

INTELIGENCIA ARTIFICIAL & ROBÓTICA

UN ENFOQUE EN LA INNOVACIÓN PEDAGÓGICA

The background of the entire cover is a vibrant, futuristic space scene. It features a deep blue and purple cosmic landscape with glowing nebulae and distant galaxies. In the upper right, a ringed planet, similar to Saturn, is visible. The central focus is a man in a dark suit and light shirt on the left, and a highly detailed, metallic robot on the right. They are facing each other, and their hands are clasped together, creating a bright, glowing point of light between them. The man's head is shown in profile, with a translucent blue brain overlay that has glowing pink and white neural pathways. The robot's head is also in profile, with a translucent red brain overlay showing glowing green and blue circuitry. The robot's body is composed of various mechanical parts, joints, and glowing blue light accents.

**EL PENSAMIENTO HUMANO
Y
EL CÓDIGO DE LA MÁQUINA**

Por: Franklin Marcelo Alvarado Canales

ISBN: 978-9942-7496-3-5





Inteligencia Artificial y Robótica un enfoque en la Innovación Pedagógica
El Pensamiento Humano y El Código de la Máquina

Autor:

Franklin Marcelo, Alvarado Canales

Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-4397-230X>

Correo: franklinalvaradoc21@gmail.com

Filial: Unidad Educativa Fiscal Guayaquil

Editorial "ACACFESA SAS"

La presente obra fue revisada por 2 pares académicos externos ciegos conforme al proceso editorial de ACACFESA SAS.

Los rigurosos procedimientos editoriales de ACACFESA SAS garantizan la selección de manuscritos por sus aportes significativos al conocimiento y cualidades científicas.

Editorial: ACACFESA SAS.

Sello editorial: 978-9942-7496

Teléfono: (+593) 998955446

Web: <https://acacfesa.com/editorial/index.php/1>

ISBN: 978-9942-7496-3-5

Doi: <https://doi.org/10.70577/9tvx3812/ACACFESA.EDITORIAL/2025>

Año: Febrero 2026

Aviso Legal

El contenido de esta obra, que incluye ilustraciones, textos, tablas, gráficos, cuadros y referencias bibliográficas, es responsabilidad única del autor o autores. Lo que se ha dicho, los criterios y los datos no reflejan necesariamente la posición institucional ni el pensamiento de la Editorial ACACFESA SAS.

Derechos de Autor ©

Este documento se publica conforme los términos y condiciones de la EDITORIAL ACACFESA SAS



Esta obra está bajo una licencia internacional

[Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

La "Editorial ACACFESA SAS " y todos sus autores tienen la propiedad única de los derechos de autor y de propiedad intelectual e industrial relacionados con el contenido de esta publicación. La

reproducción total o parcial de esta obra, su almacenamiento en sistemas informáticos, su tratamiento digital y cualquier tipo de distribución, transmisión o comunicación pública por medios electrónicos, ópticos, mecánicos, químicos, fotográficos o de grabación están prohibidos. Esto se encuentra bajo las sanciones que establece la legislación vigente a menos que se cuente con la autorización previa y por escrito de los titulares del copyright.

Queda excluido únicamente el uso con fines académicos o de investigación científica, siempre que no busque objetivos comerciales y se ejecute sin remuneración, debiendo mencionarse en todo momento a la fuente editorial correspondiente. Los autores son los únicos responsables de las opiniones expresadas en los diferentes capítulos, las cuales no necesariamente representan el punto de vista institucional de la editorial.

Constancia de Arbitraje

La Editorial ACACFESA SAS, certifica que este libro es el resultado de un estudio llevado a cabo por los autores, el cual fue evaluado por jurados expertos bajo el sistema de doble ciego, tanto en contenido como en forma. Asimismo, se llevó a cabo un análisis del método de investigación, paradigma y enfoque; a partir de la matriz epistémica adoptada por los autores, utilizando las normas APA, Séptima Edición y el proceso de antiplagio en línea turnitinedu para asegurar que la obra fuera científica.

DEDICATORIA

A mi esposa, Shirley Malusín e hija, Rebeca Alejandra por su amor incondicional

A mis padres, Don José Román Alvarado Maruri (+2025) y Doña Lucía Canales Mera, por darme la vida y su amor incondicional, sacrificio y apoyo constante a lo largo de mi formación académica, quienes inspiraron a no rendirme, incluso cuando el camino parecía difícil, por ser mi refugio en los momentos de las adversidades, y por recordarme que la meta final es tan importante como el camino recorrido

EPÍGRAFE

"Un ordenador merecería ser llamado inteligente si pudiera engañar a un humano haciéndole creer que es humano."

Alan Mathison Turing

AGRADECIMIENTO

Al Ser Supremo, por ser mi guía espiritual y mi fortaleza en cada paso del camino.

A todos los docentes, investigadores y estudiantes que han inspirado este trabajo con sus experiencias, preguntas y aportes en torno a la relación entre tecnología y aprendizaje. También a quienes, desde la práctica cotidiana, demuestran que la innovación no depende solo de las herramientas, sino de la capacidad de pensar críticamente sobre su uso y sentido.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	vi
EPÍGRAFE	vii
AGRADECIMIENTO	viii
ÍNDICE DE CONTENIDO	ix
PREFACIO	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	5
1. FUNDAMENTOS DEL PENSAMIENTO Y DEL CODIGO	5
1.1. ORIGEN Y DEFINICIÓN DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	6
1.2. COMPONENTES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL.....	8
1.2.1. DESCOMPOSICIÓN	8
1.2.2. RECONOCIMIENTO DE PATRONES.....	8
1.2.3. ABSTRACCIÓN	9
1.2.4. ALGORITMOS	9
CAPÍTULO II	10
2. INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN.....	10
2.1. HISTORIA DE LA IA EN LA EDUCACIÓN	11
2.2. ESTADO ACTUAL DE LA IA EN LA EDUCACIÓN.....	12
2.3. EL PORVENIR DE LA IA EN LA EDUCACIÓN	13
2.3.1. En conclusión	14
2.4. TIPOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA A LA EDUCACIÓN	15
2.5. IMPLEMENTACIÓN EN AULAS EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA	16
2.6. EDUCACIÓN SUPERIOR.....	17
2.7. APRENDIZAJE DE IDIOMAS.....	17
2.8. BENEFICIOS COGNITIVOS Y PEDAGÓGICOS	17
2.9. RETOS ÉTICOS Y SOCIALES	18
2.9.1. En conclusión.....	19
CAPITULO III.....	21
3. ROBÓTICA EDUCATIVA	21

3.1.	Integración de Herramientas para el Aprendizaje Innovador.....	21
3.2.	HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA.....	22
3.3.	HERRAMIENTAS Y PLATAFORMAS DE ROBÓTICA EDUCATIVA	23
3.4.	APLICACIONES PEDAGÓGICAS DE LA ROBÓTICA.....	24
3.5.	BENEFICIOS Y DESAFÍOS DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA	25
3.5.1.	Beneficios	25
3.5.2.	Desafíos.....	25
3.5.3.	En conclusión.....	26
CAPÍTULO IV.....		27
4.	LA IA Y LA ROBÓTICA	27
4.1.	EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA IA Y LA ROBOTICA.....	27
4.2.	FUNDAMENTOS CONCEPTUALES DE LA IA Y LA ROBÓTICA.....	29
4.3.	INTERRELACIÓN ENTRE IA Y ROBÓTICA	31
4.4.	IMPACTO SOCIAL Y EDUCATIVO DE LA IA Y LA ROBÓTICA.....	31
4.4.1.	En conclusión.....	34
CAPITULO V.....		35
5.	ROBÓTICA EDUCATIVA	35
5.1.	LA ROBÓTICA COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA.....	36
5.2.	FUNDAMENTOS DEL APRENDIZAJE ACTIVO Y EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	37
5.3.	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS BASADAS EN ROBÓTICA EDUCATIVA ...	39
5.4.	EXPERIENCIAS Y EVIDENCIAS DEL IMPACTO EDUCATIVO	40
5.5.	PROPUESTA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA	41
5.6.	DESAFÍOS ÉTICOS Y FUTUROS DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA	42
5.6.1.	En conclusión.....	43
CAPÍTULO VI.....		44
6.	LA ROBÓTICA EN LA SOCIEDAD MODERNA	44
6.1.	EVOLUCIÓN DE LA ROBÓTICA EN LA VIDA COTIDIANA	45
6.2.	ROBÓTICA EN LA INDUSTRIA Y EL TRABAJO	46
6.3.	ROBÓTICA EN LA SALUD Y LA ASISTENCIA SOCIAL	48
6.4.	ROBÓTICA EN LA EDUCACIÓN Y LA FORMACIÓN	49
6.5.	ROBÓTICA EN EL HOGAR Y EL OCIO	50
6.6.	IMPACTOS ECONÓMICOS SOCIALES Y ÉTICOS	51

