como videos, televisión digital, videojuegos, aplicaciones con enfoque lúdico, realidad aumentada, dispositivos móviles y tecnologías interactivas como pizarras digitales, mesas táctiles o sistemas de robótica representan fuentes valiosas de información y aprendizaje. Su incorporación en el aula responde a las diversas necesidades educativas y ha sido objeto de estudio en investigaciones recientes por su influencia en el rendimiento académico. (p. 1)

El uso de materiales digitales e interactivos, junto con una metodología adecuada, favorece la asimilación de conceptos fundamentales, promueve el pensamiento científico y estimula la curiosidad natural del estudiante. Además, permite aprovechar su creatividad y su interés por explorar el entorno, fomentando el aprendizaje a través del juego, la observación y la experimentación, incluso cuando ocurren errores.

En definitiva, estos recursos no solo enriquecen el proceso de enseñanza, sino que también permiten que el estudiante aprenda de forma más cercana, activa y significativa. La posibilidad de interactuar con los contenidos, observar procesos en movimiento y experimentar sin miedo a equivocarse crea un entorno más motivador y efectivo para la construcción del conocimiento. Además, al estimular su curiosidad, creatividad y deseo de descubrir, se fortalece en el alumno una actitud científica que va más allá del aula y que influye positivamente en su vida cotidiana. Por ello, el uso de materiales visuales e interactivos no debe considerarse como un complemento, sino como una herramienta esencial para lograr un aprendizaje más profundo y duradero en el área de Ciencias y Tecnologías.

Estímulo al pensamiento crítico y científico.

El pensamiento crítico y científico son habilidades fundamentales en la educación moderna, especialmente en áreas como las Ciencias y Tecnologías. Fomentar estas capacidades en los estudiantes no solo les permite comprender mejor los conceptos, sino también desarrollar la habilidad de cuestionar, investigar y analizar la información de manera profunda y reflexiva. En este sentido, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) desempeñan un papel esencial al ofrecer herramientas que invitan a los estudiantes a pensar más allá de lo que les es enseñado, promoviendo una mentalidad científica que los prepara para enfrentar desafíos del mundo real.

Según Tamayo et al. (2015), el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes depende en gran medida de las prácticas pedagógicas del docente y del enfoque didáctico utilizado en el aula. Es a través de su intervención que se logra influir positivamente en este proceso formativo:

Lograr el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes está directamente relacionado con las prácticas pedagógicas y el enfoque didáctico con el que se enseña. Es decir, es a través de las acciones del docente en el aula donde realmente se puede influir en el fomento del pensamiento crítico en los estudiantes. (p. 114)

De esta forma, el docente no solo transmite conocimientos, sino que guía a los estudiantes a convertirse en pensadores autónomos, capaces de analizar, juzgar y proponer soluciones a problemas cotidianos. “El desarrollo del pensamiento crítico exige entonces, de un lado, la exploración y el reconocimiento en el sujeto a temprana edad de sus modelos representacionales y habilidades cognitivas mediante propuestas didácticas fundamentadas en la relación ciencia escolar-sujeto -contexto” (Tamayo et al., 2015, p.116). Las TIC no solo amplifican el acceso a información, sino que también permiten a los estudiantes involucrarse activamente en su aprendizaje, fomentando una actitud inquisitiva que es esencial para el desarrollo de un pensamiento científico.

Fomentar el pensamiento crítico desde edades tempranas implica reconocer que cada estudiante interpreta el mundo desde su propia manera de pensar y aprender. Por eso, es fundamental que las propuestas didácticas no se limiten a transmitir información, sino que busquen conectar la ciencia con la realidad de los alumnos. Las TIC permiten justamente eso: vincular los contenidos escolares con situaciones del entorno, utilizando recursos que despiertan la curiosidad y estimulan la reflexión. Al trabajar con plataformas que plantean problemas reales, simulaciones o proyectos colaborativos, los estudiantes desarrollan no solo conocimientos, sino también habilidades para analizar, cuestionar y construir ideas propias a partir de su experiencia.

La incorporación de las TIC en la educación fomenta una mentalidad más flexible, dinámica y abierta al cambio. En lugar de depender únicamente de lo que se enseña en los libros

de texto, los estudiantes se enfrentan a escenarios y problemas que requieren pensar de manera creativa y aplicar soluciones basadas en la evidencia. Este enfoque no solo les ayuda a comprender mejor los temas que estudian, sino que también los prepara para ser pensadores independientes y críticos en su vida profesional y personal.

El pensamiento crítico no se desarrolla de manera automática; necesita tiempo, acompañamiento y condiciones adecuadas dentro del proceso educativo. Las TIC, cuando se usan con intención pedagógica, ofrecen ese entorno estimulante que permite al estudiante enfrentarse a problemas abiertos, tomar decisiones, argumentar sus ideas y evaluar diferentes perspectivas. Actividades como debates en línea, resolución de retos científicos, análisis de casos reales o el uso de simuladores de laboratorio contribuyen a que los estudiantes se conviertan en observadores activos y analíticos. Queda claro que, en líneas generales, la misión principal de la escuela en todos sus niveles es contribuir a la formación integral de las personas, considerando las diversas dimensiones del desarrollo humano y social (Tamayo et al., 2015, p. 112).

Este tipo de experiencias fortalece su capacidad para pensar de forma lógica, reflexiva y con base en evidencias, lo cual es clave para una formación científica sólida.

En este sentido, el desarrollo del pensamiento crítico no es un fin aislado, sino parte esencial de la formación que la escuela debe garantizar. Las Ciencias y Tecnologías ofrecen un campo ideal para cultivar esta capacidad, especialmente cuando se combinan con el uso estratégico de las TIC. Estas herramientas permiten no solo acceder a información, sino también construir conocimiento, cuestionar ideas y tomar decisiones fundamentadas. Al integrar estas habilidades en el aula, se potencia una educación que prepara a los estudiantes no solo para aprobar exámenes, sino para enfrentar con criterio y conciencia los desafíos del mundo actual. “Tradicionalmente la

educación, y en particular la enseñanza de las ciencias, ha priorizado la dimensión conceptual, es decir, nuestro sistema educativo ha enfatizado en la importancia del aprendizaje de conceptos, principios y teorías en los diferentes campos disciplinares” (Tamayo et al., 2015, p. 122). Sin embargo, esta forma de enseñanza, centrada principalmente en la memorización de contenidos, ha dejado en segundo plano otras dimensiones igualmente importantes, como el desarrollo de habilidades para pensar, razonar, investigar y resolver problemas.

Hoy en día, se reconoce que una educación científica de calidad no solo debe transmitir conocimientos, sino también promover una actitud reflexiva y crítica frente a la información. En este contexto, el uso de las TIC permite dinamizar la enseñanza, ofreciendo entornos donde los estudiantes pueden aplicar lo aprendido, contrastar ideas, experimentar y construir un conocimiento más profundo y significativo.

El uso de las TIC en la enseñanza de Ciencias y Tecnologías no solo facilita el acceso a la información, sino que también crea espacios para pensar, cuestionar y aprender con sentido. Al integrar estas herramientas en el aula, se forma al estudiante para que no solo repita contenidos, sino que los comprenda, los analice y los aplique en su vida. De esta manera, se fortalece una educación que prepara a personas más críticas, curiosas y capaces de enfrentar los retos del mundo actual.

Acceso a experiencias simuladas (experimentos virtuales, realidad aumentada).

Uno de los avances más significativos que han traído las TIC al ámbito educativo es la posibilidad de ofrecer experiencias simuladas que antes eran impensables en el aula tradicional. Herramientas como los experimentos virtuales, los laboratorios en línea y la realidad aumentada permiten a los estudiantes explorar fenómenos científicos de forma segura, interactiva y visual. “La combinación de los dispositivos móviles con nuevas tecnologías como la Realidad Aumentada

(RA) plantean nuevas opciones en las estrategias de enseñanza y aprendizaje” (García-Valcárcel Muñoz-Repiso, 2016, p. 17). Estas tecnologías abren nuevas oportunidades de aprendizaje, especialmente en contextos donde no se cuenta con laboratorios físicos, materiales o condiciones para realizar prácticas reales.

Antes de hablar sobre los beneficios de las experiencias simuladas, es importante observar la realidad de muchas escuelas en nuestro país. En numerosos centros educativos no se cuenta con proyectores ni con salas de informática equipadas; sin embargo, el uso de las computadoras que el gobierno ha entregado a los estudiantes ha abierto una nueva posibilidad para integrar la tecnología en el aula. Aunque las condiciones aún presentan limitaciones, estos dispositivos permiten acceder a recursos digitales básicos y explorar herramientas que, con el acompañamiento adecuado del docente, pueden acercar a los alumnos a experiencias educativas más dinámicas, como simuladores y plataformas interactivas. Esta situación representa un paso importante hacia una educación en Ciencias y Tecnologías más accesible, práctica y conectada con el mundo actual.

La simulación de experimentos permite al estudiante observar procesos, manipular variables y obtener resultados inmediatos, todo sin los riesgos, costos o limitaciones del entorno físico. (García-Valcárcel Muñoz-Repiso, 2016) afirma que “la RA es un sistema interactivo que tiene como entrada la información del mundo real y superpone a la realidad nueva información digital en tiempo real; la información virtual; pueden ser imágenes, objetos 3D, textos, videos etc” (p. 17). Esto hace posible que la ciencia deje de ser algo lejano o solo teórico, y se convierta en una experiencia vivencial, accesible y motivadora. Por otro lado, la realidad aumentada permite superponer información visual y tridimensional sobre el entorno, lo que enriquece la comprensión de conceptos complejos al poder “ver” cómo funcionan desde diferentes ángulos o dimensiones.

Gracias al programa “Enlaces con la Educación”, muchos estudiantes hoy tienen acceso a una computadora, lo que ha representado una oportunidad real para acercarse a nuevas formas de aprender. Aunque no todas las escuelas cuentan con infraestructura tecnológica completa, el simple hecho de que cada niño tenga su propio equipo ha permitido explorar actividades interactivas, buscar información con mayor autonomía y, en algunos casos, acceder a recursos que simulan experimentos o explican fenómenos de forma visual. Esto ha comenzado a cambiar la dinámica en el aula, haciendo que la enseñanza de las Ciencias y Tecnologías se vuelva más cercana, más práctica y, sobre todo, más significativa para los estudiantes. Con el uso de las computadoras entregadas a los estudiantes, se ha abierto la posibilidad de experimentar con recursos que antes eran poco accesibles. Plataformas educativas que incluyen simulaciones de laboratorios, modelos interactivos y videos explicativos permiten que los alumnos puedan observar fenómenos, manipular variables y comprender procesos científicos sin necesidad de estar en un laboratorio físico.

La integración de las TIC en la educación ha transformado la forma en que los estudiantes interactúan con el conocimiento. En el caso específico de las Ciencias y Tecnologías, esta incorporación permite no solo acceder a contenidos digitales, sino también vivir experiencias que antes estaban limitadas al aula tradicional. Herramientas como simuladores virtuales, aplicaciones de realidad aumentada y videos interactivos convierten los conceptos abstractos en experiencias comprensibles, visuales y manipulables. Esta nueva forma de aprender despierta mayor interés, favorece la comprensión profunda y estimula la curiosidad natural del estudiante. Más que un simple apoyo visual, estas herramientas representan una manera diferente de construir el aprendizaje, donde el estudiante observa, experimenta, reflexiona y aprende haciendo.

Según Valcárcel y Rodero (2013), aunque las tecnologías ofrecen múltiples oportunidades para mejorar la enseñanza, también es necesario reconocer las barreras que enfrentan muchas instituciones educativas al momento de implementarlas:

Si bien las nuevas tecnologías traen consigo nuevos lenguajes, formas de expresión y espacios para aprender, las instituciones educativas no pueden ignorar estos cambios. Es necesario que los docentes y las escuelas comprendan y adopten estas herramientas. Sin embargo, también hay que reconocer que su uso requiere una infraestructura tecnológica que muchas escuelas no poseen, así como conocimientos técnicos que no siempre están al alcance del profesorado. Además, no todos los estudiantes tienen las mismas condiciones para acceder a estas tecnologías, ni cuentan con la misma disposición o experiencia para entenderlas y utilizarlas de manera significativa. (p. 4)

A pesar de las desigualdades en el acceso y el conocimiento tecnológico, lo cierto es que las experiencias simuladas representan una oportunidad valiosa para transformar la enseñanza de las Ciencias y Tecnologías. Incluso con recursos limitados, cuando se aprovechan las herramientas disponibles como las computadoras entregadas por el programa “Enlaces con la Educación” es posible acercar a los estudiantes a fenómenos complejos de manera más clara, visual y práctica. No se trata solo de utilizar tecnología por usarla, sino de integrarla con un propósito educativo que potencie la participación activa, el aprendizaje por descubrimiento y el desarrollo de habilidades científicas. El reto, entonces, está en formar docentes capaces de guiar estos procesos y garantizar que todos los estudiantes, sin importar su contexto, puedan acceder a una educación significativa y acorde a las exigencias del mundo actual.

Al hablar de la integración de las nuevas tecnologías en la educación es necesario hacer referencia a la relación que ha de establecerse entre el uso de nuevos medios y la innovación

educativa. Algunos trabajos han tratado de identificar las fases en el uso de las TIC. (Valcárcel y Rodero, 2013, p. 4)

Cuando los estudiantes pueden experimentar un fenómeno en un entorno virtual, manipular variables, observar cambios o explorar una estructura desde distintos ángulos gracias a la realidad aumentada, su nivel de comprensión y motivación cambia notablemente. Estas experiencias activas permiten que los conocimientos no solo se memoricen, sino que se entiendan, se analicen y se conecten con situaciones reales. Además, facilitan la participación de quienes aprenden de forma visual o práctica, y promueven una mayor inclusión en el aula. En este proceso, el docente juega un papel fundamental: no solo debe facilitar el acceso a estos recursos, sino también guiar la reflexión, orientar la observación y ayudar a transformar la experiencia en verdadero conocimiento.

El uso de experiencias simuladas, como los laboratorios virtuales y la realidad aumentada, representa una oportunidad real para transformar la enseñanza de las Ciencias y Tecnologías. A pesar de las limitaciones tecnológicas en muchas escuelas, herramientas como las computadoras entregadas a los estudiantes han permitido abrir nuevas rutas para explorar, experimentar y aprender de forma activa. Estas tecnologías no solo acercan al alumno al conocimiento científico, sino que también despiertan su curiosidad, fortalecen su comprensión y fomentan una actitud investigativa. El verdadero desafío ahora es seguir reduciendo la brecha digital, capacitar a los docentes y asegurar que todos los estudiantes, sin importar su contexto, puedan vivir una educación científica significativa, actual y accesible.

Rol del docente como facilitador en entornos mediados por TIC

La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo ha transformado profundamente el papel del docente. De ser una figura central en la transmisión de conocimientos, ahora se espera que actúe como un facilitador del aprendizaje, guiando al estudiante en el uso crítico, reflexivo y creativo de los recursos digitales. Según Zambrano et al (2010), la educación virtual induce a una profunda Necesidad de formación y actualización profesional (p. 52). Esta transición no solo exige nuevas habilidades técnicas, sino también una forma distinta de concebir la enseñanza, más participativa, flexible y centrada en el estudiante. En este contexto, resulta fundamental reflexionar sobre el rol del docente frente a los retos y posibilidades que ofrecen las TIC en el aula.

Este nuevo rol implica no solo dominar las herramientas tecnológicas, sino también saber integrarlas de forma pedagógica y significativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Según Zambrano et al (2010), el docente debe ser capaz de seleccionar recursos digitales adecuados (p. 57). Lo que requiere una comprensión clara de los objetivos de aprendizaje y del nivel de sus estudiantes. Además, debe adaptar los contenidos a los distintos estilos y ritmos de aprendizaje, aprovechando las TIC para hacer las clases más dinámicas, participativas y contextualizadas. Esta labor implica planificar con criterio, evaluar de manera continua y, sobre todo, mantener una actitud abierta al cambio. En este contexto, el docente se convierte en un guía que acompaña al estudiante en la construcción de su propio conocimiento, favoreciendo un aprendizaje más activo, autónomo y significativo.

Necesidad de formación y actualización profesional.

Cumplir con el rol de facilitador en entornos mediados por TIC exige que el docente esté en constante formación y actualización. El avance acelerado de la tecnología, especialmente en el área de Ciencia y Tecnología, obliga al maestro a adaptarse continuamente a nuevas herramientas y metodologías. Morales-Caguana et al (2023), afirma que “el proceso de desempeño docente se enfoca en la evaluación para buscar efectivizar la praxis profesional, con el fin de lograr una educación de calidad y mejorar los resultados del aprendizaje de los estudiantes” (p. 4).

Para que el docente pueda cumplir su rol como facilitador en entornos mediados por TIC, es fundamental que reciba una formación continua y actualizada. La tecnología cambia rápidamente, y con ella, las formas de enseñar y aprender, especialmente en áreas como Ciencia y Tecnología, donde los recursos digitales ofrecen nuevas formas de experimentar y comprender los contenidos. Por eso, el maestro no solo debe conocer las herramientas tecnológicas, sino también saber cómo usarlas con un propósito educativo claro. Esto requiere espacios de capacitación que no se limiten a lo técnico, sino que también fortalezcan el enfoque pedagógico, fomenten la innovación y ayuden a resolver los desafíos del aula digital. Un docente bien formado no solo se siente más seguro al usar las TIC, sino que también puede acompañar mejor a sus estudiantes en un proceso de aprendizaje más activo, inclusivo y significativo. Por eso, es fundamental contar con espacios de formación que vayan más allá de lo técnico.

La capacitación docente debe fortalecer el enfoque pedagógico, promover la innovación y ofrecer herramientas prácticas para enfrentar los desafíos que surgen en el aula digital. En el área de Ciencia y Tecnología, esto cobra aún más relevancia, ya que el docente debe ser capaz de guiar experiencias de aprendizaje que integren recursos digitales, simulaciones, experimentos virtuales

y plataformas interactivas. Cuando el docente está bien preparado, no solo gana confianza en el uso de las TIC, sino que también está en mejores condiciones para guiar a sus estudiantes en un aprendizaje más activo, participativo e inclusivo. Además, esta formación continua permite al maestro mantenerse actualizado frente a los avances tecnológicos, adaptarse a los cambios del entorno educativo y responder con mayor eficacia a las necesidades de sus alumnos.

En este contexto, los programas de capacitación docente se estructuran con base en ciertas directrices generales que orientan su desarrollo y aplicación:

- Promover la necesidad del cambio, es decir, la superación de los paradigmas contradictorios con el enfoque humanista, constructivista y socialmente comprometido del Currículo Nacional. En consecuencia, orientar hacia la atención de las necesidades y expectativas de los educandos, sus familias y su comunidad, preparando a las nuevas generaciones para enfrentar cambios acelerados en el campo científico y tecnológico, así como para ser actores comprometidos del desarrollo social.
- Promover una renovación metodológica en las diferentes áreas del quehacer docente: planeamiento micro curricular y didáctico, evaluación de logros de aprendizaje, tratamiento a los problemas de aprendizaje, relaciones alumnos-maestros, padres y madres de familia-maestros, entre otras.
- Favorecer innovaciones pedagógicas que conduzcan a diversificar y adecuar las metodologías de planeamiento y desarrollo de los objetivos y contenidos curriculares para hacer novedoso, interesante, relevante y pertinente el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Mejorar el ambiente a nivel institucional, logrando que las aulas, áreas recreativas y todo espacio utilizado con fines educativos se vuelvan espacios estimulantes

en los que se practiquen valores, principios, derechos y deberes individual y socialmente positivos, capaces de promover un nuevo tipo de relación social al interno de la comunidad educativa.

- Potenciar el uso adecuado y creativo de los instrumentos curriculares programas de estudio, guías metodológicas, libros de texto, manuales de evaluación y otros recursos como la radio interactiva, la biblioteca escolar, el centro de recursos para el aprendizaje.
- Desarrollar metodologías participativas que favorezcan aprendizajes significativos en los educandos, de acuerdo con los principios curriculares de integralidad protagonismo, experiencia, actividad y trabajo, flexibilidad, relevancia y pertenencia.
- Promover una administración educativa local con carácter participativo, colegiado, cooperativo, compartida entre el Consejo Directivo Escolar, maestros y maestras, padres y madres de familia y otros miembros de la comunidad. (Herdoiza, 2004. pp. 11-12)

Además, los procesos de formación docente deben favorecer el desarrollo de habilidades y actitudes esenciales para el trabajo pedagógico. Entre ellas se incluyen la capacidad de trabajar en equipo de manera armónica y productiva, asumir responsabilidades con compromiso, desarrollar la creatividad, fortalecer la seguridad personal y expresarse con claridad tanto en presentaciones individuales como en actividades grupales.

Estas competencias no solo mejoran el desempeño profesional del docente, sino que también impactan positivamente en el ambiente de aprendizaje que promueven en el aula.

Alfabetización digital docente y pandemia de COVID-19

En un entorno educativo cada vez más digitalizado, la alfabetización digital docente se ha vuelto una necesidad fundamental. No se trata únicamente de saber encender un equipo o manejar un programa, sino de comprender cómo funcionan las tecnologías, cómo evaluar su uso y cómo integrarlas de forma crítica y pedagógica en el aula. Un docente alfabetizado digitalmente está mejor preparado para enfrentar los retos del entorno virtual, seleccionar recursos adecuados, acompañar a sus estudiantes en el uso responsable de las TIC y adaptarse a los constantes cambios tecnológicos que caracterizan el área de Ciencia y Tecnología.

Según Torres et al. (2011), la educación debe adaptarse al avance de la ciencia y la tecnología, integrando las TIC como base para el desarrollo social y educativo.

El sistema educativo, como no podía ser de otro modo, ha de promover esta educación en TIC fijando un pilar de desarrollo como instrumento potente de mejora social, productiva y relacional. Sin educación TIC, sin ese primer paso que suponga un cambio veraz de actitud que limite y coarte justificadamente opiniones y percepciones sociales contrarias en torno a dicha integración, tanto la brecha digital como social pueden estar más que nunca presentes. La figura del profesor con liderazgo TIC, que toda vez que cuenta con adecuadas infraestructuras de acceso a la red promueve y desarrolla acciones específicas de formación y desarrollo de contenidos. Se inicia el camino hacia el manejo de la tecnología para la elaboración de contenidos que han de permitir el intercambio de experiencias y trabajos y que facilitan la conexión en red para compartir ideas, modelos y procedimientos de actuación que faciliten la labor docente y el aprendizaje consecuente en saber, saber hacer y saber ser.

Las TIC dejan de ser un lujo inalcanzable para convertirse en una necesidad vital porque, actualmente, el acceso a las TIC se conforma como un derecho universal en la sociedad

en red. La facilidad para esta conectividad ha de ser promovida por los distintos gobiernos y administraciones educativas, puesto que ello facilitaría la construcción, tal y como está sucediendo, de redes productivas eficaces y reticulares en las que la cooperación a través de la red no sólo especifica redes de contacto sin más, si no que avanza de manera plausible hacia la generación de conocimiento y capacidades para adecuar este mundo a las necesidades que reclama, y ello cuestiona varias estrategias de desarrollo tradicional que han sido implantadas y afrontadas tiempo atrás en la educación y la alfabetización digital. (p.

3)

Además, la alfabetización digital no solo mejora el desempeño técnico del docente, sino que también fortalece su confianza y autonomía al momento de planificar, enseñar y evaluar en entornos digitales. Le permite tomar decisiones más informadas sobre qué herramientas utilizar, cómo aplicarlas según el contexto del aula y cómo resolver problemas tecnológicos básicos sin depender completamente de otros. Esta preparación también lo posiciona como un modelo positivo frente a sus estudiantes, promoviendo una cultura digital responsable, crítica y segura dentro del proceso educativo. Sin embargo, no todos los docentes han logrado adaptarse con facilidad a las nuevas tecnologías. En muchos casos, la falta de formación, el miedo al cambio o el desconocimiento técnico generan resistencia o inseguridad frente al uso de recursos digitales. Esta situación limita el aprovechamiento de las TIC en el aula y, en consecuencia, también afecta la calidad del aprendizaje.

Como se ha señalado en diversos estudios, la educación no solo construye conocimiento, sino que también sostiene el progreso de una sociedad que cambia constantemente. Hurtado Talavera (2020), afirma que:

Uno de los factores que afecta directamente el crecimiento y desarrollo de los individuos y sociedades, es la educación. La educación enriquece la cultura y creencias, y todo lo que caracteriza al ser humano; por tal razón es importante en todos sus sentidos, ya que transforma vida y genera cambios. Ahora bien, en el siglo XXI y en medio de una pandemia, el director general de la Organización Mundial de la Salud (OMS), Tedros Adhanom Ghebreyesus, declaró que el coronavirus COVID-19 pasa de ser una epidemia a una pandemia, afectando la posibilidad de continuar con una educación presencial a nivel mundial. (p. 177)

La pandemia por COVID-19, que obligó al cierre de escuelas a partir de marzo de 2020, evidenció con claridad la urgencia de integrar la tecnología en los procesos educativos. El paso repentino a las clases en línea tomó por sorpresa a muchos docentes que no estaban preparados para enfrentar un entorno digital. La falta de formación, el desconocimiento de plataformas virtuales, la dificultad para diseñar actividades interactivas o incluso el acceso limitado a internet se convirtieron en grandes obstáculos. Según Hurtado Talavera (2020), debido al impacto global ocasionado por el COVID-19, el ámbito educativo ha tenido que adaptarse a un entorno formativo distinto, respondiendo a las nuevas condiciones impuestas por la pandemia (p. 178).

Esta situación no solo generó estrés e inseguridad en el profesorado, sino que también dejó en evidencia la necesidad urgente de fortalecer su alfabetización digital. A pesar de las dificultades, esta etapa también motivó a muchos docentes a capacitarse por iniciativa propia, a buscar nuevas formas de enseñar y a adaptarse, poco a poco, a una realidad que ya no puede separarse del uso de las TIC.

La alfabetización digital docente es una condición indispensable para garantizar una educación de calidad en contextos mediados por TIC, especialmente en áreas como Ciencia y Tecnología. Más allá del dominio técnico, implica comprender cómo integrar estas herramientas

de forma pedagógica y significativa. La experiencia vivida durante la pandemia de 2020 dejó en evidencia tanto las limitaciones como el potencial de la enseñanza digital, y reafirmó la urgencia de preparar a los docentes para afrontar los desafíos del entorno virtual.

Adaptación de metodologías tradicionales a entornos digitales.

El avance constante de la ciencia y la tecnología, sumado al impacto de la pandemia, ha obligado a repensar la manera en que se enseña y se aprende. Las metodologías tradicionales, centradas principalmente en la transmisión de conocimientos de forma presencial, han tenido que transformarse para responder a las exigencias de un entorno digital.

Según Burbano et al. (2025), adaptar los métodos tradicionales de enseñanza al entorno digital es un desafío que ha cobrado relevancia en los últimos años.

El proceso de enseñanza-aprendizaje ha experimentado una evolución notable, especialmente en asignaturas como Ciencias Naturales, lo cual ha generado diversos debates y reflexiones. Esta transformación se ha intensificado con la incorporación de la digitalización, que ha comenzado a modificar de forma significativa las metodologías educativas convencionales.

Esto implica no solo trasladar contenidos a plataformas virtuales, sino rediseñar estrategias didácticas que promuevan la participación, el pensamiento crítico y el aprendizaje autónomo en medios tecnológicos. Adaptar la enseñanza a este nuevo contexto requiere de docentes flexibles, creativos y abiertos al cambio, capaces de integrar herramientas digitales sin perder de vista los principios pedagógicos que sustentan su práctica.

Basada en la observación y experimentación, enfrenta retos al adaptarse al entorno digital, lo que requiere una revisión de las estrategias pedagógicas y del currículo.

La enseñanza de las Ciencias Naturales, tradicionalmente fundamentada en la observación, la experimentación y la interacción con fenómenos físicos, se enfrenta a un gran reto al trasladarse al entorno digital. Esta transformación no solo requiere incorporar herramientas tecnológicas, sino también replantear a fondo las metodologías educativas y el diseño del currículo, con el fin de asegurar un aprendizaje accesible y significativo para todo el alumnado. (Burbano et al., 2025)

Este proceso de adaptación implica no solo un cambio en los métodos de enseñanza, sino también un compromiso con la equidad, garantizando que todos los estudiantes, independientemente de su contexto, tengan acceso a los recursos digitales necesarios. La integración efectiva de las TIC debe ir acompañada de un enfoque pedagógico que fomente la participación activa y el pensamiento crítico, clave en el aprendizaje de la Ciencia y Tecnología. Además, es fundamental que este enfoque promueva la autonomía de los estudiantes, permitiéndoles desarrollar habilidades para investigar, experimentar y resolver problemas de manera independiente. Burbano et al. (2025), afirma que: “Por otro lado, la pandemia de COVID-19 aceleró esta transición, obligando a muchas instituciones educativas a adoptar rápidamente plataformas virtuales de aprendizaje”. El uso de recursos digitales, como simulaciones y experimentos virtuales, ofrece nuevas oportunidades para explorar conceptos científicos de manera más dinámica, lo que enriquece la comprensión y el interés de los alumnos por la Ciencia y la Tecnología.

Adaptar la enseñanza de la Ciencia y Tecnología al entorno digital no solo es un reto, sino también una oportunidad para renovar las prácticas educativas. Con una integración consciente de las TIC y metodologías activas, es posible formar estudiantes más críticos, autónomos y preparados para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más tecnológico.

Transición del docente transmisor al facilitador.

Actualmente, el papel del docente ha dejado de centrarse únicamente en la transmisión de contenidos para asumir una función más dinámica y orientadora. En lugar de ser la fuente exclusiva del saber, el maestro se convierte en un facilitador que estimula la participación del estudiante, fomenta su autonomía y promueve el uso crítico de las tecnologías disponibles. Según Burbano et al. (2025), afirma que: Para abordar estos retos, resulta fundamental que los docentes no solo conozcan el uso de recursos tecnológicos, sino que también diseñen metodologías didácticas adaptadas a las demandas específicas de la enseñanza de las Ciencias Naturales en contextos digitales. Esta transición resulta esencial para responder a las exigencias de una educación más flexible, significativa y adaptada a los desafíos del siglo XXI.

Este cambio de enfoque responde a la necesidad de formar individuos capaces de aprender por sí mismos, colaborar con otros y adaptarse a entornos cambiantes.

Los desafíos del mundo globalizado actual exigen que el sistema educativo forme a una nueva generación de estudiantes con competencias integradas por conocimientos, habilidades y actitudes. Para lograrlo, es imprescindible contar con docentes que asuman el rol de facilitadores del aprendizaje. El modelo tradicional, en el que el maestro se limitaba a transmitir contenidos, resulta ahora insuficiente. En su lugar, se requiere una labor docente que promueva objetivos disciplinares y una formación integral del alumnado. Este nuevo enfoque demanda que el facilitador posea saberes, destrezas y disposiciones que le permitan crear entornos educativos adecuados, capaces de fomentar el desarrollo de competencias en los estudiantes, impulsando además la creatividad y la innovación mediante diversas estrategias pedagógicas. (Treviño-Reyes, 2016, p. 2916)

El docente facilitador guía, orienta y acompaña el proceso de aprendizaje, brindando herramientas, recursos y espacios para la reflexión, más que solo información. Así, se fomenta un aprendizaje activo donde el estudiante construye su conocimiento a partir de la exploración, el diálogo y la experiencia.

Según Treviño-Reyes (2016), A medida que avanza el tiempo, es imprescindible reflexionar sobre las transformaciones que ha experimentado la labor docente:

A lo largo de la historia, la labor docente ha experimentado diversos cambios, lo que evidencia la importancia de reflexionar sobre las características fundamentales que definen el desafío de transformar el rol del maestro tradicional en el de un facilitador del aprendizaje. (p. 2917)

Además, esta transformación no solo exige una actualización en las metodologías, sino también un compromiso personal y profesional por parte del educador. Implica desarrollar habilidades como la escucha activa, la empatía, la flexibilidad y el dominio de entornos digitales, todo con el fin de crear experiencias educativas más humanas, inclusivas y centradas en el estudiante.