6.7.	REFLEXIONES SOBRE EL FUTURO DE LA SOCIEDAD ROBOTIZADA	52
6.7.1.	En conclusión.....	53
CAPITULO VII		55
7.	CONVIVENCIA ENTRE HUMANOS Y MÁQUINAS.....	55
7.1.	COLABORACIÓN HUMANO ROBOT EN EL TRABAJO E INDUSTRIA	56
7.2.	ROBOTS COLABORATIVOS EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA	56
7.3.	ROBOTS EN LOGÍSTICA Y ALMACENAMIENTO	56
7.4.	ROBÓTICA EN LA CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA	57
7.5.	ROBOTS EN EL SECTOR SALUD Y FARMACÉUTICO.....	57
7.6.	ROBÓTICA EN LA AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN.....	57
7.7.	IMPACTO ECONÓMICO DE LA COLABORACIÓN HUMANO ROBOT.....	58
7.8.	DESAFÍOS EN LA INTEGRACIÓN LABORAL.....	58
7.9.	ROBÓTICA Y RELACIONES SOCIALES SALUD Y ASISTENCIA	58
7.10.	ROBOTS EN LA SALUD Y ASISTENCIA MÉDICA	59
7.11.	IMPACTO SOCIAL DE LA ROBÓTICA	59
7.12.	ROBOTS EN LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN	60
7.13.	ROBOTS EN LA VIDA COTIDIANA Y ASISTENCIA DOMÉSTICA.....	60
7.14.	EDUCACIÓN FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS	60
7.15.	ROBÓTICA Y EDUCACIÓN INCLUSIVA	61
7.16.	FORMACIÓN PROFESIONAL Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS LABORALES	61
7.17.	ROBOTS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR.....	61
7.18.	INTEGRACIÓN CURRICULAR Y ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS.....	62
7.18.1.	En conclusión.....	62
CAPITULO VIII.....		63
8.	EL ROL DEL EDUCADOR EN LA ERA DIGITAL	63
8.1.	EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL EDUCADOR	64
8.2.	COMPETENCIAS DIGITALES DEL EDUCADOR	66
8.2.1.	Dominio Tecnológico	66
8.2.2.	Diseño Instruccional Digital	67
8.2.3.	Evaluación Digital	68
8.2.4.	Seguridad y Ética Digital	68
8.2.5.	Innovación Pedagógica	68

8.3. METODOLOGÍAS PEDAGÓGICAS INNOVADORAS APRENDIZAJE HÍBRIDO	69
8.4. GAMIFICACIÓN	69
8.5. APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS	70
8.6. FLIPPED CLASSROOM.....	70
8.7. APRENDIZAJE ADAPTATIVO Y PERSONALIZADO	71
8.8. REALIDAD AUMENTADA Y SIMULADORES	71
8.9. ROBÓTICA EDUCATIVA	71
8.10. ROL SOCIOEMOCIONAL.....	72
8.11. LOS DOCENTES EDUCAN.....	72
8.12. FORMACIÓN CONTINUA Y DESARROLLO PROFESIONAL.....	73
8.13. REFLEXIONES FINALES	74
CAPÍTULO IX.....	75
9. LA EDUCACIÓN HÍBRIDA.....	75
9.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA EDUCACIÓN HÍBRIDA	76
9.2. REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA Y APRENDIZAJE ASISTIDO POR COMPUTADORA	77
9.3. CONSOLIDACIÓN DEL MODELO HÍBRIDO MODERNO	78
9.4. INFLUENCIA DE LA PANDEMIA DE COVID-19.....	79
9.5. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA EDUCACIÓN HÍBRIDA	79
9.5.1. El Constructivismo.....	79
9.5.2. Aprendizaje Social	80
9.5.3. Aprendizaje Personalizado y Adaptativo.....	80
9.5.4. Aprendizaje Activo y Experiencial	80
9.6. COMPONENTES ESENCIALES DE LA EDUCACIÓN HÍBRIDA	81
9.6.1. Contenido Digital.....	81
9.6.2. Instrucción Presencial	81
9.6.3. Evaluación Híbrida	81
9.6.4. Gestión Del Aprendizaje.....	82
9.7. BENEFICIOS DE LA EDUCACIÓN HÍBRIDA.....	82
9.8. RETOS Y ESTRATEGIAS PARA SUPERARLOS	83
9.9. PERSPECTIVAS FUTURAS	84
9.9.1. En conclusión.....	84

9.10. REALIDADES DEL PROFESORADO ECUATORIANO ANTE LA TECNOLOGÍA	85
9.10.1. En conclusión.....	86
9.11. IMPACTO DE LA PANDEMIA EN EL DOCENTE ECUATORIANO Y EL USO DE LA TECNOLOGÍA	87
9.12. ADAPTACIÓN PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA.....	88
9.13. SOBRECARGA Y BIENESTAR DOCENTE	89
9.14. INNOVACIÓN Y OPORTUNIDADES DE APRENDIZAJE DIGITAL.....	90
9.14.1. En conclusión.....	91
CAPÍTULO X.....	93
10. PREPARACIÓN Y DESAFÍOS DEL PROFESOR ECUATORIANO.....	93
10.1. CONTEXTO EDUCATIVO EN ECUADOR	93
10.1.1. Sistema Educativo y Estructura Docente	93
10.2. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROFESORADO	94
10.2.1. Competencias Digitales	94
10.3. FORMACIÓN ACADÉMICA Y ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL	94
10.4. RECURSOS E INFRAESTRUCTURA	95
10.5. PROGRAMAS DE INNOVACIÓN DOCENTE	95
10.6. REFLEXIÓN SOBRE EL ROL DEL DOCENTE	96
10.7. PERSPECTIVAS FUTURAS.....	96
10.7.1. En conclusión.....	96
10.8. ÉTICA Y RESPONSABILIDAD EN EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN	97
10.9. LA RESPONSABILIDAD DEL DOCENTE EN EL USO DE IA	98
10.10. PRIVACIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS	99
10.11. TRANSPARENCIA Y EXPLICACIÓN DE DECISIONES.....	100
10.11.1. En conclusión	101
10.12. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO GLOBAL DE LA EDUCACIÓN INCLUSIVA	102
10.13. HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA EDUCACIÓN INCLUSIVA	103
10.14. PRINCIPIOS Y TEORÍAS PEDAGÓGICAS	104
10.15. DIVERSIDAD Y PERSONALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE	105
10.16. TEORÍA SOCIOCONSTRUCTIVISTA	105
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107

12.	ACERCA DEL AUTOR.....	119
13.	SINOPSIS	123

PREFACIO

El pensamiento humano y el código de la máquina, tiene la génesis que surge de una inquietud compartida por varios catedráticos universitarios, profesores, tecnólogos y demás pensadores contemporáneos: comprender cómo la inteligencia artificial (IA) y la robótica, dos campos nacidos del ingenio humano, están reconfigurando no solo la práctica educativa, sino también la manera en que concebimos el conocimiento y el aprendizaje.

En los últimos años, hemos sido testigos de una aceleración sin precedentes en el desarrollo de sistemas automatizados e inteligentes. Las aulas, tradicionalmente espacios de interacción humana y reflexión; comienzan a entrelazarse con lenguaje máquinas; como algoritmos, códigos, lista de prompt, asistentes virtuales, robots pedagógicos y plataformas informáticas, que buscan optimizar los procesos de enseñanza aprendizaje; en este sentido, el papel de los profesores, de los estudiantes es importante en esta transformación que no debe ser comprendida únicamente desde la perspectiva tecnológica, sino también desde la dimensión humana, ética y pedagógica.

El propósito de este memorial es precisamente ese: tender un puente entre la racionalidad del código de la máquina y la profundidad del pensamiento humano. No se trata de exaltar la tecnología como fin último, sino de explorar sus posibilidades como herramienta para ampliar las capacidades del pensamiento humano, democratizar el acceso al conocimiento y fomentar la innovación pedagógica: y es ahí, en este instante que nos preguntamos ¿cómo podemos construir una educación más humana en tiempos de máquinas inteligentes?

Este libro no pretende ofrecer respuestas cerradas, sino abrir espacios de debate, reflexión y construcción colectiva. Invita al lector a mirar más allá del brillo de las máquinas y a redescubrir, en medio de la automatización, el valor insustituible de la inteligencia humana que es el factor fundamental de nuestra existencia; y recordemos: quien da las instrucciones es el hombre, quien la acata es la máquina; por consiguiente, nunca una máquina puede ser más potente que nuestra mente

INTRODUCCIÓN

Vivimos en una época donde el corazón mismo de la enseñanza está siendo atravesado por tecnologías que hace poco parecían solo de películas de ciencia ficción, por eso la educación se topa con retos raros, pero también con posibilidades muy amplias, este libro llamado El Pensamiento Humano y el Código de la Máquina: IA y Robótica, un enfoque en la innovación pedagógica pretende mostrar cómo la unión entre la lógica de los algoritmos “el código” y las maneras reflexivas del aprender humano “el pensamiento” puede volver a diseñar los procesos formativos en todos los niveles educativos.

El uso cada vez más común de sistemas de inteligencia artificial y de aparatos robóticos en aulas de todos los niveles y abre preguntas muy de fondo como: ¿de qué forma estas herramientas cambian no solo el modo de enseñar y aprender sino también la misma idea de conocimiento?, ¿cómo pueden meterse en clase de manera

que refuercen y no que reemplacen la reflexión crítica, la creatividad y esos valores humanos que no se deben perder?, ¿de qué modo la innovación pedagógica puede guiarse para asegurar que la tecnología sirva a la educación de una forma inclusiva, equitativa y también responsable?

En años recientes varias investigaciones muestran que la IA puesta al servicio de la educación ha logrado avances fuertes en el aprendizaje y en la posibilidad de ajustar los contenidos a lo que necesita cada estudiante en particular (Sánchez Palacios et al., 2024). Al mismo tiempo la robótica educativa ha ido probando que el trabajo directo, el “hacer” con máquinas inteligentes, aumenta la motivación, estimula el pensamiento crítico y ayuda a formar competencias transversales importantes (Flores et al., 2024). Todas estas líneas se acercan a una visión de aprendizaje activo donde el estudiante participa del proceso y no se queda como receptor pasivo.

Este libro organiza su propuesta en tres ejes grandes: primero, la base conceptual, es decir, qué queremos decir

cuando hablamos del código de la máquina, del pensamiento humano, de la IA y de la robótica, y de qué manera estas ideas se conectan con las teorías actuales del aprendizaje. Segundo, la parte pedagógica e institucional: cómo se pueden diseñar experiencias de enseñanza que combinen IA y robótica, cuál es el rol que asume el docente y cómo la institución educativa se ordena para recibir ese cambio. Tercero, la ética, la equidad, la inclusión, la evaluación que se reinventa y los retos que aparecen cuando las tecnologías complementan a la pedagogía.