El objetivo del facilitador es lograr que el estudiante alcance su autonomía, permitiéndole aprender de forma independiente, con o sin la intervención directa del maestro. Esta metodología promueve el desarrollo de habilidades como la lectoescritura, el razonamiento lógico-matemático, el estudio estructurado de la ciencia y la expresión tanto oral como escrita. (Treviño-Reyes, 2016, p. 2919)

Esta transformación no solo requiere una actualización en las metodologías, sino también un compromiso personal y profesional por parte del educador. Implica desarrollar habilidades

como la escucha activa, la empatía, la flexibilidad y el dominio de entornos digitales, todo con el fin de crear experiencias educativas más humanas, inclusivas y centradas en el estudiante. Además, el uso de las TIC en el ámbito de la Ciencia y Tecnología permite que los docentes no solo enseñen contenidos, sino que también guíen a los estudiantes en la exploración y el descubrimiento de nuevas ideas, estimulando su curiosidad y creatividad.

Gestión del aula digital.

La gestión del aula digital consiste en organizar y dirigir el proceso de enseñanza y aprendizaje utilizando herramientas tecnológicas. Esta labor implica planificar actividades, establecer normas claras de participación, y asegurar que los estudiantes tengan acceso y apoyo para desarrollar sus aprendizajes. Además, requiere que el docente cree un ambiente de respeto, colaboración y responsabilidad, donde cada estudiante pueda participar activamente y avanzar a su propio ritmo. En este contexto, el maestro asume un rol más flexible, orientado a guiar y acompañar el proceso educativo.

Según Reyes (2010), en el contexto actual, donde las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han integrado de forma acelerada en los procesos educativos, la gestión del aula digital se convierte en una competencia clave para el docente del siglo XXI.

Un elemento que aún es poco investigado desde el punto de vista pedagógico, es la concreción de los medios digitales en lo que denominamos aula digital. En ella, todos los medios se integran para facilitar el aprendizaje del estudiante y por ende, su desarrollo personal. El aula digital actúa como un símil del aula tradicional, aquella donde el proceso de aprendizaje tiene un marcado carácter presencial.

Esta aula, con su carácter físico, es muy diferente al aula digital, que viene a ser una representación imaginaria de la primera. Sin embargo, en el aula digital convergen en diferentes momentos profesores y estudiantes, se emplea una variedad de medios y sobresale la interacción entre profesores y estudiantes que, en ocasiones, puede ser más elevada y más eficiente que en la actividad presencial. A pesar de las ventajas que el aula digital presenta para el aprendizaje, es un campo poco explorado aún por la literatura pedagógica contemporánea. (p. 1)

Esto implica no solo conocer y manejar adecuadamente las herramientas tecnológicas disponibles, sino también saber cómo usarlas de manera estratégica para crear espacios virtuales que promuevan el aprendizaje. Es fundamental que estos entornos sean inclusivos, seguros y dinámicos, de modo que todos los estudiantes se sientan motivados a participar, expresar sus ideas con libertad y trabajar en equipo. Además, el docente debe fomentar el respeto entre los miembros del grupo, guiar la interacción de manera positiva y diseñar actividades que conecten los contenidos con la realidad del estudiante, logrando así un aprendizaje más profundo, útil y duradero.

Según (Reyes, 2010), el aula virtual no solo representa un espacio de acceso a contenidos, sino también una oportunidad para que los estudiantes desarrollen habilidades:

Cuando el estudiante interactúa con los contenidos del aula digital, sigue procesos similares a los que realiza en un entorno presencial. No obstante, el trabajo autónomo que exige el entorno digital fortalece su responsabilidad en el aprendizaje, lo que favorece una comprensión más significativa al permitirle avanzar de lo abstracto a lo concreto por cuenta propia.

Del mismo modo, el aula digital permite al estudiante adquirir conocimientos científicos actuales, al igual que en un aula tradicional. Sin embargo, la disponibilidad de recursos como hipervínculos y múltiples medios digitales amplía sus oportunidades para explorar diferentes enfoques, contrastar ideas y profundizar en los contenidos, enriqueciendo así su comprensión y formación científica. (p. 5)

Esta forma de aprendizaje no solo amplía el acceso a la información, sino que también fomenta el pensamiento crítico, la capacidad de análisis y la construcción autónoma del conocimiento. A través del uso intencionado de las TIC, la ciencia y la tecnología, los estudiantes no se limitan a recibir contenidos, sino que participan activamente en la búsqueda, selección y evaluación de la información. De esta manera, el aula digital se convierte en un entorno que estimula el desarrollo de competencias clave para la vida académica y profesional, permitiendo una formación más integral y adaptada a los desafíos del mundo actual.

Diversos estudios han señalado que, según Ramírez et al. (2017), la innovación en el ámbito escolar no debe limitarse únicamente a la incorporación de herramientas tecnológicas:

La búsqueda constante de innovación por parte de los distintos sectores productivos ha llevado a interpretar este término como sinónimo de cualquier tipo de cambio; sin embargo, no todo cambio puede considerarse una verdadera innovación. En el ámbito educativo, la noción de innovación continúa siendo amplia y, en muchos casos, imprecisa, al igual que los criterios utilizados para evaluarla dentro del aula o en la institución educativa. Tradicionalmente, se ha asociado la innovación en educación con el uso de herramientas tecnológicas para favorecer el aprendizaje y los procesos formativos. No obstante, también es necesario considerar otros factores esenciales que permitan incorporar diversos saberes con el propósito de fortalecer la capacidad de innovación en el entorno escolar. (p. 191)

En este sentido, la gestión del aula digital se convierte en una de las claves para garantizar que la innovación educativa, especialmente en áreas de ciencia y tecnología, se materialice de manera efectiva. En palabras de (Ramírez et al., 2017)

La gestión no debe limitarse únicamente a la incorporación de técnicas orientadas a alcanzar un objetivo común, sino que también debe considerar el uso adecuado de los recursos, aplicando criterios de eficiencia, al reducir al mínimo los insumos utilizados, y de efectividad, al obtener los mejores resultados posibles. (p. 192)

No solo se trata de integrar herramientas tecnológicas, sino de gestionar el entorno de aprendizaje de forma que se fomente la participación activa de los estudiantes, el desarrollo de competencias digitales y el pensamiento crítico. La capacidad del docente para administrar un aula digital va más allá de conocer cómo usar las plataformas o dispositivos; implica crear un espacio que permita a los estudiantes explorar, interactuar, investigar y colaborar en temas de ciencia y tecnología de manera significativa. En este sentido la gestión del aula virtual según (Pauta-Ruales, 2024), señala que:

Asumir la gestión del aula con el objetivo de alcanzar la calidad en la enseñanza y el aprendizaje implica comprometerse con la formación integral del estudiante. Una gestión orientada a la calidad dentro del aula también requiere promover experiencias de aprendizaje significativas y aprovechar de manera eficiente los recursos disponibles, con el propósito de formar al estudiante no solo en aspectos teóricos, sino también en habilidades prácticas. (p. 82)

Para lograrlo, es esencial que el docente se forme continuamente en el manejo de las TIC y en la creación de experiencias de aprendizaje que sean inclusivas, dinámicas y adaptadas a las necesidades del estudiante.

Los cambios educativos y el avance de la ciencia y la tecnología son fundamental para construir entornos de aprendizaje más humanos, inclusivos y significativos. Como docentes, estudiantes o miembros de la comunidad educativa, tenemos la oportunidad de transformar los espacios de enseñanza en lugares donde se fomente la creatividad, el respeto y la colaboración. El compromiso con una educación más justa y pertinente empieza por nuestra disposición al cambio y por la voluntad de mejorar cada día.

¿Estamos dispuestos a asumir con entusiasmo el reto de innovar en nuestra práctica educativa?

Innovar con entusiasmo en nuestra labor educativa nos lleva a mejorar la calidad del aprendizaje y adaptarnos a los retos actuales. Para avanzar, es esencial aplicar estrategias pedagógicas apoyadas por las TIC que fortalezcan la enseñanza y respondan a las demandas de nuestros estudiantes.

Estrategias pedagógicas apoyadas en TIC

En el contexto educativo actual, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han adquirido un papel fundamental en la transformación de las prácticas pedagógicas. Su incorporación en los procesos de enseñanza y aprendizaje no solo implica el uso de herramientas digitales, sino también una reconfiguración de las estrategias metodológicas para responder a las necesidades del siglo XXI. Las TIC permiten diversificar los recursos didácticos, fomentar entornos de aprendizaje más interactivos y facilitar la personalización del aprendizaje. En este

marco, han surgido diversas estrategias pedagógicas innovadoras que integran el uso de tecnologías como medio para potenciar la participación, la autonomía y el pensamiento crítico del estudiantado.

- **Aula invertida (flipped classroom).**

El modelo de Aula Invertida propone una reorganización del proceso de enseñanza-aprendizaje al modificar el orden tradicional de las actividades. En lugar de recibir la explicación teórica en clase y realizar tareas en casa, los estudiantes estudian los contenidos teóricos en el hogar ya sea mediante videos, lecturas o recursos digitales y destinan el tiempo en el aula a la realización de ejercicios prácticos, actividades de aplicación, resolución de dudas y trabajo colaborativo. Esta dinámica fomenta una participación más activa por parte del alumnado, ya que les permite llegar a clase con un conocimiento previo que se enriquece a través de la interacción con sus compañeros y con el docente.

Además, este enfoque transforma el rol tradicional del estudiante, haciéndolo más responsable de su propio proceso de aprendizaje. Se espera que el alumno asuma una actitud autónoma al prepararse previamente, lo cual favorece el desarrollo de habilidades de autorregulación, organización y pensamiento crítico. Al mismo tiempo, el Aula Invertida fomenta un mayor compromiso, ya que el aprendizaje deja de ser un proceso pasivo y se convierte en una experiencia más dinámica, reflexiva y centrada en la construcción colectiva del conocimiento. El Aula Invertida reorganiza el aprendizaje: los estudiantes estudian la lección en casa y realizan ejercicios en clase, fomentando la participación activa y el trabajo colaborativo. Este método transforma el rol del alumno, haciéndolo más responsable, autónomo y comprometido.

Según Fidalgo Blanco (2020), señala que, una de las características más distintivas del método de Aula Invertida es el cambio en la ubicación de las actividades clave del proceso educativo.

A diferencia del modelo tradicional, esta metodología propone que la enseñanza teórica se realice en casa, mientras que las actividades prácticas se desarrollen en el aula. Este enfoque transforma la dinámica del aprendizaje sin alterar su secuencia lógica.

Más allá de una simple inversión del orden de los contenidos, el Aula Invertida redefine los espacios donde se llevan a cabo las tareas fundamentales del aprendizaje. En lugar de dedicar el tiempo de clase a la transmisión pasiva de conocimientos, se promueve el uso de ese espacio para la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y la aplicación activa de conceptos. Esta reorganización favorece una participación más activa del estudiante, fomenta la autonomía y permite al docente desempeñar un rol más orientador que expositivo. Así, se enriquece el proceso formativo al brindar un entorno más dinámico y centrado en el desarrollo de competencias significativas para el contexto educativo actual. (p. 1)

En el contexto educativo de El Salvador, la implementación del Aula Invertida representa una alternativa innovadora frente a los métodos tradicionales. Este enfoque permite que los estudiantes lleguen al aula con conocimientos previos, facilitando un aprendizaje más dinámico y participativo. En un entorno donde los recursos educativos suelen ser limitados, esta metodología puede aprovechar el uso de materiales digitales y el acceso creciente a tecnologías, promoviendo la equidad y mejorando la calidad del aprendizaje. Además, fortalece la responsabilidad del alumno, una necesidad clave en el sistema educativo salvadoreño.

En el ámbito educativo actual, es fundamental comprender cómo se articulan las actividades dentro del modelo de Aula Invertida para lograr un aprendizaje efectivo. Existen distintas formas de aplicar esta metodología según el nivel de relación entre lo que se hace en casa y lo que se desarrolla en clase.

Estos modelos reflejan desde la ausencia de continuidad planificada, pasando por la conexión parcial que refuerza los contenidos, hasta llegar a una integración total que vincula estrechamente cada fase del proceso. Identificar estas variantes permite a docentes y estudiantes organizar mejor su tiempo, optimizar recursos y garantizar que cada actividad contribuya de forma coherente al desarrollo de competencias y conocimientos.

Según Fidalgo Blanco (2020), señala que, dentro del enfoque del Aula Invertida se identifican tres modelos principales de implementación, clasificados según el grado de conexión entre las actividades realizadas durante la “lección en casa” y los “deberes en clase”.

Esta clasificación permite comprender cómo varía la relación pedagógica entre las etapas del proceso formativo, afectando la participación del estudiante y la calidad del aprendizaje. El primer modelo se caracteriza por la ausencia de continuidad planificada: el alumnado estudia los contenidos teóricos en casa de forma autónoma y en clase realiza ejercicios prácticos, sin comprobar necesariamente si hubo comprensión previa. En el segundo modelo, se busca una conexión más clara entre ambos momentos, destinando el tiempo en el aula a resolver dudas, fomentar discusiones o realizar tareas que refuercen lo aprendido.

El tercer modelo representa el nivel más alto de integración entre las actividades dentro y fuera del aula. Estas se articulan en una secuencia planificada donde una etapa depende de la otra. El trabajo en casa puede incluir investigaciones, análisis colaborativos o producciones

escritas, que luego sirven como base para las tareas en clase, favoreciendo un aprendizaje más significativo, reflexivo y participativo. (p. 2)

La clasificación presentada permite reflexionar sobre la importancia de la integración entre las actividades desarrolladas en casa y en el aula dentro del proceso formativo. Se reconoce que, a mayor conexión entre ambas fases, mayores son las posibilidades de fomentar un aprendizaje activo y profundo. En este sentido, el tercer modelo destaca por su enfoque planificado, que articula de manera coherente las tareas internas y externas, promoviendo no solo la autonomía del estudiante, sino también su participación crítica y colaborativa. Este nivel de integración responde a las demandas de una educación más significativa, contextualizada y orientada al desarrollo de competencias.

En el contexto educativo salvadoreño, reconocer y aplicar adecuadamente los distintos modelos del Aula Invertida puede contribuir significativamente a mejorar la calidad del aprendizaje. La diversidad en la conexión entre las actividades en casa y en clase permite a los docentes adaptar esta metodología a las realidades específicas de cada centro escolar, especialmente en zonas con limitaciones tecnológicas o acceso desigual a internet.

Al fomentar una mejor planificación de las tareas y una relación más coherente entre los espacios de aprendizaje, se fortalece la formación de competencias clave como la autonomía, la responsabilidad y el pensamiento crítico. Esta estructura flexible resulta particularmente útil en El Salvador, donde muchos docentes deben equilibrar la innovación pedagógica con los recursos limitados de sus comunidades educativas.

- **Aprendizaje basado en proyectos (ABP).**

En la actualidad, el Aprendizaje Basado en Proyectos se consolida como una alternativa metodológica innovadora para transformar la enseñanza tradicional. Esta estrategia sitúa al estudiante como protagonista activo de su proceso formativo, impulsándolo a participar de manera consciente y reflexiva en la construcción de saberes. Al mismo tiempo, promueve la adquisición de competencias fundamentales para enfrentar retos del mundo real, tales como la organización, la comunicación efectiva, la resolución de problemas y la colaboración en equipo.

Implementar esta metodología implica generar entornos dinámicos donde se fomente la curiosidad, se aprovechen los recursos disponibles y se priorice la interacción entre docentes y estudiantes. De igual forma, exige que la planificación contemple tareas bien estructuradas, roles claros y espacios para la retroalimentación constante. Gracias a este enfoque, se estimula la responsabilidad individual y colectiva, favoreciendo aprendizajes más significativos y duraderos que trascienden el aula y fortalecen la autonomía y el compromiso de cada participante.

En el contexto educativo de El Salvador, la incorporación de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos y el modelo invertido de enseñanza representa una alternativa eficaz para dinamizar las aulas. Estas estrategias impulsan la participación estudiantil mediante actividades prácticas, uso de recursos digitales y trabajo colaborativo. Al centrarse en la resolución de problemas reales y la construcción de productos concretos, permiten que los estudiantes asuman un rol más protagónico en su proceso formativo, fortaleciendo habilidades necesarias para enfrentar los desafíos del entorno actual.

Según Muñoz Repiso y Gómez-Pablos (2017), señala que, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) guarda una estrecha relación con el aprendizaje basado en problemas, aunque no son exactamente iguales.

Tanto el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como el Aprendizaje Basado en Problemas comparten fundamentos constructivistas, aunque se diferencian en su enfoque: mientras el ABP se orienta hacia la elaboración de un producto final y el desarrollo de habilidades durante el proceso, el aprendizaje basado en problemas se centra en la búsqueda de soluciones. Ambos promueven la comprensión como una construcción individual derivada de la interacción con el entorno, impulsada por el conflicto cognitivo y enriquecida a través de la negociación social.

Para que el ABP sea exitoso, es clave fomentar la motivación del alumnado, lo cual se logra cuando este asume un rol activo, con tareas que respondan a sus intereses y despierten su curiosidad. La planificación rigurosa, la organización de grupos heterogéneos con roles definidos, y la promoción de la colaboración y la interacción entre estudiantes y docentes también son fundamentales. Además, la retroalimentación constante y las oportunidades de aprendizaje significativo mediante la investigación fortalecen el proceso y contribuyen a una experiencia educativa más profunda y participativa. (p. 115)

La comparación entre el Aprendizaje Basado en Proyectos y el Aprendizaje Basado en Problemas permite comprender cómo ambos enfoques, aunque distintos en su propósito inmediato, comparten una misma base pedagógica centrada en el constructivismo. Esta perspectiva resalta la importancia de que el estudiante construya su conocimiento a partir de la interacción con el entorno

y la resolución de situaciones significativas. En este sentido, se reconoce el valor de estas metodologías activas para promover habilidades cognitivas, sociales y reflexivas en el alumnado.

Asimismo, resulta evidente que la motivación, la planificación y la interacción son factores determinantes para el éxito del ABP. Cuando el estudiante se convierte en protagonista del proceso, su nivel de compromiso y participación aumenta. Por ello, es necesario que los proyectos estén bien diseñados, con objetivos claros, actividades colaborativas y espacios para la retroalimentación continua. De esta manera, se favorece un aprendizaje más profundo, significativo y contextualizado, que responde a las necesidades reales del entorno educativo.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) se presenta como una estrategia clave para transformar las prácticas educativas en El Salvador, especialmente en contextos donde aún predominan metodologías tradicionales centradas en la transmisión de contenidos. Al situar al estudiante en el centro del proceso, este enfoque promueve una participación activa y significativa, permitiéndole desarrollar competencias fundamentales para enfrentar los desafíos de su realidad. La resolución de problemas reales no solo estimula la autonomía y el pensamiento crítico, sino que también fortalece el trabajo colaborativo y el compromiso con su entorno.

Sin embargo, para que el ABP tenga un impacto real en la calidad educativa, es necesario que las instituciones garanticen condiciones favorables para su implementación. La formación docente resulta esencial, así como la disponibilidad de recursos didácticos y tecnológicos adecuados. Además, se requiere una cultura institucional que valore el trabajo interdisciplinario, la reflexión pedagógica y la innovación. Solo así será posible construir experiencias de aprendizaje más relevantes y sostenibles, alineadas con las necesidades sociales y educativas del país.

- **Gamificación (uso de juegos educativos para enseñar ciencias).**

En los últimos años, la gamificación ha emergido como una estrategia pedagógica innovadora que busca trasladar elementos propios de los juegos a contextos no lúdicos, especialmente al ámbito educativo. Esta metodología tiene sus fundamentos en la Teoría de Flujo propuesta por Mihály Csíkszentmihályi, quien sostiene que el disfrute y la concentración profunda en una actividad pueden potenciar el aprendizaje significativo.

Según Sangucho y Aillón (2020), señala que, establece que la gamificación tiene sus raíces en la Teoría de Flujo formulada por Mihály Csíkszentmihályi en 1975.

Esta teoría describe un estado mental en el que la persona se encuentra completamente absorta en una actividad, experimentando un alto grado de concentración, disfrute y motivación intrínseca. Lo característico de este estado es que la atención se centra en la experiencia misma más que en la meta final, generando una sensación de satisfacción personal durante el proceso.

Este fenómeno puede observarse con claridad en el ámbito de los videojuegos, donde, una vez comprendidas sus reglas y mecánicas, el jugador se involucra plenamente, olvidando incluso el paso del tiempo debido al nivel de placer y reto equilibrado que se le presenta. En ese sentido, la gamificación se vincula directamente con esta experiencia, ya que busca trasladar elementos propios del juego a contextos no lúdicos como el educativo con el objetivo de mejorar el compromiso, la motivación y el rendimiento de las personas. (p. 167)

En el contexto educativo, la gamificación representa una estrategia pedagógica que ha demostrado ser eficaz para fomentar el interés y la participación del estudiantado. Según lo planteado por Sangucho y Aillón (2020), su vinculación con la Teoría de Flujo permite comprender

cómo los estudiantes pueden alcanzar un estado de concentración y disfrute similar al que experimentan los jugadores de videojuegos. Al trasladar elementos característicos del juego como desafíos, recompensas, retroalimentación inmediata y reglas claras al aula, se potencia la motivación intrínseca y se facilita una experiencia de aprendizaje más dinámica y significativa. En este sentido, aplicar la gamificación en contextos educativos no solo promueve el compromiso activo de los estudiantes, sino que también favorece el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales, mejorando así el rendimiento académico. Por tanto, su implementación se presenta como una alternativa viable e innovadora para transformar la enseñanza tradicional y adaptarla a las necesidades e intereses de las nuevas generaciones.

En el ámbito educativo contemporáneo, se han explorado diversas metodologías que permitan fortalecer el aprendizaje significativo y motivar al estudiantado. Una de estas estrategias es la gamificación, la cual se sustenta en principios psicológicos como la Teoría de Flujo de Mihály Csíkszentmihályi. Esta teoría plantea que las personas logran mayor compromiso y disfrute cuando están completamente involucradas en una actividad que les supone un reto equilibrado. En este contexto, la gamificación permite trasladar dinámicas propias de los juegos a entornos no lúdicos, como la educación, para estimular el interés, la participación y el desarrollo de competencias en los estudiantes.

Según Sangucho y Aillón, (2020), señala que, en el ámbito del aprendizaje, esto implica que el estudiante asume un rol activo, se siente motivado de manera natural, se compromete con su proceso formativo, y reduce la percepción del esfuerzo gracias al componente lúdico que ofrece esta metodología.

El término "gamificación" o "gamification" ha sido utilizado durante varias décadas en distintos ámbitos, especialmente en el empresarial, aunque su autoría exacta sigue siendo

objeto de debate. Werbach y Hunter señalan que su popularización se debe en gran parte a Nick Pelling, quien en 2002 fundó la consultora Conundra, enfocada en aplicar conceptos de diseño de juegos para hacer productos y servicios más atractivos.

Por otro lado, Deterding, Dixon, Khaled y Nacke atribuyen la difusión del término a escritores de blogs desde el año 2008, momento en que el concepto comenzó a ganar mayor visibilidad en el ámbito digital. En este contexto, Terril fue uno de los primeros en usar el término "gameification", que luego evolucionó a "gamification", para describir cómo las empresas incorporaban elementos lúdicos en plataformas digitales para captar la atención del público.

Además, Currier utilizó el término para señalar la influencia creciente de los juegos en los medios de comunicación durante las décadas de 1940 y 1950, especialmente con fines publicitarios o persuasivos, mostrando así que la relación entre juegos y comunicación tiene una historia más amplia y diversa. (p.167)

La evolución y difusión del término "gamificación" refleja la creciente importancia que los elementos lúdicos han adquirido en diversos ámbitos, especialmente en el empresarial y digital. El reconocimiento de figuras como Nick Pelling y la contribución de los primeros blogueros evidencian cómo esta idea ha ido consolidándose y adaptándose a nuevas necesidades comunicativas y comerciales. Asimismo, el uso temprano del concepto en medios de comunicación durante las décadas pasadas subraya que la integración de juegos en contextos persuasivos no es un fenómeno nuevo, sino parte de un proceso histórico más amplio.

Este recorrido histórico también pone en evidencia que la gamificación no solo se limita a la recreación o entretenimiento, sino que responde a estrategias conscientes para captar la atención,

motivar y generar interacción con diferentes audiencias. Comprender estos orígenes resulta fundamental para aplicar la gamificación de manera efectiva en campos como la educación, donde puede transformar prácticas pedagógicas tradicionales y promover un aprendizaje más dinámico y participativo.

Aunque el uso de juegos en distintos ámbitos ha aumentado considerablemente, es importante destacar que no toda actividad lúdica puede considerarse gamificación. Para que esta estrategia sea realmente efectiva, debe cumplir con criterios específicos que la diferencian de la simple aplicación de juegos con fines recreativos o educativos. Por ello, resulta imprescindible comprender los elementos fundamentales que conforman la gamificación, tal como han sido definidos por expertos en la materia.

A pesar del creciente uso del juego en distintos ámbitos, no toda aplicación lúdica constituye gamificación. Como señalan Cortizo y otros (citado en Morales, 2013), utilizar juegos con fines educativos no implica necesariamente la implementación de esta estrategia si no se consideran los elementos fundamentales que la definen. En este sentido, Werbach propone que la gamificación se basa en tres pilares fundamentales.

- Dinámicas: comprenden los aspectos estructurales del juego, tales como la narrativa, el progreso o el propósito general que guía la actividad.
- Mecánicas: se refieren a los sistemas y reglas que permiten el avance en el juego, como desafíos, recompensas, competencia o retroalimentación.
- Componentes: son los elementos tangibles o visibles que representan las dinámicas y mecánicas, como los avatares, niveles, puntos, insignias, tablas de clasificación, entre otros. (Sangucho y Aillón, 2020, p. 167),

La implementación de la gamificación en el sistema educativo salvadoreño representa una alternativa valiosa frente a los desafíos de la enseñanza tradicional. En un contexto marcado por la desmotivación estudiantil, el bajo rendimiento y la escasa participación, esta metodología favorece un aprendizaje activo y centrado en el estudiante. Lejos de limitarse al uso de juegos, implica el diseño de experiencias educativas estructuradas que integren dinámicas y mecánicas que estimulen la motivación intrínseca, como lo plantea el autor.

Aunque el acceso a la tecnología en El Salvador es desigual, la gamificación puede adaptarse mediante recursos digitales y análogos que promuevan el pensamiento crítico, la colaboración y la responsabilidad personal. Al basarse en la Teoría de Flujo, facilita la concentración del estudiante en la tarea, reduciendo la percepción de esfuerzo y aumentando el disfrute del aprendizaje.

Para su implementación efectiva, es fundamental capacitar al personal docente, promover políticas que valoren metodologías activas y habilitar entornos que favorezcan la innovación. Solo así se podrá avanzar hacia una educación más significativa, inclusiva y conectada con los intereses del alumnado salvadoreño.

Herramientas TIC aplicables al área de Ciencias Naturales

En el contexto educativo actual, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación ha generado cambios significativos en la forma de enseñar y aprender. Estas herramientas digitales no solo modernizan las aulas, sino que también promueven nuevas dinámicas entre docentes y estudiantes, impulsando un aprendizaje más participativo y autónomo.

Según Prada (2021) manifiesta que, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se consolidan progresivamente como herramientas clave en la transformación de la forma en que se produce, distribuye y consume la información.

Su presencia en los entornos educativos se ha vuelto no solo evidente, sino también indispensable. La incorporación de la tecnología en el ámbito educativo ha generado nuevas concepciones sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje, modificando profundamente las dinámicas tradicionales.

Con la llegada de las TIC, el rol del docente ha evolucionado de transmisor de contenidos a facilitador y guía del proceso formativo. Paralelamente, el estudiante ha dejado de ocupar una posición pasiva para convertirse en protagonista activo de su propio aprendizaje. Esta transformación implica también cambios significativos en el diseño y la planificación de las actividades educativas, las cuales deben responder a un contexto más dinámico y colaborativo. En este marco, las TIC no solo apoyan el desarrollo de competencias digitales, sino que también potencian la capacidad del alumnado para analizar, evaluar información de manera crítica y tomar decisiones fundamentadas, habilidades esenciales para su desempeño en la sociedad actual. (p. 4)

En el sistema educativo salvadoreño, el uso de las TIC representa una oportunidad para modernizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, aunque su implementación aún es desigual debido a limitaciones de acceso y formación docente. A pesar de ello, su integración ha favorecido el desarrollo de habilidades digitales en los estudiantes, permitiéndoles analizar información, tomar decisiones informadas y asumir un rol más autónomo. Para consolidar este avance, es fundamental fortalecer la infraestructura tecnológica y la capacitación continua del personal educativo en todo el país.

La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo representa una herramienta clave para transformar los métodos tradicionales de enseñanza. Desde una visión orientada al conocimiento científico, diversos autores han resaltado su valor en la promoción de aprendizajes significativos, especialmente en el área de las ciencias naturales. Gracias a su carácter interactivo, las TIC fomentan la participación activa del estudiantado, facilitan el acceso a la información y permiten el desarrollo de competencias científicas como la observación, la experimentación y la toma de decisiones. Su adecuada implementación en el aula requiere no solo recursos tecnológicos, sino también una planificación pedagógica que permita aprovechar su potencial para enriquecer el proceso educativo.

Según Jiménez (2016) señala que, desde una perspectiva orientada al conocimiento científico, la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se consolida como una herramienta pedagógica que favorece la participación activa e interacción del estudiantado en las distintas áreas del saber.

Estas tecnologías han permitido transformar los métodos tradicionales de enseñanza, brindando oportunidades para dinamizar el proceso educativo y adaptarlo a las exigencias del entorno digital actual.

El investigador Marquès destaca diversos impactos positivos de las TIC en la educación, haciendo énfasis en el rol activo que los estudiantes deben asumir en su aprendizaje, dado el uso cada vez más extendido de estas tecnologías en el ámbito escolar. Entre los beneficios señalados, se encuentran el conocimiento y la reproducción de buenas prácticas en el uso de herramientas digitales, así como el desarrollo de nuevas competencias que fomenten la alfabetización digital. Este enfoque requiere la creación de condiciones

adecuadas y espacios propicios que permitan integrar efectivamente las TIC, facilitando así aprendizajes significativos.

En el campo específico de las ciencias naturales, se ha evidenciado un amplio abanico de recursos tecnológicos que fortalecen la enseñanza. Herramientas como portales educativos interactivos, juegos didácticos, simulaciones y laboratorios virtuales, ofrecen alternativas eficaces para el diseño y ejecución de actividades orientadas a la comprensión de fenómenos científicos. Estas herramientas, tanto dentro como fuera del aula, permiten a los estudiantes involucrarse activamente con los contenidos, favoreciendo la experimentación, la observación y el análisis crítico, elementos esenciales para una educación científica de calidad en la era digital. (p. 474)

En el contexto educativo salvadoreño, la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha comenzado a marcar una diferencia significativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje, especialmente en áreas como las ciencias naturales. A pesar de las limitaciones en cuanto al acceso equitativo a recursos tecnológicos, diversas instituciones han logrado integrar herramientas digitales que fomentan la participación activa del estudiantado y promueven una educación más dinámica.

Estas tecnologías enriquecen el contenido curricular y estimulan el pensamiento crítico, así como la alfabetización digital, competencias clave en un entorno cada vez más digitalizado. No obstante, para lograr una integración efectiva, es necesario fortalecer la formación docente en el uso pedagógico de las TIC y garantizar entornos adecuados. Solo mediante el compromiso institucional y el acompañamiento continuo se podrá avanzar hacia una educación científica más inclusiva, participativa y alineada con las exigencias del siglo XXI en El Salvador.