Al tomar como centro el código de la máquina y el pensamiento humano se recuerda que no es suficiente poner aparatos en el aula, el código de la máquina, sino que hace falta también cultivar la reflexión, el sentido, la creatividad, es decir el pensamiento humano, la innovación pedagógica no va solo de equipos y algoritmos, va de cómo esos recursos se colocan al servicio de una formación que genere sujetos críticos, autónomos, capaces de participar de forma activa en

sociedades complejas que hoy son bastante difíciles, el libro asume que la educación es un proceso situado, plural y siempre en cambio, por eso invita al lector a pensar no solo cómo entra la tecnología en la escuela sino qué escuela y qué pensamiento queremos formar en un mundo automatizado por el código de la máquina y sostenido por el pensar humano crítico abierto inclusivo y responsable.

Para finalizar se puede decir que la educación es un proceso en transformación permanente, este texto invita al lector a preguntarse no solo cómo la tecnología entra en la escuela, sino qué escuela queremos en función de ella, qué pensamiento queremos cultivar y cuál es el vínculo entre el código de la máquina y el pensamiento humano.

CAPITULO I

1. FUNDAMENTOS DEL PENSAMIENTO Y DEL CODIGO

En la pedagogía actual el encuentro entre la tecnología y los procesos cognitivos del aprendizaje ha dado lugar a un interés creciente por el Pensamiento Computacional o PC, como lo llamaré de aquí en adelante, y su vínculo con la programación o el “código de la máquina” como herramienta de estructuración del conocimiento este capítulo se centra en analizar los fundamentos conceptuales que sustentan tanto el PC como su expresión en lenguajes de programación considerando la pedagogía y la psicología cognitiva como marcos de referencia.

El PC no se debe concebir como la capacidad de programar una computadora sino como una forma de pensamiento estructurado que ayuda al estudiante a entender el paso a paso para realizar un ejercicio matemático complejo y también ayuda a reforzar la creatividad (Wing, 2006). De manera paralela el código

representa no solo instrucciones para máquinas sino un lenguaje simbólico que refleja patrones lógicos y algoritmos los mismos que potencian las habilidades cognitivas avanzadas en estudiantes de diversos niveles educativos.

Estas competencias no solo son útiles en áreas de tecnología porque es sabido que también fortalecen destrezas transversales ya que diversos estudios han señalado que la integración del PC en entornos educativos mejora la forma en que los estudiantes descomponen problemas en partes más pequeñas lo que potencia enormemente su capacidad de resolverlos (Fallas, 2025 Grover & Pea, 2013).

1.1. ORIGEN Y DEFINICIÓN DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

El concepto de PC es perteneciente al autor Jeannette Wing en 2006 como “una forma de pensamiento que permite a los individuos formular soluciones de manera creativa que puedan ser representados de forma efectiva” este enfoque amplía la comprensión tradicional del pensamiento lógico y científico al incorporar estrategias

propias de la informática como la abstracción.” (Wing, 2006, p. 33).

Históricamente el PC surge de la necesidad de formalizar procesos de resolución de problemas en computación y matemáticas desde los trabajos de Alan Turing sobre máquinas computacionales hasta la educación en programación de los años ochenta se ha evidenciado que la exposición a la lógica de programación fortalece habilidades cognitivas generales (Denning, 2005).

En la pedagogía el PC es competencia transversal que puede aplicarse en diversas disciplinas no solo en informática de hecho autores como Barr y Stephenson (2011) subrayan en sus textos que su desarrollo ayuda a analizar problemas y comunicar procesos de manera clara las cuales son competencias fundamentales en la educación.

1.2. COMPONENTES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

Según Grover y Pea (2013) el PC puede desglosarse en cuatro componentes que son:

1.2.1. DESCOMPOSICIÓN

En entornos educativos la descomposición se aplica a proyectos de programación resolución de problemas matemáticos y experimentos, es dividir un problema complejo en partes pequeñas esta técnica permite al estudiante abordar cada subproblema de manera sistemática facilitando la resolución (Fallas, 2025).

1.2.2. RECONOCIMIENTO DE PATRONES

Esto implica identificar repeticiones sistemáticas en datos de problemas esta habilidad permite aplicar soluciones diseñadas a nuevos problemas y genera eficiencia cognitiva al reducir la complejidad del pensamiento (Grover & Pea, 2013). En el aula esta competencia se fomenta a través de ejercicios de codificación que exigen detectar similitudes en estructuras de datos o en secuencias lógicas.

1.2.3. ABSTRACCIÓN

Es la capacidad de centrarse en lo que es relevante y descartar los elementos innecesarios esta habilidad sirve para simplificar problemas y generar modelos de solución que puedan aplicarse en diferentes contextos (Wing, 2006). Desde la perspectiva pedagógica la abstracción se desarrolla mediante actividades que requieren sintetizar información y conceptualizar relaciones clave entre variables.

1.2.4. ALGORITMOS

Consiste en construir programas paso a paso y lógicamente, software para resolver un problema de manera eficiente, la creación de algoritmos fortalece la capacidad de planificación organización y pensamiento secuencial en los estudiantes (Fallas, 2025). En la práctica educativa la enseñanza de algoritmos se realiza usando pseudocódigo o diagramas de flujo, Scratch, Blockly que son sencillos de aprender.

CAPÍTULO II

2. INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN

Es componente base en la transformación educativa en la actualidad y su aplicación en entornos de aprendizaje no solo optimiza procesos, sino que redefine la relación entre docente estudiante y contenido la IA personaliza la enseñanza y automatiza procesos administrativos además de ofrecer retroalimentación adaptativa aspectos que contribuyen a mejorar la eficiencia y efectividad pedagógica (Luckin et al., 2016).

Históricamente incluir nuevas tecnologías en educación ha seguido una trayectoria de adaptación progresiva desde la introducción de la calculadora y laboratorios de computación hasta los sistemas inteligentes de tutoría adaptativa y análisis de datos representa un salto cualitativo en la forma en que se imparten clases (Holmes et al., 2019).

2.1. HISTORIA DE LA IA EN LA EDUCACIÓN

La IA comenzó formalmente en 1950 con los trabajos de Alan Turing y la creación de las primeras máquinas computacionales capaces de procesar información de manera lógica (Turing, 1950). En educación los primeros programas de educación asistida por computadora nacieron en las décadas de 1960 a 1970 con programas como el PLATO que permitían a los estudiantes recibir retroalimentación automatizada (Brown & Burton, 1978).

Durante los años 80 y 90 la investigación en educación se centró en sistemas expertos que imitaban la toma de decisiones de un docente en tareas específicas estos programas buscaban modelar el conocimiento experto y adaptarlo a la interacción con estudiantes sentando las bases de la educación personalizada basada en tecnología (Sleeman & Brown, 1982).

En la actualidad el aprendizaje automático y el BIG DATA han permitido que la IA educativa evolucione hacia programas más sofisticados capaces de correr en

grandes servidores de datos e identificar patrones y ofrecer experiencias personalizadas y adaptativas superiores a cualquier programa y sistema anteriormente creado (Luckin et al., 2016).

2.2. ESTADO ACTUAL DE LA IA EN LA EDUCACIÓN

A continuación, podemos señalar que esta tecnología está inmersa en diferentes áreas educativas entre ellas:

1.-Sistemas de tutoría inteligente (ITS): Las mismas que son plataformas que guían al estudiante mediante recomendaciones adaptadas a su nivel de conocimiento (VanLehn, 2011).

2.-Análisis predictivo del aprendizaje: Los mismos que son algoritmos que identifican riesgos de deserción o dificultades académicas permitiendo intervenciones tempranas (Siemens & Baker, 2012).

3.-Evaluación automatizada: Las que vienen siendo herramientas que corrigen exámenes y generan retroalimentación inmediata optimizando el tiempo del docente. (Woolf, 2010).

4.-Asistentes virtuales educativos: Chatbots y agentes cognitivos que responden consultas guían ejercicios y motivan al estudiante (Holmes et al., 2019).

Estas aplicaciones muestran cómo la IA no solo soporta la enseñanza, permite también un enfoque centrado en la personalización máxima, la autonomía y la eficiencia de la pedagogía.

2.3. EL PORVENIR DE LA IA EN LA EDUCACIÓN

El mismo apunta a software más inteligente y ético, dicho esto las investigaciones actuales destacan tres líneas de desarrollo.

1.-Aprendizaje adaptativo avanzado: Los mismos que son sistemas capaces de modificar dinámicamente su comportamiento según el progreso del alumno, considerando estilos de aprendizaje y competencias socioemocionales (Luckin et al., 2016).

2.-Educación inclusiva: Las mismas que son aplicaciones que facilitan el acceso a todo tipo de estudiantes mediante interfaces adaptativas, síntesis de

voz y traducción automática, además de ser capaces de llegar a zonas geográficas lejanas (Holmes et al., 2019).

3.-Colaboración hombre máquina: Los que vienen siendo modelos educativos que integran la IA como asistente del docente no como sustituto potenciando la creatividad la reflexión crítica y el pensamiento profundo (VanLehn, 2011).

A pesar de estas proyecciones persisten desafíos como la ética en el uso de datos y la protección de los mismos además de la capacitación necesaria para manejar estas herramientas (Siemens & Baker, 2012).

2.3.1. En conclusión

Los primeros sistemas de tutoría hasta los complejos entornos adaptativos actuales su integración en la educación representa tanto una oportunidad como un desafío: permite personalizar y automatizar procesos y claro que requiere atención cuidadosa a cuestiones éticas pedagógicas y sociales la proyección futura indica un entorno donde la IA complementará al docente fortaleciendo la enseñanza y fomentando competencias fundamentales.

2.4. TIPOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA A LA EDUCACIÓN

La misma puede clasificarse según su enfoque y nivel de sofisticación (Holmes et al., 2019):

1.-Simbólica. -La IA simbólica utiliza reglas explícitas y lógica formal para resolver problemas se basa en sistemas expertos que representan el conocimiento humano mediante reglas “si-entonces”. En educación se aplica en sistemas de tutoría y diagnóstico de errores permitiendo al sistema identificar patrones de aprendizaje y orientar al estudiante hacia la solución correcta (Sleeman & Brown, 1982).