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de las ciencias naturales representa una estrategia innovadora que contribuye al fortalecimiento del aprendizaje en esta área. Estas herramientas ofrecen múltiples beneficios que van desde el acceso ágil a información científica hasta la posibilidad de representar fenómenos complejos mediante entornos interactivos. Gracias a su carácter dinámico, las TIC permiten desarrollar habilidades esenciales como la observación, el análisis de datos y la formulación de conclusiones, lo que enriquece el pensamiento científico. Además, al estimular la curiosidad y promover una participación activa, estas tecnologías hacen que los contenidos sean más comprensibles, atractivos y significativos para el estudiantado. En este sentido, su integración en el aula resulta clave para modernizar las prácticas docentes y responder a las demandas de una educación adaptada al contexto digital actual.

Según Jiménez (2016) señala que, en relación con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de las ciencias naturales, diversos autores como López y Morcillo señalan varias potencialidades que estas herramientas ofrecen para el logro de los objetivos educativos en esta área del conocimiento.

Una de las principales ventajas es el acceso ágil y amplio a información científica, lo cual puede favorecer la comprensión de conceptos complejos y facilitar su apropiación por parte del estudiantado. Además, gracias a su carácter dinámico e interactivo, las TIC permiten desarrollar habilidades y competencias científicas esenciales, tales como la observación detallada de fenómenos naturales animados, la sistematización y análisis de datos, la medición de variables, entre otras. Este tipo de herramientas también promueve la participación activa del alumnado, incrementando su interés por las ciencias y estimulando su curiosidad.

La interactividad desempeña un papel clave en este proceso. Al incorporar entornos digitales y simulaciones en el aula, se generan espacios donde los estudiantes pueden explorar, experimentar y resolver problemas de manera intuitiva. Estas plataformas no solo permiten representar situaciones reales de forma visual y comprensible, sino que también fomentan el entrenamiento constante, la toma de decisiones fundamentadas y una mayor motivación hacia los contenidos científicos. Así, las TIC se consolidan como recursos pedagógicos eficaces para enriquecer la enseñanza de las ciencias naturales y hacerla más significativa y atractiva. (p. 474)

En El Salvador, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el sistema educativo ha avanzado de forma paulatina, aunque aún enfrenta desafíos estructurales importantes. Si bien existen iniciativas gubernamentales como el programa “Mi Nueva Escuela” y la entrega de dispositivos digitales a estudiantes, la falta de conectividad en zonas rurales, la escasa capacitación docente y la limitada infraestructura escolar representan obstáculos para una integración efectiva de las TIC en el aula.

A pesar de estas limitaciones, se ha evidenciado un creciente interés por incorporar herramientas tecnológicas en la enseñanza de las ciencias naturales, especialmente a partir de la pandemia por COVID-19, que aceleró la digitalización de la educación. Recursos como videos interactivos, plataformas educativas y simulaciones han comenzado a utilizarse como medios para fortalecer el aprendizaje de conceptos científicos, aunque su aplicación aún no es generalizada. En este contexto, el rol del docente resulta fundamental como facilitador y mediador del conocimiento, siendo necesario fortalecer sus competencias digitales mediante formación continua.

Para que las TIC logren un impacto real en la educación salvadoreña, se requiere una estrategia integral que incluya inversión en infraestructura, contenidos educativos contextualizados y acompañamiento pedagógico. Solo así será posible avanzar hacia una educación científica que, apoyada en la tecnología, prepare a los estudiantes para comprender y enfrentar los desafíos del entorno actual con pensamiento crítico, innovación y autonomía.

- **Simuladores y laboratorios virtuales para la educación científica**

La enseñanza de las ciencias ha experimentado una transformación significativa con la incorporación de recursos digitales que facilitan el aprendizaje experimental. Tradicionalmente, las prácticas de laboratorio han sido esenciales para comprender los fenómenos científicos, pero su aplicación estricta y guiada a menudo limita la reflexión y el vínculo entre la teoría y la práctica. Frente a estas limitaciones, las tecnologías digitales han abierto nuevas posibilidades para diseñar experiencias interactivas y flexibles que promueven una participación más activa y un aprendizaje significativo.

En este contexto, las plataformas y simuladores virtuales se presentan como herramientas innovadoras que permiten a los estudiantes explorar conceptos científicos de manera visual y dinámica, superando barreras logísticas y económicas. Estas soluciones tecnológicas no solo amplían el acceso a la experimentación, sino que también contribuyen a despertar el interés por las ciencias y a desarrollar competencias esenciales para el siglo XXI, como la autonomía y el pensamiento crítico.

Por ello, resulta fundamental analizar las características y modalidades de estas herramientas digitales, que incluyen laboratorios locales y remotos, así como colecciones de simulaciones interactivas que apoyan la realización de experimentos científicos mediante procesos

de investigación guiada, promoviendo una experiencia educativa más rica, contextualizada y adaptada a las necesidades actuales.

En esta línea, Otálvarez Vargas (2022) afirma que las prácticas de laboratorio representan una etapa fundamental en el proceso experimental de la ciencia, particularmente en el área de la física dentro del contexto de la educación media. Para su ejecución, se requiere inicialmente una guía que contenga instrucciones precisas, permitiendo al estudiante comprender qué debe hacer y cómo hacerlo. Sin embargo, este enfoque puede fomentar un aprendizaje memorístico e instrumental, con el riesgo de que el estudiante realice un trabajo mecánico, sin lograr diferenciar entre el conocimiento teórico y el experimental. (p. 26)

En la actualidad, la integración de tecnologías digitales ha transformado de manera significativa los procesos de enseñanza y aprendizaje. Plataformas como PhET, YouTube EDU, Google Earth y distintos simuladores virtuales se han consolidado como herramientas pedagógicas efectivas, al permitir que el estudiantado interactúe con los contenidos de forma visual, dinámica y contextualizada. Estos recursos favorecen la comprensión de fenómenos complejos y estimulan la exploración activa, especialmente en el área de las ciencias naturales, donde la abstracción conceptual requiere experiencias didácticas significativas para lograr un aprendizaje profundo.

Lo que plantea el autor resalta una problemática común en la enseñanza de las ciencias: la predominancia de prácticas repetitivas y mecánicas que limitan el desarrollo de un aprendizaje verdaderamente significativo. Desde esta perspectiva, se reconoce que, si bien las actividades experimentales son esenciales para la comprensión de los fenómenos científicos, su ejecución bajo esquemas rígidos y poco reflexivos puede llevar al estudiantado a actuar de manera automática, sin establecer vínculos reales entre la teoría y la práctica. Ante esta situación, el uso de plataformas

digitales y simuladores virtuales aparece como una alternativa pedagógica que favorece una participación más activa y consciente por parte del alumno.

Además, la implementación de estos recursos tecnológicos no solo enriquece el enfoque experimental, sino que también contribuye a despertar el interés del estudiantado hacia las ciencias, una necesidad urgente ante la disminución de vocaciones científicas. Desde esta visión, el uso didáctico de las TIC representa una oportunidad para renovar las estrategias tradicionales, adaptarlas a las demandas actuales y acercar al alumnado a una experiencia más autónoma, motivadora y contextualizada del conocimiento científico.

En este esfuerzo por renovar la enseñanza de las ciencias mediante el uso de tecnologías, los laboratorios virtuales se posicionan como una de las herramientas más innovadoras y eficaces. Estos entornos simulados ofrecen al estudiantado la posibilidad de interactuar con fenómenos científicos en condiciones controladas y seguras, superando muchas de las limitaciones físicas, económicas y logísticas que presentan los laboratorios tradicionales. Por ello, resulta pertinente profundizar en la definición, características y tipos de laboratorios virtuales, los cuales representan una alternativa valiosa para enriquecer la formación científica desde una perspectiva más accesible, dinámica y significativa.

- **Laboratorio Virtual**

Según Otálvarez Vargas, (2022), Aunque en muchos contextos lo virtual suele asociarse con lo ficticio o irreal, los laboratorios virtuales constituyen entornos digitales interactivos que simulan, con un alto grado de realismo, situaciones experimentales similares a las que se desarrollan en laboratorios físicos. Estos espacios permiten al estudiantado interactuar con representaciones de fenómenos científicos mediante herramientas visuales como gráficos,

animaciones y modelos dinámicos, lo que facilita la comprensión del comportamiento de los sistemas y fortalece el aprendizaje conceptual.

El funcionamiento de estos laboratorios requiere la utilización de software informático, ya sea genérico o específico, que opera sobre patrones previamente definidos dentro del entorno digital. Estos programas permiten recrear experiencias experimentales de forma controlada y segura, proporcionando al usuario la posibilidad de observar resultados, modificar variables y analizar datos sin necesidad de acceder a equipos físicos. Según el modo de acceso, los laboratorios virtuales se clasifican en dos tipos: los locales, que se ejecutan directamente en el equipo del usuario con recursos descargados previamente; y los remotos, que permiten la interacción a distancia con equipos reales mediante tecnologías en red y servidores especializados. Ambos tipos representan una solución pedagógica innovadora, especialmente útil en contextos donde las limitaciones económicas o logísticas dificultan el acceso a laboratorios tradicionales. (pp. 27-28)

La descripción de los laboratorios virtuales destaca su importancia como herramientas educativas que superan las limitaciones de los laboratorios tradicionales. Al ofrecer entornos interactivos y simulaciones realistas, estas plataformas facilitan la comprensión de conceptos científicos complejos y promueven un aprendizaje activo y autónomo. Además, la distinción entre laboratorios locales y remotos evidencia la versatilidad de estas tecnologías para adaptarse a diferentes contextos y necesidades educativas.

Asimismo, se reconoce que el uso de software especializado permite reproducir con precisión fenómenos experimentales, lo cual incrementa la calidad de la experiencia formativa sin depender exclusivamente de recursos físicos. En consecuencia, los laboratorios virtuales no solo amplían el acceso a la experimentación científica, sino que también representan una estrategia

innovadora para motivar al estudiantado y fortalecer su desarrollo de competencias en áreas técnicas y científicas.

- **Laboratorio Local.**

Según Otálvarez Vargas, (2022), Se lleva a cabo utilizando la capacidad de procesamiento del equipo local, donde se descargan los recursos educativos necesarios, así como aquellos disponibles en las plataformas de aulas virtuales, a través de la conexión con un servidor integrado.

En el contexto educativo actual, los laboratorios locales constituyen una alternativa valiosa para garantizar el acceso a experiencias prácticas sin depender completamente de una conexión continua a Internet. Al aprovechar la capacidad de procesamiento de los dispositivos del alumnado y permitir la descarga previa de recursos didácticos, estos laboratorios facilitan la realización de actividades experimentales en entornos variados, incluso con limitaciones tecnológicas. Esto favorece la continuidad del aprendizaje y amplía las oportunidades para que los estudiantes desarrollen habilidades prácticas de manera autónoma y flexible, ajustándose a las necesidades y posibilidades del entorno educativo contemporáneo.

- **Laboratorio Remoto.**

Los laboratorios remotos son recursos tecnológicos educativos que permiten a los estudiantes realizar experiencias experimentales reales mediante la integración de hardware y software a distancia, utilizando Internet y otras tecnologías de comunicación. Para su funcionamiento, estos laboratorios requieren de servidores especializados que gestionan tanto a los usuarios como a los equipos conectados al sistema. Estos servidores remotos son responsables de ejecutar los cálculos necesarios y enviar la información al dispositivo del usuario a través de la web, como ocurre con motores de cálculo específicos que facilitan esta comunicación.

A diferencia de los laboratorios virtuales que pueden ejecutarse localmente sin conexión, los laboratorios remotos dependen de esta interacción en tiempo real con el equipo físico y requieren conexión a Internet para que la experiencia sea compartida y supervisada. En caso de que la actividad se realice únicamente en un computador personal sin conexión a un laboratorio virtual, el proceso se desarrolla de forma individual y aislada, sin la necesidad de interacción directa con el docente ni de acceso a recursos en línea. (Otálvarez Vargas, 2022, pp. 27-28)

La descripción de los laboratorios remotos resalta su potencial para ampliar el acceso a experiencias experimentales auténticas, superando las barreras geográficas y de infraestructura que suelen limitar los laboratorios tradicionales. La gestión centralizada mediante servidores especializados garantiza una coordinación eficiente entre usuarios y equipos, permitiendo una interacción en tiempo real que enriquece el proceso de aprendizaje.

Además, esta modalidad facilita la supervisión docente y la colaboración, aspectos fundamentales para un aprendizaje activo y guiado. Sin embargo, también se reconoce que la dependencia de la conexión a Internet y la tecnología puede representar un desafío en contextos con recursos limitados, donde el uso de laboratorios locales o actividades individuales puede ser una alternativa viable para mantener la continuidad educativa.

- **GoLab**

Según Otálvarez Vargas (2022), Go-Lab presenta simulaciones interactivas que abarcan disciplinas como física, química, biología, matemáticas y ciencias de la tierra. Estas simulaciones pueden ser accedidas tanto en línea como mediante descarga, lo que permite una mayor flexibilidad en su uso. El ciclo básico de Go-Lab se compone de las fases de

Orientación, Conceptualización, Investigación, Conclusión y Discusión. El objetivo de este entorno de aprendizaje integrado es facilitar la realización de experimentos científicos a través de un proceso de investigación guiado, brindando apoyo continuo en cada una de las etapas del desarrollo. (p. 28)

Se resalta su valor como una herramienta educativa que integra simulaciones interactivas para diversas disciplinas científicas, facilitando un aprendizaje activo y guiado. La estructura cíclica que incluye fases desde la orientación hasta la discusión asegura que los estudiantes no solo realicen experimentos, sino que también comprendan y reflexionen sobre los procesos científicos. Esta metodología promueve el desarrollo de habilidades investigativas y el pensamiento crítico, aspectos fundamentales en la formación científica contemporánea.

- **Chem Collective**

Según Otálvarez Vargas, (2022), Se describe una colección de laboratorios gratuitos en español que ofrece recursos basados en escenarios, tutoriales y evaluaciones centradas en conceptos químicos. Estos materiales están organizados tanto por temas específicos como por el tipo de recurso utilizado. Este simulador funciona como una biblioteca digital de actividades en línea, que permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos de química de manera práctica, emulando las tareas que realizan los profesionales en el campo. (p. 29)

La colección descrita representa una valiosa herramienta educativa que facilita el aprendizaje de la química a través de actividades estructuradas y contextualizadas. Al ofrecer recursos organizados y accesibles en línea, este simulador contribuye a que los estudiantes desarrollen competencias prácticas y teóricas de manera integrada. Asimismo, al replicar escenarios similares a los que enfrentan los profesionales de la química, promueve una experiencia formativa más auténtica y vinculada al ejercicio real de la disciplina.

Retos en la implementación de TIC en escuelas básicas

En el contexto actual, caracterizado por la omnipresencia de lo digital, uno de los desafíos más relevantes que enfrentan los sistemas educativos es la integración efectiva de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación básica. Esta tarea exige mucho más que la simple dotación de equipos tecnológicos; implica una transformación profunda en las prácticas pedagógicas, en la formación docente y en la concepción misma del proceso educativo.

La escuela, tradicionalmente vista como un espacio rígido y estructurado, ha sido interpelada por las nuevas dinámicas que impone la sociedad digital. Desde edades tempranas, niños y niñas interactúan con dispositivos electrónicos, redes sociales y entornos virtuales que moldean sus formas de pensar, comunicarse y aprender. Por ello, resulta indispensable repensar los enfoques educativos para que sean coherentes con esta nueva realidad. Como lo plantea Parrales y Cedeño, (2020), “las generaciones actuales han crecido en un mundo donde las nuevas tendencias y herramientas tecnológicas dominan casi todos los aspectos de la vida cotidiana” (p. 864). Esta afirmación refleja que el estudiantado ya no puede ser abordado desde los métodos tradicionales, pues vive en un entorno donde lo digital es parte natural de su vida cotidiana

La escuela, tradicionalmente entendida como un espacio estructurado y controlado, se ve ahora interpelada por un entorno digital dinámico que permea la vida cotidiana del estudiantado. Los niños y niñas interactúan desde edades tempranas con dispositivos electrónicos, redes sociales y contenidos digitales que influyen directamente en su manera de aprender, pensar y relacionarse. En este sentido, la integración de las TIC en el ámbito escolar se convierte en una necesidad urgente y estratégica para garantizar una educación pertinente, inclusiva y contextualizada.

La tecnología ha transformado el contexto de aprendizaje, dado que “las generaciones actuales han crecido en un mundo donde las nuevas tendencias y herramientas tecnológicas dominan casi todos los aspectos de la vida cotidiana” (Parrales y Cedeño, 2020, p. 864). Este reconocimiento destaca la importancia de adaptar las prácticas educativas para responder a un alumnado que está inmerso en una realidad digital que condiciona sus formas de acceso y procesamiento de la información.

No obstante, este proceso de integración no está exento de dificultades. Las instituciones educativas enfrentan múltiples retos que van desde la insuficiente infraestructura tecnológica y la falta de formación docente específica, hasta las resistencias culturales al cambio pedagógico. Estas barreras limitan que las TIC se utilicen más allá de un fin instrumental o decorativo, impidiendo que se aproveche su potencial para transformar las prácticas educativas en favor del desarrollo integral del alumnado.

Ante este panorama, es evidente que la integración de las TIC en las escuelas básicas requiere una planificación estratégica que contemple tanto los factores materiales como los humanos. Dotar a los centros educativos de equipos tecnológicos no es suficiente si no se acompaña de una formación continua y pertinente para el cuerpo docente. Además, es imprescindible fomentar una cultura institucional abierta al cambio, que valore la innovación pedagógica como una oportunidad para mejorar la calidad educativa. Solo así las TIC dejarán de ser un complemento marginal y se convertirán en herramientas transformadoras que favorezcan el aprendizaje significativo y el desarrollo integral del estudiantado.

En la actualidad, resulta imposible comprender los cambios sociales, económicos y culturales sin considerar el impacto profundo de las tecnologías digitales. Estas herramientas han

modificado la forma en que las personas acceden al conocimiento, se comunican y participan en la vida cotidiana. En este sentido, se reconoce que “Estas tecnologías modifican no solo los procesos comunicativos y el acceso a la información, sino también las dinámicas educativas, al introducir nuevas formas de construir el conocimiento y de interactuar dentro del aula. Por tanto, el contexto escolar se ve impulsado a adaptar sus prácticas, metodologías y objetivos para responder a las demandas de una sociedad digitalizada. De este modo, las TIC deben concebirse como catalizadoras de innovación pedagógica y como medios fundamentales para preparar a los estudiantes frente a los retos del mundo contemporáneo.” (Carneiro et al., 2009, p.15). Este enfoque evidencia que las TIC son mucho más que simples herramientas tecnológicas; constituyen motores de cambio social y cultural que reconfiguran las prácticas y relaciones humanas, incluida la educación.

Estas tecnologías modifican no solo los procesos comunicativos y el acceso a la información, sino también las dinámicas educativas, al introducir nuevas formas de construir el conocimiento y de interactuar dentro del aula. Por tanto, el contexto escolar se ve impulsado a adaptar sus prácticas, metodologías y objetivos para responder a las demandas de una sociedad digitalizada. De este modo, las TIC deben concebirse como catalizadoras de innovación pedagógica y como medios fundamentales para preparar a los estudiantes frente a los retos del mundo contemporáneo.

Según Carneiro et al., (2009) plantean la interrogante sobre el potencial de las tecnologías de la información y la comunicación para fomentar en las personas el interés por aprender de forma autónoma y continua, así como su capacidad para vincularse activamente con el acelerado flujo de conocimientos del mundo actual.

Además, cuestionan si estas tecnologías podrán incentivar a aquellos sectores de la población con menor nivel educativo quienes suelen mostrar mayor resistencia a adoptar prácticas de aprendizaje permanente a retomar sus estudios y comprometerse con procesos formativos a lo largo de la vida. (p. 26)

Este planteamiento evidencia uno de los grandes desafíos de la educación contemporánea: lograr que las TIC no solo sean herramientas de acceso al conocimiento, sino también instrumentos que motiven a las personas, especialmente a aquellas con menores niveles educativos, a involucrarse en procesos de aprendizaje continuo. Desde esta perspectiva, las tecnologías pueden desempeñar un papel clave en la construcción de una sociedad más equitativa, siempre que se utilicen con un enfoque pedagógico inclusivo y orientado al desarrollo de competencias significativas. Para ello, es necesario diseñar entornos de aprendizaje que consideren las realidades y limitaciones de los sectores más vulnerables, promoviendo así una cultura de formación permanente accesible para todos los grupos sociales.

En el marco de las sociedades contemporáneas, la educación es reconocida como un motor clave para el desarrollo integral de los individuos y las comunidades. según Carneiro et al. (2009), En el marco de las sociedades contemporáneas, la educación es reconocida como un motor clave para el desarrollo integral de los individuos y de las comunidades.

En la concepción de la educación como fuente del desarrollo, esta se enfrenta a nuevos desafíos: entre otros, expandir y renovar permanentemente el conocimiento, dar acceso universal a la información y promover la capacidad de comunicación entre individuos y grupos sociales. (p. 29)

Su función trasciende la mera transmisión de conocimientos para convertirse en un proceso dinámico que debe adaptarse a los cambios constantes del entorno. Por ello, la educación enfrenta el reto de actualizar y ampliar continuamente su contenido, garantizar el acceso equitativo a la información y fortalecer las habilidades comunicativas necesarias para la interacción social y cultural.

En síntesis, la integración de las TIC en la educación básica representa tanto una oportunidad como un desafío para los sistemas educativos actuales. Si bien estas tecnologías tienen el potencial de enriquecer las prácticas pedagógicas y ampliar el acceso al conocimiento, su implementación efectiva exige superar barreras estructurales, formativas y culturales que aún persisten en muchas instituciones.

La escuela, como espacio formador, debe asumir un rol activo en este proceso de transformación, garantizando condiciones adecuadas de infraestructura, capacitación docente y apertura al cambio metodológico. Solo a través de un compromiso sostenido y una visión educativa inclusiva será posible que las TIC dejen de ser una promesa abstracta y se conviertan en verdaderas aliadas en la construcción de aprendizajes significativos, equitativos y orientados al desarrollo integral del estudiantado.

Brecha digital y desigualdad en el acceso a la tecnología.

La brecha digital se configura como una expresión tangible de las desigualdades sociales actuales, evidenciándose en las diferencias existentes entre quienes tienen acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y quienes carecen de este privilegio. Esta desigualdad no se limita únicamente a la disponibilidad física de dispositivos y conexión a Internet, sino que

incluye también la falta de habilidades y competencias necesarias para emplear eficazmente dichas tecnologías.

El concepto de brecha digital emergió en respuesta a la preocupación por las repercusiones sociales que conlleva la acelerada digitalización, ya que esta puede profundizar las desigualdades preexistentes si no se aborda con políticas y estrategias inclusivas. Por tanto, resulta fundamental examinar cómo estas diferencias impactan especialmente en el ámbito educativo y social, afectando a los sectores más vulnerables de la población. De hecho, “el término brecha digital fue acuñado por el Departamento de Comercio de Estados Unidos, en los años noventa, para referirse a la desigualdad en el acceso a las TIC” (Lloyd, 2020, pp. 115-116).

La referencia histórica al origen del término “brecha digital” permite comprender que esta problemática no es reciente, sino que ha sido objeto de análisis desde hace varias décadas. Su surgimiento en los años noventa refleja la temprana preocupación por las desigualdades tecnológicas y sus posibles repercusiones sociales. Este antecedente resalta la importancia de continuar profundizando en las causas y consecuencias de la brecha digital, especialmente en contextos educativos, donde el acceso y uso efectivo de las TIC resulta fundamental para garantizar la equidad y la inclusión. Así, el concepto sigue siendo relevante en la actualidad, evidenciando que, pese a los avances tecnológicos, persisten desafíos significativos en la reducción de estas desigualdades.

La desigualdad tecnológica trasciende el mero acceso, incluyendo diferencias en las competencias digitales, la eficiencia en el uso de las herramientas tecnológicas y la capacidad para adaptarse a entornos virtuales de aprendizaje. En el ámbito educativo, estas diferencias se reflejan

en variaciones significativas en el rendimiento académico, la participación estudiantil y las oportunidades de aprendizaje. Por ejemplo, mientras algunos estudiantes cuentan con computadoras personales, conexión estable a Internet y apoyo familiar con habilidades digitales, otros dependen exclusivamente de dispositivos móviles o conexiones intermitentes en espacios públicos. Estas condiciones inciden directamente en la calidad de la educación recibida.

Asimismo, factores como el nivel socioeconómico influyen en la posibilidad de adquirir competencias tecnológicas y en el tiempo disponible para acompañar el proceso de aprendizaje en el hogar. De este modo, la brecha digital se configura como una forma de exclusión que limita el derecho de muchos estudiantes a una educación equitativa.

Esta situación se agrava particularmente en zonas rurales o marginadas, donde las infraestructuras tecnológicas y de conectividad son deficientes o inexistentes, lo que convierte a la educación virtual en una barrera más que en una oportunidad. En efecto, “esta brecha digital acrecentó las desigualdades ya existentes en la educación, según la zona geográfica, se recomienda que las zonas rurales tengan prioridad en el retorno a la presencialidad” (Mariñas et al., 2022, p. 542). La situación expuesta evidencia cómo la brecha digital se acentúa en contextos rurales y marginados debido a la carencia de infraestructura tecnológica y conectividad adecuada. En estos territorios, la educación virtual puede profundizar las desigualdades educativas existentes, en lugar de ofrecer oportunidades de aprendizaje equitativas.

La recomendación de priorizar el retorno a la modalidad presencial en dichas zonas refleja la necesidad de implementar soluciones educativas diferenciadas que reconozcan las condiciones específicas de cada región. De esta manera, se destaca la urgencia de políticas públicas integrales

que atiendan tanto las limitaciones tecnológicas como las desigualdades territoriales para garantizar el derecho a una educación de calidad para todos.

Según Lugo y Brito (2015). sugiere que una de las razones que influye en la dificultad de adaptación de los estudiantes radica en la diferencia entre los sistemas simbólicos con los que ellos interactúan cotidianamente y los que predominan en los centros educativos tradicionales.

Los estudiantes actuales se desenvuelven en una cultura del ciberespacio, caracterizada por contenidos audiovisuales, hipermediales y estructuras no lineales, mientras que la educación formal continúa basándose mayormente en formatos impresos y orales.

Esta divergencia entre las formas de comunicación y representación de la información genera un desfase que dificulta el proceso de enseñanza-aprendizaje. (p. 22)

El planteamiento pone de relieve un elemento esencial para comprender los desafíos que enfrenta la educación actual: la necesidad de ajustar las prácticas pedagógicas a las características comunicativas y cognitivas de las nuevas generaciones. No tomar en cuenta las particularidades culturales vinculadas al entorno digital puede generar una desconexión entre los estudiantes y los contenidos educativos, afectando su motivación y capacidad de aprendizaje. Por ello, resulta fundamental que los sistemas educativos incorporen metodologías que integren las tecnologías y los lenguajes propios del ciberespacio, con el propósito de ofrecer experiencias de aprendizaje más relevantes y adaptadas a la realidad de los alumnos.

Según Santos (2017), Las desigualdades previamente analizadas tienen un impacto directo en los procesos de incorporación de las TIC en el ámbito educativo. Como se ha señalado, ya no es adecuado referirse a una sola brecha digital, sino que es más preciso hablar de múltiples formas

de exclusión tecnológica que coexisten y se interrelacionan. En particular, se pueden distinguir tres brechas digitales fundamentales:

La brecha entre países desarrollados y en desarrollo, que refleja las marcadas diferencias en el acceso a infraestructura tecnológica, conectividad y recursos digitales entre naciones con altos niveles de desarrollo y aquellas con limitaciones estructurales.

La brecha de desigualdad interna, que se manifiesta dentro de un mismo país o región, afectando especialmente a comunidades rurales, sectores marginados y poblaciones con escasos recursos económicos, quienes enfrentan mayores barreras para acceder y utilizar las TIC de manera efectiva.

La brecha generacional y cultural, que separa las expectativas, hábitos y competencias digitales de los jóvenes del modelo educativo tradicional que aún predomina en muchas escuelas, el cual no siempre responde a las dinámicas del entorno digital en el que se desenvuelven las nuevas generaciones. (P.56)

El reconocimiento de estas tres dimensiones de la brecha digital permite comprender con mayor profundidad la complejidad del problema y sus múltiples implicaciones en el ámbito educativo. No se trata únicamente de una cuestión de acceso a dispositivos o conexión a Internet, sino de un fenómeno estructural que refleja desigualdades globales, sociales y pedagógicas. Atender estas brechas requiere políticas diferenciadas y estrategias integrales que consideren tanto las condiciones materiales como los aspectos culturales y generacionales. Solo mediante una visión amplia y contextualizada será posible avanzar hacia una verdadera inclusión digital que favorezca el aprendizaje equitativo, pertinente y acorde a las realidades de los estudiantes en distintos entornos.

Según Cabero Almenara (2014), la incorporación de tecnologías en los entornos educativos, por sí sola, no garantiza una mejora en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Si bien es importante que estas herramientas sean accesibles y estén adaptadas a las características de los usuarios, también resulta fundamental que los individuos cuenten con una adecuada formación en competencias digitales. Esta alfabetización digital no debe limitarse únicamente al manejo técnico o instrumental de los dispositivos, ya que ello podría reducir al usuario a un rol pasivo frente a los contenidos.

Por el contrario, se requiere una formación que permita desarrollar habilidades críticas para buscar, evaluar, organizar y comprender la información de manera significativa. Además, esta formación debe ser inclusiva y considerar las necesidades de las personas con requerimientos educativos especiales, promoviendo el diseño de tecnologías accesibles que beneficien a una amplia diversidad de usuarios.

En este contexto, la capacitación del profesorado se convierte en una variable clave, ya que su preparación influye directamente en la manera en que las TIC son integradas pedagógicamente. Por tanto, el éxito de cualquier estrategia tecnológica en el ámbito educativo dependerá, en gran medida, de la calidad y profundidad de la formación que reciban tanto los docentes como los estudiantes. (p. 25)

A partir de lo planteado, se desprende que la integración efectiva de las TIC en el ámbito educativo requiere mucho más que infraestructura o disponibilidad tecnológica. Es necesario fortalecer procesos de alfabetización digital que permitan a los usuarios tanto docentes como estudiantes desarrollar habilidades críticas y cognitivas para interactuar con la información de

forma reflexiva y autónoma. Este tipo de formación debe ir más allá del manejo técnico de las herramientas, promoviendo la capacidad de analizar, evaluar y organizar el conocimiento de manera significativa. Además, debe garantizarse que dicha alfabetización sea accesible a todos los grupos, incluyendo a las personas con necesidades educativas especiales, asegurando así una verdadera inclusión digital. En este proceso, el papel del profesorado es determinante, ya que su nivel de preparación influye directamente en la calidad y pertinencia de la integración tecnológica dentro del aula.

Es esencial que la sociedad civil desarrolle una conciencia más profunda sobre la necesidad de superar las múltiples barreras que sostienen las brechas digitales. Estas desigualdades no solo limitan el acceso a las tecnologías, sino que también generan exclusión social y educativa, dificultando la participación equitativa en la sociedad del conocimiento.

En diversos contextos internacionales, el voluntariado ha desempeñado un papel relevante en la reducción de estas brechas, lo cual evidencia el potencial de iniciativas como el cibervoluntariado. Este tipo de participación ciudadana, facilitada por las TIC, permite brindar apoyo a poblaciones vulnerables sin importar la ubicación geográfica, contribuyendo a democratizar el acceso al conocimiento y a fomentar una inclusión más amplia.

A medida que las tecnologías transforman los modelos sociales tradicionales, también están redefiniendo las formas de participación ciudadana. En este marco, las brechas digitales deben ser entendidas como una fuente de exclusión que ningún estado democrático de bienestar puede ignorar ni considerar como un problema irresoluble. Por el contrario, su superación debe asumirse como un compromiso colectivo, orientado a garantizar que todos

los sectores de la población puedan acceder, comprender y beneficiarse de las oportunidades que ofrece el entorno digital. (Cabero Almenara, 2014)

En el contexto de El Salvador, donde persisten profundas desigualdades socioeducativas y una marcada brecha digital, se confirma que la inclusión efectiva de las TIC requiere más que acceso a dispositivos. El país se enfrenta al reto de superar tanto la falta de infraestructura como las deficiencias en capacidades digitales entre docentes y estudiantes, especialmente en zonas rurales y vulnerables. Iniciativas estatales como el programa “Enlaces con la Educación”, que ha distribuido miles de computadoras y tablets, y proyectos impulsados por UNICEF y la OEI para dotar de conectividad y alfabetización digital a comunidades marginadas, son pasos esenciales hacia esa meta.