2.-Aprendizaje Automático (Machine Learning).-Este tipo de arquitectura de IA permite que la misma aprenda de manera directa como lo hacen plataformas como Knewton que analizan el desempeño y se ajustan al contenido y ritmo, para reforzar áreas débiles fomentando un aprendizaje personalizado (Luckin et al., 2016). El Machine Learning es lo más nuevo en la tecnología, lo más usado por todas las empresas de software ya que el

software va aprendiendo progresivamente sin mucha intervención humana.

3.-Redes Neuronales y Aprendizaje Profundo (Deep Learning)- Las mismas imitan el funcionamiento neuronal para procesar información compleja y se utilizan en aplicaciones de reconocimiento de voz, traducción y análisis de escritura apoyando herramientas como Grammarly y asistentes de aprendizaje de idiomas como Duolingo (Fryer & Carpenter, 2018). Estas tecnologías permiten ofrecer retroalimentación precisa y adaptativa mejorando la experiencia de aprendizaje y la autonomía del estudiante.

2.5. IMPLEMENTACIÓN EN AULAS EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA

En escuelas de EEUU y Europa se implementan plataformas como DreamBox Learning que utiliza algoritmos de IA para enseñar matemáticas a niños de primaria el sistema analiza en tiempo real las respuestas del estudiante ajusta la dificultad de los ejercicios y ofrece pistas personalizadas acrecentando la motivación, la eficiencia y el aprendizaje (Holmes et al., 2019).

2.6. EDUCACIÓN SUPERIOR

En universidades como el MIT integran sistemas de IA en cursos masivos en línea, los llamados MOOCs, además plataformas como edX y Coursera utilizan análisis de datos y tutorías inteligentes para personalizar el aprendizaje recomendar contenidos adicionales y detectar estudiantes con riesgo de abandono (Siemens & Baker 2012).

2.7. APRENDIZAJE DE IDIOMAS

Aplicaciones como Duolingo emplean IA para ofrecer ejercicios adaptativos retroalimentación inmediata y seguimiento del progreso individual los algoritmos de la plataforma identifican patrones de error comunes y ajustan las lecciones para reforzar el conocimiento (Fryer & Carpenter 2018).

2.8. BENEFICIOS COGNITIVOS Y PEDAGÓGICOS

La IA ofrece los siguientes beneficios.

1.-Personalización del aprendizaje: Consiente el adaptar estrategias al nivel del alumno y al estilo de

aprendizaje de cada una de las personas (Luckin et al. 2016).

2.-Retroalimentación inmediata. - Los sistemas inteligentes nos ayudan a generar correcciones en tiempo real mejorando la educación del alumno ya que lo hacen de acuerdo al mismo alumno evaluado. (Woolf 2010).

3.-Motivación y ENGAGEMENT. - Plataformas adaptativas nos llevan a desafíos al nivel del estudiante personalizando e incrementando la participación activa (Holmes et al., 2019).

4.-Desarrollo de habilidades. - El uso de IA nos ayuda a realizar tareas repetitivas sin gran esfuerzo y nos da la libertad de enfocarnos en el contenido realmente creativo (VanLehn 2011)

2.9. RETOS ÉTICOS Y SOCIALES

En cuanto a los retos debo proponer los siguientes 4 a continuación descritos:

1.-Privacidad y Protección De Datos, ya que los hackers están siempre deseando tener datos para venderlos en la red oscura (Siemens & Baker, 2012).

2.-Sesgo Algorítmico, lo que significa que cada vez los algoritmos pueden estar mal diseñados y pueden reforzar las desigualdades y prejuicios existentes (Holmes et al., 2019).

3.-Capacitación Docente, este reto nos quiere decir que al ser herramientas nuevas se requiere una capacitación constante de parte de los docentes para poder dar clases adecuadamente (Luckin et al., 2016).

4.-Desigualdad en el Acceso a Dichas Herramientas, porque la brecha digital puede generar una desigualdad educativa entre los que tienen y los que no tienen acceso (VanLehn, 2011).

2.9.1. En conclusión

La IA ha transfigurado la pedagogía ofreciendo soluciones de software que permiten personalizar el aprendizaje y evaluar de manera automatizada y fortalecer competencias cognitivas y tecnológicas y a pesar de los avances es importante saber sobre los límites éticos y pedagógicos, garantizando que la IA complemente la labor docente y promueva la inclusión y equidad más centrada en el estudiante, las proyecciones futuras

sugieren un entorno educativo híbrido donde la interacción entre inteligencia humana y artificial genere un aprendizaje más profundo adaptativo y eficaz.

CAPITULO III

3. ROBÓTICA EDUCATIVA

3.1. Integración de Herramientas para el Aprendizaje Innovador

Esta ha emergido como un campo clave en la innovación pedagógica combinando tecnología PC y aprendizaje activo la integración de robots en entornos educativos no solo facilita la comprensión de conceptos difíciles de entender y también potencia habilidades transversales como la creatividad (Mubin et al., 2013).

Esta misma aplicada a la educación se ha expandido desde el uso de kits mecánicos y de programación básicos hasta entornos altamente sofisticados que incluyen robots humanoides sistemas autónomos y plataformas de simulación virtual esta evolución permite que los estudiantes interactúen con sistemas inteligentes diseñen soluciones y comprendan los fundamentos de la automatización y la programación de manera tangible y significativa (Benitti, 2012).

3.2. HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA

Los primeros intentos se dan en la década de 1960 con iniciativas que buscaban enseñar conceptos de ingeniería y matemáticas a través de máquinas simples y sistemas mecánicos posteriormente durante los años 80 y 90 se desarrollaron plataformas educativas como Logo Turtle un robot que permitía a los estudiantes aprender programación mediante movimiento y dibujo en el espacio físico (Papert, 1980).

Con la expansión del PC la robótica educativa se transformó en una herramienta para enseñar no solo programación sino también conceptos complejos de matemática física electrónica y diseño (Mataric, 2007). Los kits de robótica LEGO Mindstorms desarrollados en los años 90 representaron un hito importante al combinar hardware programable con software intuitivo permitió a estudiantes experimentar con la construcción y programación (Williams Ma Prejean Ford & Lai, 2007).

3.3. HERRAMIENTAS Y PLATAFORMAS DE ROBÓTICA EDUCATIVA

Actualmente se maneja una amplia variedad de herramientas y plataformas clasificadas en función de su nivel de complejidad y enfoque pedagógico:

1.-Kits Educativos Básicos. -Kits como LEGO WeDo y Bee-Bot permiten a los estudiantes de primaria y secundaria construir y programar robots simples promoviendo el pensamiento lógico y la creatividad, además estos sistemas web combinan componentes físicos con interfaces gráficas de programación facilitando la comprensión de conceptos de secuencia bucles y condiciones (Benitti, 2012).

2.-Plataformas de Robótica Avanzada. - Para niveles superiores existen kits como LEGO Mindstorms EV3 VEX Robotics y Arduino que permiten construir robots más complejos y programarlos utilizando lenguajes como Python o C++ además estas plataformas fomentan el aprendizaje interdisciplinario integrando matemática física informática y electrónica en proyectos prácticos (Mubin et al. 2013).

3.-Simuladores Virtuales. - Herramientas como Tinkercad, Robot, Virtual Worlds y VEXcode VR permiten que los estudiantes programen y simulen robots en entornos virtuales reduciendo costos y riesgos asociados con la manipulación de hardware físico además los simuladores refuerzan la comprensión de algoritmos sensores y actuadores además de preparar a los estudiantes para la implementación física de sus diseños (Alimisis, 2013).

3.4. APLICACIONES PEDAGÓGICAS DE LA ROBÓTICA

La robótica educativa permite desarrollar competencias clave en diversas áreas:

1.-Stem y Steam. - La integración de Ciencia Tecnología Ingeniería Matemática y Artes en proyectos de robótica mejora la comprensión conceptual y la aplicación práctica del conocimiento (Benitti, 2012).

2.-Pensamiento Computacional. -La programación de robots enseña la descomposición y abstracción de problemas y permite reconocer secuencias además de crear programas (Grover & Pea, 2013).

3.-Trabajo Colaborativo. - La construcción y programación de robots fomenta habilidades de cooperación comunicación y liderazgo en equipos de estudiantes (Mubin et al., 2013).

4.-Creatividad e Innovación. - Los proyectos de robótica incentivan la experimentación e innovación en los alumnos (Alimisis, 2013).

3.5. BENEFICIOS Y DESAFÍOS DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA

3.5.1. Beneficios

1.-Desarrollo de pensamiento lógico y computacional (Grover & Pea, 2013).

2.-Aplicación práctica de conceptos teóricos.

3.-Motivación y engagement estudiantil.

4.-Fomento de habilidades sociales y trabajo en equipo.

3.5.2. Desafíos

1.-Costos de implementación y mantenimiento de hardware (Benitti, 2012).

2.-Necesidad de formación docente especializada.

3.-Integración curricular efectiva en distintos niveles educativos.

4.-Acceso desigual a recursos tecnológicos.

La robótica educativa avanzará hacia la integración de IA sensores avanzados y aprendizaje adaptativo ofreciendo experiencias de aprendizaje más personalizadas los robots podrán evaluar el desempeño del estudiante adaptarse a su nivel y brindar retroalimentación inmediata y además se espera una expansión en educación inclusiva permitiendo a estudiantes con necesidades especiales interactuar y aprender mediante interfaces adaptadas (Mubin et al., 2013).

3.5.3. En conclusión

La robótica es el primer paso entre las máquinas y el ser humano, su integración en aulas de todos los niveles promueve competencias cognitivas sociales y tecnológicas a futuro la combinación de robótica e inteligencia artificial permitirá actuar sobre un nuevo sistema educativo mejorado, más adaptativas inclusivas, fortaleciendo así la pedagogía.