La implementación sustentada de estas acciones evidencia que la formación docente en habilidades digitales resulta determinante. Sin una preparación adecuada de los maestros, la tecnología puede convertirse en un recurso subutilizado o incluso contraproducente. En consecuencia, la superación de la brecha digital en El Salvador depende de una estrategia integral que combine la entrega de recursos tecnológicos con procesos sostenidos de capacitación, incluida la alfabetización digital crítica, y un enfoque inclusivo que garantice que ningún grupo educativo quede excluido de las oportunidades que ofrecen las TIC contemporáneas.

Limitaciones en infraestructura y conectividad.

Uno de los principales desafíos para la incorporación efectiva de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el ámbito educativo radica en las limitaciones relacionadas con la infraestructura tecnológica y la conectividad. Sin embargo, no basta con dotar masivamente a los centros escolares de equipos y acceso a Internet; es necesario que estas

herramientas se integren de forma significativa en la formación ciudadana, promoviendo así la participación activa de los estudiantes en la sociedad del conocimiento. Solo de este modo se podrá ampliar verdaderamente el acceso a las ventajas que ofrecen las TIC, evitando que se profundicen nuevas formas de desigualdad relacionadas con su uso.

Según Santos (2017), plantea que el verdadero desafío no reside únicamente en equipar las instituciones educativas con tecnología, sino en asegurar que las TIC se utilicen como medios para fomentar la educación ciudadana. De esta manera, se busca que un número cada vez mayor de personas acceda a los beneficios del conocimiento digital, evitando que el acceso se concentre en grupos reducidos y genere desigualdades adicionales. (p. 54)

Este planteamiento destaca la importancia de una visión integral en la incorporación de las TIC en la educación, donde la infraestructura debe ir acompañada de estrategias pedagógicas que promuevan la participación activa y crítica de los estudiantes en el entorno digital. En consecuencia, la inversión en recursos tecnológicos debe complementarse con procesos formativos que permitan superar las barreras sociales y culturales que dificultan el acceso equitativo. Así, se podrá avanzar hacia una educación más inclusiva y democrática, que no solo provea acceso a la tecnología, sino que también fomente su uso significativo para el desarrollo personal y social.

Según Carneiro et al. (2009), señala que el acceso a las TIC en el ámbito escolar involucra dos aspectos fundamentales:

El tema del acceso remite a dos temas principales: por una parte, cuestiones relativas a los recursos tecnológicos disponibles en los establecimientos educacionales para estudiantes y profesores; por otra parte, cuestiones asociadas a la “densidad informática” (esto es, la tasa

de estudiantes por computador), que es un factor que condiciona el “uso efectivo” que estudiantes y alumnos pueden hacer de las TIC.

Esta última incide directamente en el uso efectivo de las tecnologías. Aunque contar con infraestructura tecnológica constituye un requisito básico para la incorporación de las TIC en las escuelas, dicho equipamiento no representa en sí mismo el propósito final del proceso de informatización educativa. Se trata de una condición necesaria, pero insuficiente si no se acompaña de una integración significativa en las prácticas pedagógicas. (p. 37)

Desde esta perspectiva, se reconoce que la simple provisión de infraestructura tecnológica en los centros escolares no asegura, por sí sola, una mejora en la calidad educativa. El impacto real de las TIC depende de su integración efectiva en las prácticas pedagógicas, lo cual exige no solo condiciones materiales adecuadas, sino también procesos formativos que fortalezcan las competencias digitales del cuerpo docente. Solo mediante una planificación educativa que articule recursos, formación y metodologías innovadoras será posible aprovechar el potencial transformador de las tecnologías en favor del aprendizaje significativo del estudiantado.

Si bien la infraestructura tecnológica constituye la base para la incorporación de las TIC en el sistema escolar, esta no representa el objetivo final del proceso de informatización.

No basta con instalar tecnología en las escuelas y suponer que, de forma automática, los docentes la utilizarán con fines pedagógicos, incluso de manera limitada. La clave del éxito en los proyectos de informatización educativa y en la mejora de la calidad de los procesos de enseñanza radica en la formación del profesorado, de modo que este adquiera las competencias necesarias para integrar significativamente las tecnologías en sus prácticas pedagógicas. (Carneiro et al., 2009, p. 42)

A partir de lo anterior, se refuerza la idea de que la formación docente no es un aspecto secundario, sino un componente esencial para lograr una integración efectiva de las TIC en el aula. La tecnología, por sí sola, carece de impacto educativo si no se vincula a prácticas pedagógicas reflexivas y contextualizadas. Por ello, resulta indispensable implementar programas de capacitación continua que no solo aborden el manejo técnico de las herramientas digitales, sino que promuevan enfoques didácticos innovadores y orientados al desarrollo de competencias significativas en el estudiantado. Solo así se podrá avanzar hacia una verdadera transformación educativa impulsada por el uso pedagógico de la tecnología.

Según Carneiro et al. (2009), Disponer de una infraestructura digital adecuada dejará de considerarse una novedad para convertirse en una obligación en las aulas de las escuelas iberoamericanas.

No existirá duda del rol que el sistema educativo público deberá cumplir en la inclusión digital y no será posible encontrar excusas para no avanzar gradual, pero decididamente en esta dirección.

La diferencia radicará entonces en las aplicaciones, los usos e impactos que este nuevo recurso establecerá en la vida cotidiana de los principales actores del sistema educativo. En otras palabras, se distinguirá el buen uso de la tecnología cuando esta, de modo transparente y permanente, permita nuevas oportunidades de aprendizaje, simplifique las tareas administrativas del centro escolar o favorezca la participación de la comunidad educativa. Cuando eso ocurra, la tasa de alumnos por computador o el ancho de banda disponible no tendrá mayor relevancia. (p. 61)

Esta reflexión pone de manifiesto que la transformación digital efectiva en la educación va más allá de la mera disponibilidad de tecnología o infraestructura avanzada; depende fundamentalmente de cómo estas herramientas se incorporan y emplean para mejorar el aprendizaje y la gestión escolar. En efecto, cuando la tecnología se convierte en un recurso cotidiano que impulsa nuevas formas de enseñanza, facilita procesos administrativos y fortalece la participación comunitaria, su impacto trasciende las simples cifras técnicas. Por lo tanto, el desafío principal radica en fomentar una cultura educativa que valore y aproveche plenamente el potencial de las TIC, garantizando que su uso contribuya de manera significativa al desarrollo integral de los estudiantes y al perfeccionamiento constante del sistema educativo.

Falta de formación docente específica en TIC.

La falta de formación docente específica en tecnologías de la información y la comunicación (TIC) representa uno de los obstáculos más relevantes para la integración efectiva de estas herramientas en el sistema educativo. No basta con contar con recursos tecnológicos; es indispensable que los docentes desarrollen competencias y habilidades que les permitan utilizarlas adecuadamente, transformando sus prácticas pedagógicas para responder a las exigencias de los nuevos escenarios de enseñanza y aprendizaje.

Según Chávez Vescance et al. (2018), señalan que la expectativa positiva sobre el impacto de las TIC en la educación implica la necesidad de realizar transformaciones en todas las dimensiones del sistema educativo técnica, pedagógica, administrativa y directiva.

Estas transformaciones deben generar experiencias educativas que sean eficaces y efectivas, lo que exige a los actores involucrados, especialmente docentes y estudiantes, la renovación de sus paradigmas sobre enseñar y aprender, así como la adquisición de nuevas

competencias relacionadas con la integración de las TIC en sus roles dentro del entorno educativo. (p. 8)

Este análisis pone de manifiesto que la capacitación docente es un factor crítico para garantizar que la incorporación de las TIC no se limite a un uso superficial o instrumental. La transformación de las prácticas pedagógicas requiere que los educadores cuenten con una formación continua y específica que les permita incorporar las tecnologías de manera significativa, fomentando ambientes de aprendizaje más dinámicos, interactivos y pertinentes. Solo a través de este proceso integral se podrá aprovechar plenamente el potencial de las TIC para mejorar los resultados educativos y preparar a los estudiantes para los retos del siglo XXI.

Las expectativas positivas respecto al impacto de las TIC en el sistema educativo, así como las condiciones necesarias para que estas se materialicen, evidencian la imperiosa necesidad de implementar cambios integrales en todas las dimensiones del ámbito escolar: técnica, pedagógica, administrativa y directiva.

Estos cambios son fundamentales para generar experiencias educativas que resulten tanto eficaces como significativas, contribuyendo al fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. La demanda de esta transformación recae principalmente sobre los actores involucrados en el contexto educativo, es decir, docentes y estudiantes, quienes deben adaptar sus paradigmas sobre la enseñanza y el aprendizaje, así como desarrollar nuevas competencias y habilidades vinculadas con la incorporación y apropiación efectiva de las TIC en sus respectivos roles dentro del sistema educativo. (Chávez Vescance et al., 2018, p. 8)

Se reconoce que la incorporación efectiva de las TIC en el sistema educativo implica mucho más que contar con equipos y acceso a la tecnología. Requiere una renovación profunda en

las prácticas pedagógicas y en la forma en que docentes y estudiantes conciben el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La formación en competencias digitales se presenta como un elemento indispensable para que las TIC sean utilizadas de manera crítica y productiva, contribuyendo así a mejorar la calidad educativa y a favorecer el desarrollo integral de los estudiantes. Este enfoque integral es fundamental para garantizar que las tecnologías se conviertan en herramientas que realmente potencien el aprendizaje y la participación activa en la sociedad del conocimiento.

El uso eficaz de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) por parte del docente requiere una preparación adecuada. Aunque en ocasiones se producen avances de manera espontánea, es indispensable que los educadores desarrollen de forma consciente y deliberada una comprensión clara sobre cómo y para qué emplear las TIC en sus prácticas pedagógicas. (Chávez Vescance et al., 2018, p. 12)

Este enfoque subraya la importancia de la formación docente como un elemento clave para la integración significativa de las TIC en la educación. La preparación consciente y planificada permite que los docentes no solo utilicen la tecnología como un recurso más, sino que la incorporen como una herramienta pedagógica que enriquece el proceso de enseñanza aprendizaje. De esta manera, se potencia el desarrollo de prácticas educativas innovadoras y ajustadas a las necesidades del estudiantado en la era digital.

En El Salvador, al igual que en la mayoría de los países centroamericanos, se observa que, aunque existen programas específicos en educación media y superior orientados a la formación en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), la educación general, tanto en el nivel básico como en la educación superior, carece de una integración sistemática

de la educación virtual en sus planes de estudio y en las diferentes áreas académicas. (Guzmán, 2022, p. 29)

Este panorama evidencia una brecha importante en la incorporación de las TIC dentro del sistema educativo nacional, ya que limita la posibilidad de que todos los estudiantes, independientemente de su nivel o carrera, se beneficien de las herramientas y metodologías propias de la educación digital. Para avanzar hacia un modelo educativo más inclusivo y pertinente, resulta necesario desarrollar programas que integren de manera transversal la educación virtual en todos los niveles y disciplinas, facilitando así la formación de competencias digitales que respondan a las demandas del contexto actual y futuro.

Se señala la importancia de analizar y cuestionar cómo el sistema educativo, especialmente los docentes y los formadores de docentes, utilizan las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para enriquecer los contenidos y diseñar actividades que fomenten el aprendizaje autónomo en los estudiantes.

Por tanto, se hace pertinente analizar y cuestionar la manera en que el sistema educativo, en particular los docentes y formadores de docentes, aprovechan este tipo de herramientas para potencializar los contenidos y diseñar actividades con el fin de promover el aprendizaje autónomo del estudiante, puesto que al parecer aún no hay mucha consciencia sobre lo eficaces que pueden ser las tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje, siendo estas una propuesta innovadora y de posibles cambios significativos en la educación. (Duarte et al., 2021, p. 44)

Esta reflexión pone en evidencia la necesidad de fortalecer la formación y sensibilización del personal educativo respecto al uso estratégico de las TIC. Para que estas tecnologías puedan

transformar verdaderamente las prácticas pedagógicas y promover el desarrollo de habilidades autónomas en los estudiantes, es fundamental que los docentes comprendan y valoren su potencial, incorporándolas de manera intencional y crítica en sus métodos de enseñanza. Solo así se podrá avanzar hacia una educación más dinámica, inclusiva y acorde con las demandas contemporáneas.

Según Carneiro et al. (2009) Uno de los desafíos más relevantes en el proceso de incorporación de las TIC en el ámbito escolar es su integración efectiva en el currículo.

Aunque todos los contenidos curriculares pueden ser potenciados mediante el uso de tecnologías digitales, en la práctica no todos reciben el mismo nivel de apoyo tecnológico ni alcanzan una mejora cualitativa en la comprensión por parte del estudiantado.

Este hecho está estrechamente relacionado con el rol del docente como mediador pedagógico, ya que la efectividad de las TIC depende en gran medida de sus conocimientos, habilidades y estrategias para gestionar el aprendizaje utilizando los recursos tecnológicos disponibles tanto en la escuela como en la comunidad.

Además, la calidad de la integración curricular está condicionada por la existencia de materiales de apoyo adecuados, como software, aplicaciones educativas, guías didácticas y fichas metodológicas, así como por las decisiones estratégicas adoptadas por los programas de informática educativa que orientan dichas prácticas. (p. 42)

A partir de lo planteado, se evidencia que la verdadera integración de las TIC en el currículo escolar no puede limitarse a su uso ocasional o superficial. Es indispensable que los docentes cuenten con una formación sólida que les permita utilizar los recursos digitales de manera estratégica y vinculada a los objetivos de aprendizaje. Asimismo, se requiere garantizar la producción y disponibilidad de materiales educativos pertinentes que apoyen los contenidos

curriculares y faciliten la mediación pedagógica. Solo mediante una planificación articulada entre infraestructura, capacitación docente y desarrollo de recursos de calidad será posible que las TIC contribuyan a una comprensión más profunda y significativa de los contenidos por parte del estudiantado.

Otro desafío vinculado a la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje. En sus planteamientos, reconoce que los programas públicos de informática educativa han impulsado importantes iniciativas orientadas a la capacitación docente y a la producción de recursos digitales que faciliten la integración curricular de estas tecnologías.

Los programas públicos de informática educativa han realizado grandes esfuerzos para capacitar a los docentes y producir recursos digitales que permitan la integración de las TIC en el currículo. Pero ¿cuál es el “uso efectivo” de las TIC en los procesos de enseñanza? ¿Se han producido cambios en las prácticas pedagógicas? Lamentablemente existe escasa información sobre el “uso efectivo” que se da a los recursos tecnológicos en las unidades educativas en América Latina. (Carneiro et al., 2009, p. 42)

Desde esta perspectiva, se vuelve imprescindible reflexionar sobre la manera en que las políticas de integración tecnológica están siendo llevadas a la práctica en los contextos escolares. Aunque los programas públicos han promovido importantes avances en términos de equipamiento y capacitación docente, esto no garantiza por sí solo una transformación profunda de las metodologías pedagógicas.

Evaluar el “uso efectivo” de las TIC requiere no solo observar su presencia en el aula, sino también analizar su impacto en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para ello, es fundamental contar con evidencia sistemática, fomentar investigaciones contextualizadas y establecer

mecanismos de seguimiento que orienten las decisiones pedagógicas y políticas. Solo mediante este enfoque será posible valorar si las tecnologías digitales están logrando incidir de manera significativa en la mejora de la calidad educativa.

La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito educativo no implica, por sí misma, la garantía de inclusión ni de equidad social.