CAPÍTULO IV

4. LA IA Y LA ROBÓTICA

La IA y la robótica representan dos pilares fundamentales de la transformación tecnológica contemporánea ambas disciplinas aunque distintas en su naturaleza convergen en un punto común: la búsqueda por reproducir y ampliar las capacidades humanas mediante sistemas mecánicos y digitales comprender la relación entre el pensamiento y los lenguajes de programación, se ha convertido en un eje central del conocimiento científico y educativo del siglo XXI este capítulo aborda una panorámica teórica histórica y conceptual de la IA y la robótica resaltando su evolución y sus aplicaciones.

4.1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA IA Y LA ROBOTICA

El deseo de construir máquinas inteligentes y autónomas es tan antiguo como la civilización misma en la mitología griega figuras como Talos un gigante creado por Hefesto que representan una de las primeras concepciones míticas de los autómatas, además durante el Renacimiento

Leonardo da Vinci diseñó un caballero mecánico capaz de moverse mediante un sistema de poleas y engranajes antecedente directo de la robótica moderna (Siciliano & Khatib, 2016).

El siglo XVII marcó el surgimiento de la idea de la mente como una máquina racional impulsada por los avances de la filosofía mecanicista de Descartes y Leibniz en el siglo XX la cibernética y los primeros desarrollos informáticos consolidaron las bases para el estudio formal de la inteligencia artificial Norbert Wiener (1948) introdujo el concepto de retroalimentación en los sistemas sentando las bases para el control automático y la programación de máquinas adaptativas.

En 1956 John McCarthy fue el primero en usar el término “inteligencia artificial” durante la Conferencia de Dartmouth momento del nacimiento oficial del campo de la IA que ha atravesado diferentes etapas: los primeros modelos simbólicos eran de los sistemas expertos en los años 80 y más recientemente el auge del aprendizaje

profundo (deep learning) y la inteligencia artificial generativa (Russell & Norvig, 2021).

En paralelo la robótica pasó de los autómatas mecánicos a los robots programables como el Unimate en 1961 hasta llegar a los robots sociales educativos y autónomos actuales la convergencia entre IA y robótica ha permitido que las máquinas hagan más que ejecutar y repetir acciones, ahora se quiere llegar a que las mismas puedan aprender y ayuden tomando decisiones triviales y colaboren con los seres humanos en entornos dinámicos.

4.2. FUNDAMENTOS CONCEPTUALES DE LA IA Y LA ROBÓTICA

La misma se define como la disciplina que busca crear sistemas capaces de ejecutar trabajos que demandan inteligencia (Goodfellow Bengio & Courville, 2016). La IA es la capacidad de la máquina de razonar percibir el entorno y obedecer mediante lenguaje humano, ahora existen varios tipos como:

1.- La IA es la que piensa con reglas claras, como “si pasa esto, haz esto”, todo está escrito paso a paso.

2.- La IA es la que imita al cerebro con neuronas conectadas, aprende viendo muchos ejemplos y va mejorando sola.

3.- La IA híbrida que combina ambos modelos.

Por su parte la robótica armoniza los principios de varias ingenierías, además de un control para diseñar y construir sistemas capaces de percibir planificar y actuar en el mundo real. Según Siciliano y Khatib (2016) un sistema robótico moderno integra tres componentes esenciales:

1.- Sensores para percibir el entorno.

2.- Actuadores para ejecutar acciones.

3.- Un sistema de control que decide cómo interactuar con el medio.

A diferencia de la IA que puede operar en entornos puramente digitales la robótica actúa en el espacio físico la fusión de ambas disciplinas ha dado origen a la robótica inteligente donde las máquinas no solo obedecen instrucciones, sino que también aprenden de la experiencia y optimizan su desempeño.

4.3. INTERRELACIÓN ENTRE IA Y ROBÓTICA

La interacción entre IA y robótica ha impulsado algunos de los progresos más notables de la tecnología actual, los robots autónomos actuales integran algoritmos de visión computarizada aprendizaje profundo y procesamiento del lenguaje natural para comprender su entorno y comunicarse con los humanos. Nilsson (2014) sostiene que la robótica constituye la materialización de la inteligencia artificial donde la teoría se convierte en acción tangible.

Ejemplos: como los robots colaborativos en fábricas los drones de reconocimiento o los robots de asistencia médica demuestran cómo la IA dota a las máquinas de una capacidad adaptativa sin precedentes en el ámbito educativo los robots programables permiten desarrollar competencias STEM PC y habilidades necesarias en este mundo actual (Papert, 1980).

4.4. IMPACTO SOCIAL Y EDUCATIVO DE LA IA Y LA ROBÓTICA

La IA y robótica unida, trascienden la esfera tecnológica transforma la economía la cultura y la educación en el

ámbito laboral la automatización ha modificado la naturaleza del trabajo generando tanto oportunidades como desafíos. Según Brynjolfsson y McAfee (2014) la clave está en promover una coexistencia entre humanos y robots donde estas herramientas sean un complemento para potenciar las habilidades humanas.

La misma ayuda a personalizar los temas a dictar acoplándolos a la necesidad de cada estudiante, las plataformas de aprendizaje inteligente, como los tutores virtuales pueden analizar patrones de comportamiento y ofrecer retroalimentación inmediata la robótica por su parte promueve la experimentación activa y la colaboración especialmente en entornos de aprendizaje basado en proyectos (García & Pérez, 2021).

El docente en este nuevo escenario asume un rol de mediador, crítico y diseñador de experiencias significativas, ahora la comprensión de cómo se tienen que comportar con el uso de la IA y la robótica se vuelven competencias esenciales, formando individuos capaces de

manejar estas nuevas tecnologías sin perder su enfoque como profesionales.

El avance de estas tecnologías plantea disyuntivas éticas y filosóficas sobre la autonomía, la responsabilidad y la naturaleza misma de la inteligencia. ¿Puede una máquina pensar?, ¿Qué sucede cuando los algoritmos toman decisiones que afectan vidas humanas?, estas preguntas planteadas desde los inicios de la IA por Alan Turing en 1950 en su famoso test y siguen siendo relevantes hoy ante los sistemas de IA generativa y los robots de última tecnología.

La ética de la IA abarca temas como la privacidad de los datos, la equidad algorítmica y la rendición de cuentas, la UNESCO (2021) ha recalcado la necesidad de un marco ético para permitir que la IA beneficie a toda la humanidad en educación y estos principios implican usar la IA y la robótica de manera responsable fomentando la inclusión la transparencia y el desarrollo humano integral.

4.4.1. En conclusión

La inteligencia artificial y la robótica más que simples herramientas tecnológicas constituyen una nueva frontera del conocimiento humano comprender su evolución sus fundamentos y su impacto es esencial para educadores investigadores y ciudadanos del siglo XXI en el contexto educativo su integración consciente y crítica puede potenciar el aprendizaje fortalecer el pensamiento científico ante los desafíos éticos y sociales de presente.

CAPITULO V

5. ROBÓTICA EDUCATIVA

La misma ha nacido como una de las metodologías más importantes dentro de la innovación pedagógica del siglo XXI más allá de su componente tecnológico la robótica es una herramienta interdisciplinaria que integra la ciencia la ingeniería la programación y la creatividad en un entorno de aprendizaje activo su incorporación en las aulas permite desarrollar competencias cognitivas sociales y digitales esenciales para la sociedad contemporánea fomentando la curiosidad y creatividad (Eguchi, 2017).

En la educación actual lo digital está cambiando cómo enseñamos y cómo los estudiantes aprenden, la robótica educativa es una buena forma de que los estudiantes experimenten, piensen y entiendan cómo funciona la tecnología, en este capítulo se explora el papel de la robótica como herramienta de innovación y pedagógica sus fundamentos teóricos su relación con el PC y su potencial en todos los niveles educativos como

herramienta didáctica personalizada a las necesidades individuales.

5.1. LA ROBÓTICA COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA

Se define como el uso de sistemas robóticos para el desarrollo de competencias técnicas cognitivas y sociales a través del aprendizaje práctico desde los primeros programas impulsados por Seymour Papert en el MIT Media Lab en la década de 1980 con el lenguaje Logo y la tortuga programable se ha concebido la robótica como un medio para aprender haciendo donde el estudiante se convierte en creador de su proceso del conocimiento (Papert, 1980).

A diferencia de otros recursos tecnológicos la robótica combina lo tangible con lo digital: permite observar el resultado físico de una idea abstracta el estudiante programa una secuencia y ve cómo el robot la ejecuta lo que estimula la comprensión de la lógica la causalidad y el pensamiento algorítmico en este sentido la robótica

promueve la experimentación la iteración y el error como parte del proceso de aprendizaje (Bers, 2018).

En la educación la robótica estimula la curiosidad y el trabajo colaborativo en la secundaria y universidad es un instrumento de investigación y desarrollo que impulsa la creatividad tecnológica, así como un laboratorio activo donde los individuos pueden integrar saberes de distintas áreas del currículo.

5.2. FUNDAMENTOS DEL APRENDIZAJE ACTIVO Y EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

El aprendizaje activo se puede decir que es cuando el individuo apoya con su mente en la construcción del conocimiento, desde la perspectiva constructivista de Piaget (1970) y el construccionismo de Papert (1980) el conocimiento se construye a través de la experiencia y claro está que los alumnos tienen que ser individuos más desenvueltos con estas nuevas tecnologías.

El PC concepto popularizado por Wing (2006) es el proceso mental que nos deja formular problemas y crear soluciones innovadoras mediante una computadora o un humano asistido por una computadora pueda entender y ejecutar incluye habilidades como la descomposición, el reconocimiento de patrones y el diseño de los pasos lógicos, además la robótica educativa al requerir programación y resolución de desafíos técnicos se convierte en un medio natural para desarrollar estas habilidades.

El uso de la robótica dentro del aprendizaje activo promueve el centrarse en los alumnos, donde se fomenta la creatividad y los entornos de aprendizaje basados en robótica son espacios donde el error se convierte en una oportunidad, es el llamado al ensayo y error y también se fomenta las habilidades centradas en la inteligencia emocional como la perseverancia, la comunicación y la empatía.

5.3. ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS BASADAS EN ROBÓTICA EDUCATIVA

La unión de la robótica y la pedagogía demanda una planificación que trascienda el uso instrumental de la tecnología algunas estrategias efectivas incluyen el aprendizaje basado en proyectos (ABP) el aprendizaje basado en retos (ABR) y el aprendizaje colaborativo estas metodologías promueven el desarrollo de competencias transversales (Johnson, 2020).

En el ABP los alumnos diseñan y construyen robots para solucionar problemas reales como la gestión de residuos, innovación a la ayuda a discapacidades personales, en el aprendizaje basado en retos afrontan a objetivos concretos que deben resolver mediante programación y diseño mecánico ambas metodologías promueven la innovación y la astucia, además de fortalecer la conexión entre teoría y práctica.

La robótica también se adapta a distintas áreas curriculares en matemáticas facilita la comprensión de

conceptos geométricos y proporcionales en ciencias permite experimentar principios de física y biología y en humanidades puede integrarse en proyectos de narrativa digital o arte interactivo esta versatilidad la convierte en un recurso pedagógico integral.

5.4. EXPERIENCIAS Y EVIDENCIAS DEL IMPACTO EDUCATIVO

Bers (2018) encontró que los estudiantes les importa y les atrae mucho los temas de innovación como la robótica ya que desde edades tempranas desarrollaron habilidades para resolver problemas y mayor autoconfianza para con el uso de las nuevas tecnologías. Asimismo, Alimisis (2013) destacó la importancia del componente colaborativo y su efecto positivo en la motivación y la retención del aprendizaje.

En América Latina proyectos como ‘Robótica para Educar’ (UNESCO, 2021) y programas nacionales en países como México Chile y Colombia han demostrado que la robótica puede ser un instrumento de inclusión digital y de equidad educativa la posibilidad de manipular

y construir robots permite a los estudiantes de contextos vulnerables desarrollar propuestas y soluciones innovadoras.

5.5. PROPUESTA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA

La propuesta de innovación pedagógica basada en robótica se estructura en torno a tres principios:

- 1.-Interdisciplinariedad.
- 2.-Aprendizaje Activo.
- 3.-Reflexión Crítica.

El docente será un facilitador del aprendizaje donde los estudiantes enfrentan desafíos que integran saberes de diversas áreas. Por ejemplo, en un proyecto de robótica para educación básica los estudiantes pueden diseñar un robot que mida la temperatura del aula y active un sistema de ventilación automatizado este tipo de proyecto combina programación física ciencias naturales y también ayuda a que los estudiantes aprendan a usar internet de forma responsable, cuiden el ambiente y sepan trabajar en equipo.

En el nivel superior la robótica se convierte en una plataforma para la investigación aplicada los estudiantes pueden desarrollar robots de asistencia modelos educativos inclusivos o sistemas inteligentes que optimicen procesos pedagógicos estas experiencias consolidan el vínculo entre innovación tecnológica y compromiso social alineándose con ODS de la UNESCO.

5.6. DESAFÍOS ÉTICOS Y FUTUROS DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA

La robótica educativa presenta problemas importantes a resolver entre ellos se destacan la falta de tecnología digital que no llega a todos los territorios, la falta de formación docente y los riesgos de depender excesivamente de los dispositivos tecnológicos, la alfabetización digital debe entenderse no solo como competencia técnica sino como una práctica crítica y ética (UNESCO, 2021).

Desde una perspectiva ética es necesario garantizar que el uso de la robótica en la educación respete la diversidad cultural promueva la equidad de género y fomente una relación saludable entre los individuos y la IA es así que

debemos centrarnos en formar seres competentes, creativos y que cuestionen las respuestas dadas por la IA.

5.6.1. En conclusión

La robótica educativa es una herramienta muy útil para hacer las clases más activas y modernas, lo importante no es solo usar robots, sino que con ellos los estudiantes pueden ser más creativos, trabajar con otros y pensar mejor, si la escuela la incluye de forma humana e inclusiva, los chicos no solo aprenden de tecnología, también aprenden a resolver problemas reales y a hacerlo con responsabilidad y pensando en los demás.

CAPÍTULO VI

6. LA ROBÓTICA EN LA SOCIEDAD MODERNA

La robótica dejó de ser ciencia ficción para convertirse en un componente fundamental de la sociedad moderna su integración abarca distintos ámbitos, desde la industria hasta la educación, el hogar y el ocio los avances tecnológicos han permitido que los robots no solo realicen tareas mecánicas sino que interactúen con seres humanos aprendan de su entorno y colaboren en la resolución de problemas complejos este capítulo analiza cómo la robótica impacta la vida humana ofreciendo ejemplos concretos en diversos sectores destacando beneficios desafíos y perspectivas a futuro (Siciliano & Khatib 2016 Brynjolfsson & McAfee, 2014).

La transformación digital y la automatización están redefiniendo la manera en que trabajamos nos formamos y nos relacionamos comprender estos cambios es clave para aprovechar las oportunidades que brinda la robótica gestionar los riesgos y desarrollar políticas y estrategias

educativas económicas y sociales que maximicen los beneficios de la robotización.

6.1. EVOLUCIÓN DE LA ROBÓTICA EN LA VIDA COTIDIANA

La robótica tiene una historia marcada por etapas de innovación tecnológica que han permitido su progresiva integración en la vida cotidiana desde los primeros autómatas mecánicos de la antigüedad hasta los robots inteligentes actuales, la robótica es una constante generada por la innovación en mecánica electrónica, programación e inteligencia artificial (Russell & Norvig, 2021).

En los años 50, los robots eran herramientas principalmente industriales diseñadas para tareas repetitivas en entornos controlados el desarrollo de sensores avanzados actuadores precisos y algoritmos de aprendizaje permitió la creación de robots capaces de interactuar en entornos no estructurados adaptarse a cambios y colaborar con seres humanos la aparición de robots colaborativos exoesqueletos drones y sistemas

educativos y asistenciales marcó un cambio cualitativo en la relación entre humanos y máquinas.

Hoy los robots forman parte del día a día en sectores que van desde la manufactura y la logística hasta la salud la educación y el hogar este cambio genera hoy un impacto evidente en la economía mundial, el empleo y más actualmente en la misma sociedad ya que existen los primeros robots de uso doméstico como lo es Neo que ayuda en tareas cotidianas simples.

6.2. ROBÓTICA EN LA INDUSTRIA Y EL TRABAJO

La robótica industrial ha transformado la producción manufacturera aumentando la eficiencia la seguridad y la calidad de los productos robots especializados realizan tareas de ensamblaje soldadura pintura empaquetado y control de calidad con precisión milimétrica empresas automotrices como Tesla BMW y Toyota han implementado robots colaborativos conocidos como cobots que trabajan junto a los operarios humanos para

optimizar procesos sin reemplazar completamente la mano de obra (Brynjolfsson & McAfee, 2014).

La robótica industrial también ha generado nuevas oportunidades laborales en programación mantenimiento supervisión y desarrollo de robots. Según la International Federation of Robotics (IFR, 2022) el número de robots industriales instalados a nivel mundial superó los 3 millones en 2021 con un crecimiento anual proyectado del 10% durante la próxima década este aumento refleja no solo el impacto económico sino también la necesidad de capacitación continua y actualización de competencias laborales.

Más allá de la manufactura la robótica está presente en la logística automatizada almacenes inteligentes y transporte autónomo estas aplicaciones permiten optimizar la cadena de suministro reducir errores y aumentar la seguridad en el manejo de productos también plantean desafíos sociales como la automatización de empleos repetitivos y la redistribución de tareas entre humanos y máquinas.

6.3. ROBÓTICA EN LA SALUD Y LA ASISTENCIA SOCIAL

El sector de la salud ha experimentado transformaciones significativas gracias a la robótica. Robots quirúrgicos Da Vinci que permiten realizar cirugía con incisiones mínimas en el cuerpo con mayor precisión y menor riesgo para los pacientes disminuyendo el tiempo de recuperación y optimizando los resultados quirúrgicos (Yang et al., 2020).

Los robots asistenciales apoyan a personas mayores pacientes con discapacidad y personas con enfermedades crónicas promoviendo la autonomía y la independencia sistemas como Pepper Care-O-bot y exoesqueletos robóticos permiten a los usuarios realizar actividades cotidianas ejercicios de rehabilitación y desplazarse de manera más segura aliviando la carga del personal de cuidado (Broadbent Stafford & MacDonald, 2009).

Además, los robots móviles equipados con sensores algoritmos de inteligencia artificial y conectividad remota

colaboran en el monitoreo de pacientes administración de medicación y asistencia en tareas repetitivas demostrando cómo la robótica puede integrarse de manera efectiva en la asistencia sanitaria y social.

6.4. ROBÓTICA EN LA EDUCACIÓN Y LA FORMACIÓN

La robótica educativa ha revolucionado la enseñanza ofreciendo oportunidades para el aprendizaje activo, STEM y la estimulación de la creatividad los estudiantes aprenden a programar diseñar y construir robots enfrentando desafíos que requieren planificación e innovación y creatividad. (Eguchi, 2017).

LEGO Mindstorms, VEX Robotics y Arduino permiten a los estudiantes desarrollar proyectos interdisciplinarios que integran matemáticas ciencias ingeniería y tecnología las metodologías basadas en proyectos y el aprendizaje colaborativo potencian el compromiso y la retención del conocimiento.

Programas internacionales como FIRST Robotics RoboCup Junior y VEX Competitions, fomentan la

participación en competencias globales fortaleciendo habilidades de liderazgo colaboración y resolución de problemas complejos la robótica educativa se convierte así en una herramienta clave para preparar a los jóvenes para afrontar este nuevo mundo lleno de robots e inteligencia artificial.