El verdadero reto consiste en lograr que estos nuevos recursos contribuyan a la transmisión de los valores fundamentales que históricamente han orientado la educación, al mismo tiempo que se fomenta la construcción de nuevos valores que permitan a las futuras generaciones desenvolverse en el entorno digital de manera ética, responsable y comprometida con el bien común. (Carneiro et al., 2009, p. 164)

Desde esta visión, se comprende que el valor educativo de las TIC no reside únicamente en su dimensión instrumental, sino en su capacidad para ser integradas dentro de un proyecto pedagógico con sentido ético y social. Para que estas herramientas realmente contribuyan a una formación integral, es necesario que su uso esté orientado por principios que promuevan la justicia, la equidad y la convivencia democrática. En este sentido, la educación digital debe ir más allá del desarrollo de habilidades técnicas, incorporando también la reflexión crítica sobre el entorno digital y la construcción de una ciudadanía responsable en el contexto de la sociedad del conocimiento.

Estudios de caso o experiencias.

Según Bustamante y Ruiz (2013), Uno de los factores que dificulta la integración efectiva de las tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito escolar es la falta de empoderamiento y el escaso interés por parte de algunos docentes en utilizar estas herramientas.

A partir de los testimonios recogidos de los profesores participantes en esta investigación, se identifican diversas situaciones que reflejan esta problemática.

En primer lugar, persiste un considerable desconocimiento en cuanto al uso de plataformas web y recursos didácticos digitales que pueden complementar la enseñanza en distintas asignaturas, incluidas las ciencias, área específica de este estudio. Este desconocimiento limita las posibilidades de diversificar y enriquecer las estrategias pedagógicas.

En segundo lugar, se observa un uso reducido del laboratorio de computación por parte del profesorado. Pese a contar con este recurso, no se aprovechan suficientemente sus potencialidades para la planificación e implementación de actividades de aprendizaje mediadas por tecnología. Asimismo, la incorporación de tecnologías en el entorno escolar ha generado transformaciones en cuanto al equipamiento institucional, en las planificaciones docentes y en el diseño de propuestas didácticas más atractivas. Sin embargo, el cambio más profundo se relaciona con el nuevo rol que debe asumir el profesorado, tanto dentro del aula como en su interacción con la comunidad educativa, lo cual implica una reconfiguración de sus prácticas profesionales.

Por otra parte, muchos docentes señalan la falta de tiempo fuera de sus horas lectivas como un obstáculo importante para familiarizarse con los equipos tecnológicos disponibles. Esta limitación impide el desarrollo de habilidades prácticas necesarias para resolver con eficiencia los problemas que puedan surgir, y se traduce, en la práctica, en clases menos dinámicas y con escaso aprovechamiento tecnológico. Finalmente, se identifica una brecha generacional significativa entre docentes recién egresados y aquellos con mayor trayectoria profesional. Las generaciones más recientes tienden a estar más familiarizadas con el uso de

tecnologías digitales, lo cual les facilita su integración en el aula; en cambio, los docentes formados en décadas anteriores enfrentan mayores dificultades para adaptarse a los cambios tecnológicos, lo que puede frenar los procesos de innovación educativa. (pp. 44-45)

A partir de lo expuesto, se puede afirmar que los obstáculos identificados no responden únicamente a la falta de infraestructura o acceso a recursos tecnológicos, sino que reflejan una serie de carencias estructurales y formativas que dificultan la apropiación efectiva de las TIC por parte del profesorado. El escaso conocimiento sobre plataformas digitales y recursos didácticos, junto con la limitada utilización de espacios como el laboratorio de computación, evidencian la necesidad de fortalecer la formación continua y específica del cuerpo docente.

Asimismo, la falta de tiempo fuera del horario lectivo para explorar y practicar con estas herramientas tecnológicas repercute negativamente en la calidad de la enseñanza, limitando la innovación metodológica y la dinamización de las clases. En este contexto, resulta indispensable generar condiciones institucionales que permitan a los docentes no solo acceder a los recursos, sino también contar con el acompañamiento y la capacitación necesarios para integrarlos de forma significativa en sus prácticas pedagógicas.

Por otro lado, la marcada diferencia generacional entre el profesorado más joven y aquellos con más años de experiencia pone de manifiesto la urgencia de promover una cultura de colaboración intergeneracional, donde el intercambio de saberes y experiencias contribuya a una adaptación conjunta a los desafíos de la educación digital. Solo mediante una visión integral, que contemple tanto los aspectos técnicos como los humanos, será posible avanzar hacia una integración real y transformadora de las TIC en la escuela.

En este mismo sentido, resulta necesario reconocer que la integración de las tecnologías digitales en la escuela no puede limitarse al uso técnico o instrumental, ni reducirse al cumplimiento de objetivos curriculares inmediatos. La verdadera transformación educativa exige una visión más amplia, en la que las TIC se alineen con los fines formativos esenciales de la educación. Desde esta perspectiva, se sostiene que: Para que se produzca una transformación profunda en el paradigma educativo y se responda de manera efectiva a las nuevas exigencias sociales, resulta indispensable que las tecnologías digitales contribuyan activamente al logro de los fines fundamentales de la educación, entre ellos, el desarrollo emocional y la formación ética del estudiantado. Difícilmente podrá alcanzarse una renovación significativa del vínculo entre escuela y sociedad si las TIC continúan siendo utilizadas únicamente como instrumentos técnicos enfocados en la transmisión de conocimientos, sin integrarse plenamente en los propósitos sociales y formativos que orientan la labor educativa. (Carneiro et al., 2009, p. 163)

No obstante, frente a estas dificultades, existen iniciativas y experiencias que muestran cómo, con el apoyo adecuado y una formación continua, es posible avanzar en la integración significativa de las TIC en el aula. A continuación, se expone un caso representativo en el contexto salvadoreño.

A pesar de los numerosos retos que enfrentan los docentes salvadoreños para integrar efectivamente las tecnologías digitales en sus prácticas pedagógicas, existen experiencias que ilustran el impacto positivo de las TIC cuando se acompañan con formación continua, apoyo institucional y una cultura escolar abierta a la innovación. Un ejemplo destacado se encuentra en algunas escuelas básicas del país que, gracias a programas como “Enlaces con la Educación” y proyectos impulsados por organizaciones internacionales, han podido implementar modelos híbridos de enseñanza.

En estas instituciones, los docentes han recibido capacitación específica en el uso pedagógico de plataformas digitales y recursos interactivos, lo que ha facilitado la creación de actividades orientadas a fomentar la participación activa, el pensamiento crítico y la colaboración entre los estudiantes. Este proceso ha implicado no solo la incorporación de dispositivos tecnológicos, sino también un cambio en la cultura institucional que valora la innovación y la adaptación a las demandas del entorno digital.

El acompañamiento constante a los educadores ha permitido superar resistencias iniciales y promover un uso creativo y significativo de las TIC, favoreciendo así mejoras en el compromiso estudiantil, la calidad de los contenidos y la autonomía en el aprendizaje. Estos avances demuestran que, bajo condiciones adecuadas y con un enfoque integral, las tecnologías pueden constituir un aliado fundamental para la transformación y mejora del sistema educativo salvadoreño.

En conclusión, la apropiación pedagógica de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación salvadoreña enfrenta diversos desafíos que trascienden la mera disponibilidad de recursos tecnológicos. Las dificultades relacionadas con el desconocimiento de plataformas digitales, el limitado uso de laboratorios de computación, la falta de tiempo para la formación docente y la brecha generacional evidencian la necesidad de fortalecer procesos formativos y promover una cultura institucional que incentive la innovación y el acompañamiento constante. No obstante, las experiencias exitosas registradas en algunas escuelas demuestran que, cuando se garantiza capacitación continua, apoyo institucional y una actitud abierta hacia el cambio, las TIC pueden convertirse en un elemento clave para mejorar la calidad educativa.

CONCLUSIÓN

La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación básica constituye un proceso de transformación pedagógica que va más allá de la simple introducción de dispositivos en el aula. Su valor radica en la capacidad de diversificar metodologías, facilitar la comprensión de fenómenos complejos y desarrollar competencias esenciales para el siglo XXI. En el contexto salvadoreño, se han logrado avances mediante la entrega de computadoras, el acceso a plataformas digitales y la actualización curricular; sin embargo, persisten desafíos como la brecha digital, la falta de infraestructura y la insuficiente formación docente, que limitan el verdadero impacto de estas herramientas.

En este escenario, el papel del docente es determinante. Su función ya no se limita a transmitir información, sino que se redefine como mediador y facilitador del aprendizaje, un acompañante cognitivo que guía la construcción activa de saberes. Para ello, requiere alfabetización digital, innovación metodológica y formación continua. Solo así las TIC podrán convertirse en recursos estratégicos capaces de transformar la práctica educativa y generar aprendizajes significativos, especialmente en áreas como Ciencia y Tecnología, donde los simuladores, laboratorios virtuales y metodologías activas —como el Aula Invertida o el Aprendizaje Basado en Proyectos— acercan al estudiante a experiencias prácticas y contextualizadas.

No obstante, el potencial transformador de las TIC no puede concretarse sin un enfoque integral que articule políticas públicas sostenidas, inversión en conectividad y el compromiso de toda la comunidad educativa. Su implementación no debe ser vista como un fin en sí mismo, sino

como un medio para democratizar el acceso al conocimiento, reducir desigualdades y promover la inclusión social. En este sentido, resulta fundamental que las instituciones educativas fomenten una cultura de innovación y colaboración, donde docentes, estudiantes y familias participen activamente en la construcción de un aprendizaje más dinámico, crítico y creativo.

En definitiva, las TIC representan una oportunidad histórica para redefinir la educación en El Salvador. Si son incorporadas con visión estratégica, equidad y compromiso pedagógico, podrán consolidarse como motores de innovación, justicia social y desarrollo humano. De esta manera, no solo contribuirán a la formación integral de los estudiantes, sino que también fortalecerán la construcción de una sociedad más inclusiva, crítica y preparada para enfrentar con éxito los desafíos de un mundo globalizado y digital.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angarita-Velandia, M. A., Duarte, J. E., & Fernández-Morales, F. H. (2008). Relación del material didáctico con la enseñanza de ciencia y tecnología. *Educación y Educadores*, 11(2), 49–60.

Burbano, M. E. H., Chilán, A. M. B., & Mosquera, F. V. (2025). Adaptación del proceso enseñanza aprendizaje: del modelo tradicional a la educación digital en el área en ciencias naturales: Adaptation of the teaching-learning process: from the traditional model to digital education in the area of natural sciences. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 6(1), ág-1769.

Bustamante, H., & Ruiz, F. (2013). Uso de las TIC, para el aprendizaje de las ciencias naturales. *Biblioteca Digital Https://Bit. Ly/3qx3awW*.

Bustos Sánchez, A., & Coll Salvador, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(44), 163–184.

Cabero Almenara, J. (2014). *Reflexiones sobre la brecha digital y la educación: siguiendo el debate*.

Cañedo Andalia, R. (2001). Ciencia y tecnología en la sociedad: Perspectiva histórico-conceptual. *Acimed*, 9(1), 72–76.

Cañizález, P. C. T., & Beltrán, J. K. C. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*, 21(68), 31–40.

Carneiro, R., Toscano, J. C., & Tamara, D. (2009). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*.

Chávez Vescance, J. D., Montes González, J. A., Caicedo Tamayo, A. M., Ochoa Angrino, S., Serna Collazos, A., & Valencia Molina, C. T. (2018). *Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente*. Sello Editorial Javeriano-Pontificia Universidad Javeriana, Cali.

Cueva Gaibor, D. A. (2020). Transformación digital en la universidad actual. *Conrado*, 16(77), 483–489.

Duarte, S. V., Güette, A. P. M., & Barranco, V. S. T. (2021). Empoderamiento docente para la integración de las TIC en la práctica pedagógica, a partir de la problematización del saber matemático. *Revista Academia y Virtualidad*, 14(1), 41–62.

Eguizábal, F. A. L. (2022). La escuela transformadora que queremos en El Salvador. *Ciencia Cultura y Sociedad*, 7(2), 93–108.

Elaskar, M. R. (2013). El uso de las TICs para resignificar la enseñanza de la historia en las aulas. *XIV Jornadas Interescuelas/Departamentos de Historia*, 0–10.

Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2020). *Ventajas reales en la aplicación del método de Aula Invertida-Flipped Classroom*. Grupo GRIAL.

García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2016). *Recursos digitales para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje*.

Herdoiza, M. (2004). Capacitación docente. *Strengthenmg Achievement in Basic Education (SABE) Project*. Recuperado de <Http://Pdf.Usaid.Gov/Pdf/Does/PNACG311.Pdf>, 1283.

Hurtado Talavera, F. J. (2020). La educación en tiempos de pandemia: los desafíos de la escuela del siglo XXI. *Revista Arbitrada Del Centro de Investigación y Estudios Gerenciales*, 44(2244–8330), 176–187.

Jiménez, C. G. (2016). Herramientas TIC en el aula de Ciencias Naturales del Ciclo 2. *Revista Nuevas Ideas En Informática Educativa*, 12, 471–476.

Lloyd, M. W. (2020). *Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19*.

Lugo, M. T., & Brito, A. (2015). Las políticas TIC en la educación de América Latina: una oportunidad para saldar deudas pendientes. *Archivos de Ciencias de La Educación*, 9(9), 1–6.

Mariñas, V. A. O., Orosco, L. S., & Yóplac, S. A. A. (2022). Brecha digital y educación virtual en instituciones educativas rurales. *Latam: Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2), 38.

Martín Martín, M. C. (2017). *Aportaciones pedagógicas de las TIC a los estilos de aprendizaje*.

Morales-Caguana, E. F., Llerena-Choez, E. E., & Quintana-Suárez, B. (2023). La actualización educativa en el desempeño profesional del docente. *Revista Científica Arbitrada de Investigación En Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR*. ISSN 2737-6354., 6(11), 2–17.

Muñoz-Repiso, A. G.-V., & Gómez-Pablos, V. B. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113–131.

Otálvarez Vargas, L. G. (2022). *Implementación de un laboratorio virtual en las prácticas de experimentación, mediante la incorporación del simulador PhET, orientado a fortalecer la*

comprensión de los estudiantes de décimo grado en la enseñanza de la física experimental de una institución oficial.

Parrales, E. B. A., & Cedeño, A. M. C. (2020). La virtualidad en los procesos de formación educativa. Retos y oportunidades del sistema educativo ecuatoriano. *Polo Del Conocimiento: Revista Científico-Profesional*, 5(8), 860–886.

Pauta-Ruales, P. (2024). Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación para una gestión de calidad en el aula. *Cátedra*, 7(1), 76–96.

Prada, L. K. (2021). HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EDUCATIVAS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE ÁREA DE CIENCIAS NATURALES. *TRABAJO DE GRADO DE MAESTRÍA*.

Ramírez, D. A. O., Laitón, S. B. B., & Ruiz, J. A. M. (2017). La gerencia educativa y la gestión del cambio. *Diálogos de Saberes*, 46, 187–200.

Reyes, C. B. (2010). Hacia una didáctica del aula digital. *Revista Iberoamericana de Educación*, 51(5), 1–8.

Sangucho, A. J. M., & Aillón, T. F. (2020). Gamificación como técnica didáctica en el aprendizaje de las Ciencias Naturales. *Innova Research Journal*, 5(3), 164–181.

Santos, J. (2017). *Las políticas TIC en la educación de América Latina. Tendencias y experiencias.*

Tamayo, Ó. E., Zona, R., & Loaiza, Y. E. (2015). El pensamiento crítico en la educación. Algunas categorías centrales en su estudio. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 11(2), 111–133.

Tedesco, J. C. (2011). Los desafíos de la educación básica en el siglo XXI. *Revista Iberoamericana de Educación*, 55, 31–47.

Torres, J. M. T., Núñez, J. A. L., & Navío, E. P. (2011). Caracterización de la alfabetización digital desde la perspectiva del profesorado: la competencia docente digital. *Revista Iberoamericana de Educación*, 55(4), 1–16.

Treviño-Reyes, R. (2016). La transformación del maestro al facilitador: el reto del siglo XXI. *Vincula Téctica EFAN*, 2(1), 2914–2931.

Valcárcel, A. G., & Rodero, L. G. (2013). Uso pedagógico de materiales y recursos educativos de las TIC: sus ventajas en el aula. *Universidad de Salamanca. Recuperado El*, 10.

Zambrano, W. R., García, V. H. M., & García, A. V. M. (2010). Nuevo rol del profesor y del estudiante en la educación virtual. *Dialéctica: Revista de Investigación*, 26, 51–62.