6.5. ROBÓTICA EN EL HOGAR Y EL OCIO

La robótica doméstica ha crecido de manera significativa proporcionando confort eficiencia y entretenimiento aspiradoras autónomas limpiadores de ventanas asistentes de voz y juguetes programables permiten automatizar tareas cotidianas y promover el aprendizaje interactivo.

En los hogares los robots también fomentan la educación temprana en programación y pensamiento lógico. Niños y adolescentes pueden aprender a codificar diseñar y experimentar con robots de juguete mientras que los adultos utilizan asistentes inteligentes para mejorar la gestión del hogar optimizar recursos y aumentar la seguridad.

El ocio robótico también ha crecido con drones recreativos robots de entretenimiento y plataformas interactivas que permiten experiencias inmersivas educativas y lúdicas ampliando la relación entre la tecnología y la vida familiar.

6.6. IMPACTOS ECONÓMICOS SOCIALES Y ÉTICOS

La robótica moderna plantea múltiples impactos económicos sociales y éticos económicamente incrementa la productividad mejora la eficiencia de procesos y crea nuevos sectores laborales como la programación y mantenimiento de robots (Brynjolfsson & McAfee 2014). Sin embargo, también genera debates sobre la automatización de empleos la redistribución de la riqueza y la formación necesaria para adaptarse a los cambios tecnológicos.

Socialmente la robótica puede contribuir a la inclusión la asistencia a personas vulnerables y el acceso a educación y salud de calidad no obstante si el acceso a la tecnología es desigual puede llegar a darse una nueva sociedad en

que unos sean analfabetos en cuanto a robótica, inteligencia artificial e informática.

En la Ética surgen desafíos relacionados con la privacidad seguridad responsabilidad y derechos de los usuarios el diseño y uso de robots deben garantizar la protección de los derechos humanos y la equidad evitando discriminación o exclusión de sectores de la población (UNESCO, 2021).

6.7. REFLEXIONES SOBRE EL FUTURO DE LA SOCIEDAD ROBOTIZADA

El futuro de la sociedad robotizada promete una integración más profunda de la robótica en la vida diaria la combinación de inteligencia artificial robótica colaborativa y sistemas autónomos transformará el trabajo la educación la salud y el ocio.

Para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos será esencial desarrollar políticas públicas educación tecnológica regulación ética y ciudadanía digital los ciudadanos deben estar preparados para convivir con

robots comprender su funcionamiento y participar en decisiones relacionadas con su desarrollo y uso responsable.

Las oportunidades incluyen la mejora de la productividad la optimización de servicios de salud y educación y el incremento de la calidad de vida los desafíos por otra parte incluyen la automatización del empleo la protección de datos y la inclusión social.

6.7.1. En conclusión

La robótica ha trascendido su origen como herramienta industrial para convertirse en un componente central de la sociedad moderna su impacto es evidente en la industria la educación la salud el hogar y el ocio comprender estos cambios es esencial para aprovechar los beneficios gestionar riesgos y garantizar una integración ética inclusiva y sostenible de la robótica.

La adopción consciente de la robótica permitirá que esta tecnología complemente y potencie las capacidades

humanas preparando a la sociedad para un futuro cada vez más automatizado inteligente y colaborativo.

CAPITULO VII

7. CONVIVENCIA ENTRE HUMANOS Y MÁQUINAS

La integración de máquinas e IA en la sociedad actual está transformando profundamente la forma de vivir, trabajar y actuar con la tecnología y desde entornos laborales hasta hogares pasando por escuelas y hospitales la presencia de robots afecta la productividad la educación la salud y la vida social la convivencia humano robot requiere comprender no solo las capacidades de estas máquinas sino también cómo los humanos pueden colaborar y coexistir con ellas de manera ética segura y eficiente (Brynjolfsson & McAfee, 2014).

Este capítulo analiza las interacciones en evolución entre humanos y robots destacando la sinergia que puede surgir de estas convivencias y los cambios que anticipan en los ámbitos laboral educativo doméstico y social.

7.1. COLABORACIÓN HUMANO ROBOT EN EL TRABAJO E INDUSTRIA

Los cobots o robots que colaboran, trabajan directamente con los humanos en tareas industriales logísticas y de servicios, esta colaboración aumenta la eficiencia y seguridad complementando las habilidades humanas con la precisión y resistencia además de la capacidad de procesamiento masivo (Brynjolfsson & McAfee, 2014).

7.2. ROBOTS COLABORATIVOS EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

Ejemplos incluyen empresas automotrices como BMW Volkswagen Toyota y Tesla donde cobots ensamblan piezas complejas mientras los operarios realizan ajustes finos. Esto reduce accidentes mejora la calidad y optimiza procesos (IFR, 2022).

7.3. ROBOTS EN LOGÍSTICA Y ALMACENAMIENTO

Robots autónomos en almacenes de Amazon y Alibaba transportan productos optimizando rutas y reduciendo errores los humanos supervisan y gestionan excepciones

generando sinergia entre eficiencia robótica y juicio humano.

7.4. ROBÓTICA EN LA CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA

Robots impresores 3D y drones colaborativos permiten precisión en la construcción y monitoreo de obras mientras los humanos supervisan y toman decisiones estratégicas (Siciliano & Khatib, 2016).

7.5. ROBOTS EN EL SECTOR SALUD Y FARMACÉUTICO

Robots quirúrgicos y de rehabilitación permiten procedimientos más seguros y eficientes la interacción con profesionales humanos maximiza el beneficio clínico y mejoran las predicciones y diagnósticos de los médicos humanos. (Yang et al., 2020).

7.6. ROBÓTICA EN LA AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

Drones y vehículos autónomos colaboran con agricultores en siembra, además de dar seguimiento al progreso y salud de los cultivos, actualmente pueden controlar a los

insectos y las malas hierbas aumentando eficiencia y sostenibilidad.

7.7. IMPACTO ECONÓMICO DE LA COLABORACIÓN HUMANO ROBOT

- 1.-Incremento de productividad.
- 2.-Reducción de costos y errores.
- 3.-Creación de nuevos empleos técnicos y profesionales.
- 4.-Mejora de competitividad industrial.

7.8. DESAFÍOS EN LA INTEGRACIÓN LABORAL

- 1.-Capacitación continua.
- 2.-Adaptación cultural y aceptación de robots.
- 3.-Seguridad y ergonomía.
- 4.-Redistribución de tareas y empleo.

7.9. ROBÓTICA Y RELACIONES SOCIALES SALUD Y ASISTENCIA

Los robots también impactan la vida social y la salud actuando como asistentes compañeros y mediadores sociales mejoran autonomía bienestar y educación

transformando la interacción humana (Broadbent Stafford & MacDonald, 2009).

7.10. ROBOTS EN LA SALUD Y ASISTENCIA MÉDICA

- 1.-Robots quirúrgicos con la llamada precisión en operaciones mínimamente invasivas.
- 2.-Robots de rehabilitación que proporcionan ayuda y a recuperar movilidad y fuerza.
- 3.-Robots asistenciales que brindan apoyo a personas mayores o con discapacidad recordando medicación y realizando tareas domésticas.

7.11. IMPACTO SOCIAL DE LA ROBÓTICA

- 1.-Reducción de soledad y depresión en adultos mayores.
- 2.-Educación inclusiva para niños con necesidades especiales.
- 3.-Fortalecimiento de habilidades sociales y cognitivas mediante interacción lúdica y educativa.

7.12. ROBOTS EN LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN

- 1.-Robótica educativa y kits programables (LEGO VEX, Arduino).
- 2.-Aprendizaje colaborativo y competencias STEM.
- 3.-Competencias socioemocionales y liderazgo.
- 4.-Programas internacionales de robótica.

7.13. ROBOTS EN LA VIDA COTIDIANA Y ASISTENCIA DOMÉSTICA

- 1.-Asistentes inteligentes y automatización del hogar.
- 2.-Robots de compañía y ocio educativo.
- 3.-Desarrollo de habilidades lógicas y cognitivas.

7.14. EDUCACIÓN FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS

La robótica en la educación desarrolla competencias técnicas cognitivas y socioemocionales preparando a estudiantes y profesionales para un mundo automatizado (Eguchi, 2017).

- 1.-Robótica educativa en la infancia y adolescencia.
- 2.-Aprendizaje activo y experiencial.

- 3.-Desarrollo de pensamiento crítico y creativo.
- 4.-Trabajo colaborativo.
- 5.-Participación en competencias internacionales.

7.15. ROBÓTICA Y EDUCACIÓN INCLUSIVA

Robots adaptativos para estudiantes con necesidades especiales.

Promoción de igualdad de oportunidades y autonomía.

7.16. FORMACIÓN PROFESIONAL Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS LABORALES

- 1.-Capacitación técnica en programación y mantenimiento.
- 2.-Desarrollo de habilidades blandas y cognitivas.
- 3.-Simulaciones y aprendizaje virtual.

7.17. ROBOTS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

- 1.-Laboratorios universitarios de robótica y IA.
- 2.-Investigación aplicada y desarrollo de competencias avanzadas.
- 3.-Preparación para el mercado laboral tecnológico.

7.18. INTEGRACIÓN CURRICULAR Y ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS

- 1.-Aprendizaje basado en proyectos o ABP.
- 2.-Gamificación y aprendizaje personalizado.
- 3.-Valoración didáctica mediante interacción con robots.

7.18.1.En conclusión

La integración humano y robot requiere equilibrio entre innovación tecnológica y bienestar humano garantizando convivencia ética segura inclusiva y eficiente.

CAPITULO VIII

8. EL ROL DEL EDUCADOR EN LA ERA DIGITAL

La educación contemporánea se encuentra en un momento de transformación sin precedentes la digitalización ha modificado la pedagogía y también la manera en que los educadores interactúan con los estudiantes y cómo estos últimos construyen su conocimiento las tecnologías digitales la inteligencia artificial las plataformas virtuales los simuladores los laboratorios virtuales y las herramientas colaborativas han reconfigurado por completo los espacios de aprendizaje (OECD, 2019).

La figura del educador ya no puede limitarse a ser un transmisor de conocimiento en la actualidad los docentes actúan como mediadores del aprendizaje facilitadores de experiencias significativas guías en entornos digitales y orientadores socioemocionales esta transformación implica un cambio profundo en competencias y

metodologías, además en la manera de evaluar y acompañar a los estudiantes (Salinas, 2018).

Este capítulo explora el rol del educador en la era digital desde múltiples perspectivas: histórica pedagógica tecnológica y ética se analizan las competencias digitales necesarias las metodologías innovadoras la mediación socioemocional los desafíos actuales las estrategias de formación continua y los casos internacionales que sirven como referencia para diseñar políticas educativas y prácticas docentes efectivas se incluyen además ejemplos concretos que permiten comprender cómo la digitalización influye en la enseñanza y cómo los educadores pueden adaptarse.

8.1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL EDUCADOR

Durante siglos el educador fue considerado la fuente central de conocimiento. Su rol se centraba en la transmisión de información de manera lineal y estructurada con énfasis en la memorización y la repetición los métodos pedagógicos tradicionales se

basaban en la autoridad del docente la disciplina estricta y la evaluación sumativa mientras los estudiantes eran solamente espectadores (Salinas, 2018).

La llegada de la tecnología educativa a mediados del siglo XX el rol del educador comenzó a transformarse la introducción de computadores proyectores y materiales multimedia permitió que los estudiantes interactuaran con la información de manera más dinámica, aunque los profesores seguían siendo protagonistas principales.

La verdadera revolución comenzó con la popularización de Internet y la web de aprendizaje, estas herramientas permitieron que los estudiantes accedieran a información de manera autónoma y que los educadores asumieran un rol de facilitadores y guías, la colaboración y el aprendizaje basado en proyectos y la digitalización convirtió la enseñanza en un proceso más flexible y personalizado (Prensky, 2012).

Hoy en día el educador no solo transmite conocimiento, sino que también desempeña funciones de mentoría

mediación socioemocional y orientación ética. Su labor consiste en: Las ayudas que les damos a los alumnos les permiten analizar y aplicar la información disponible en entornos digitales. Fomentar habilidades socioemocionales y competencias como la colaboración entre alumnos, trabajo en equipo y el análisis crítico.

Integrar tecnologías nuevas como lo son la IA y robótica educativa, además de la realidad aumentada sirven para mejorar la experiencia de aprendizaje. Asegurar un uso ético y responsable de la tecnología y los datos (UNESCO, 2021).

8.2. COMPETENCIAS DIGITALES DEL EDUCADOR

El éxito del educador en la era digital depende de su capacidad para desarrollar competencias técnicas pedagógicas y socioemocionales estas competencias pueden agruparse en cinco áreas principales:

8.2.1. Dominio Tecnológico

El educador debe manejar de manera competente:

- a) LMS como Moodle, Google Classroom entre otras.

- b) Aplicaciones de productividad y colaboración (Microsoft Teams, Google Workspace Slack).
- c) Herramientas de comunicación digital y videoconferencia (Zoom Meet Webex).

El dominio tecnológico permite al docente manejar todas estas nuevas herramientas en sus clases y optimizar la interacción además de garantizar una experiencia fluida con la misma.

8.2.2. Diseño Instruccional Digital

El diseño instruccional en entornos digitales implica:

- a) Planificación de actividades y contenidos adaptados a distintos estilos de aprendizaje.
- b) Creación de materiales multimedia como son videos infografías simulaciones animaciones.
- c) Desarrollo de experiencias de aprendizaje basadas en proyectos juegos y simulaciones.

La planificación, la creación de materiales didácticos a medida y el desarrollo de nuevas experiencias en que están inmersos todos los sentidos es importante para que los individuos puedan entender la materia de una manera más sencilla.

8.2.3. Evaluación Digital

Es la manera en que nos dice qué podemos mejorar y muestra qué cosas se pueden automatizar y hacer más dinámicas, los tres centrales de esta son:

- a) Implementar evaluaciones formativas y sumativas online.
- b) Analizar datos de desempeño para personalizar la retroalimentación.
- c) Utilizar rúbricas digitales y dashboards educativos que faciliten el seguimiento individual y grupal.

8.2.4. Seguridad y Ética Digital

El educador debe garantizar:

- a) Privacidad de cualquier usuario sea este docente o alumnos, sus datos deben ser cifrados siempre.
- b) Conciencia sobre ciberacoso plagio y el uso responsable de información en línea.
- c) Educación en ciudadanía digital promoviendo la ética y la responsabilidad en entornos virtuales.

8.2.5. Innovación Pedagógica

Las competencias de innovación incluyen:

- a) 1.-Integración de metodologías participativas como gamificación, ABP y flipped classroom.
- b) 2.-Uso de inteligencia artificial y analítica del aprendizaje para ser más didáctico y que cada estudiante pueda ir a su ritmo.
- c) 3.-Evaluación crítica de nuevas herramientas y adaptación constante de estrategias pedagógicas (OECD, 2020).

8.3. METODOLOGÍAS PEDAGÓGICAS INNOVADORAS APRENDIZAJE HÍBRIDO

Combina la enseñanza presencial con entornos virtuales ofreciendo maleabilidad e individualización de los contenidos y un camino a recursos digitales los educadores diseñan actividades adaptadas a diferentes usuarios y fomenten la autonomía del estudiante (Garrison & Vaughan, 2008).

8.4. GAMIFICACIÓN

Incorpora mecánicas de juego en la enseñanza para hacer que el usuario se sienta cómodo y sea más activo en la

clase, es así que este aspecto de la gamificación permite al educador:

- 1.-Diseñar retos y misiones que promuevan que los alumnos resuelvan retos.
- 2.-Fomentar la colaboración y el trabajo en equipo.
- 3.-Evaluar competencias de manera lúdica e interactiva.

8.5. APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

Significa que los involucrados trabajen colaborando en distintos proyectos e integren múltiples disciplinas además de que resuelvan problemas reales el educador actúa como facilitador mentor y guía promoviendo la mente crítica y la autonomía.

8.6. FLIPPED CLASSROOM

El modelo de aula invertida permite que los estudiantes accedan a contenidos teóricos fuera del aula y dediquen el tiempo presencial a actividades prácticas discusión y resolución de problemas este enfoque requiere que el educador planifique cuidadosamente los materiales y supervise el aprendizaje activo.

8.7. APRENDIZAJE ADAPTATIVO Y PERSONALIZADO

Sistemas digitales permiten que cada estudiante avance a su propio ritmo con contenidos y actividades ajustados a sus necesidades el docente interpreta los datos generados por estas plataformas y adapta estrategias para maximizar el aprendizaje individual y grupal.

8.8. REALIDAD AUMENTADA Y SIMULADORES

El uso de realidad aumentada realidad virtual y simuladores educativos ofrece experiencias inmersivas que potencian la comprensión la experimentación y la práctica de habilidades complejas el educador guía estas experiencias y asegura que los objetivos de aprendizaje se cumplan de manera efectiva.

8.9. ROBÓTICA EDUCATIVA

La robótica educativa fomenta el aprendizaje de competencias STEM el PC y la resolución de problemas los docentes diseñan actividades donde los estudiantes construyen programan y experimentan con robots

aplicando conocimientos de ciencias matemáticas y tecnología.

8.10. ROL SOCIOEMOCIONAL

La tecnología no reemplaza la interacción humana. El educador sigue siendo clave en:

- 1.-Fomentar habilidades sociales y emocionales.
- 2.-Gestionar el estrés digital y el equilibrio entre uso de tecnología y aprendizaje.
- 3.-Desarrollar la empatía la comunicación efectiva y la colaboración.
- 4.-Ética y ciudadanía digital

8.11. LOS DOCENTES EDUCAN

- 1.-Uso responsable de la información y redes sociales.
- 2.-Protección de datos personales.
- 3.-Prevención de la dependencia tecnológica.
- 4.-Desarrollo de la conciencia crítica sobre el contenido digital.

8.12. FORMACIÓN CONTINUA Y DESARROLLO PROFESIONAL

La educación permanente es esencial para la actualización docente. Estrategias incluyen:

- 1.-Participación en cursos diplomados y certificaciones en tecnología educativa.
- 2.-Integración en comunidades de práctica y redes profesionales.
- 3.-Evaluación constante de la eficacia de nuevas herramientas y metodologías.
- 4.-Adaptación a tendencias emergentes: aprendizaje adaptativo inteligencia artificial robótica y realidad aumentada.

Ejemplos internacionales muestran que la formación continua aumenta la eficacia pedagógica mejora la motivación docente y permite una adaptación efectiva a cambios tecnológicos.

8.13. REFLEXIONES FINALES

El educador en la era digital es dinámico estratégico y multifacético más allá de enseñar contenidos el docente:

- 1.-Facilita la construcción autónoma de conocimiento.
- 2.-Promueve competencias del siglo XXI.
- 3.-Integra tecnología de manera ética y efectiva.
- 4.-Gestiona la mediación socioemocional y el desarrollo integral del estudiante.

La digitalización ofrece oportunidades únicas para transformar la educación requiere que los docentes desarrollen competencias digitales metodologías innovadoras y un enfoque ético y crítico preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI depende en gran medida de la capacidad de los educadores para adaptarse innovar y liderar la integración tecnológica en el aprendizaje.

CAPÍTULO IX

9. LA EDUCACIÓN HÍBRIDA

La educación híbrida conocida también como blended learning representa uno de los modelos educativos más transformadores del siglo XXI su relevancia se ha incrementado de manera exponencial debido a la convergencia de factores globales: la digitalización de la sociedad el acceso masivo a tecnologías educativas los cambios en los perfiles de los estudiantes y la necesidad de una educación más flexible personalizada e inclusiva (Garrison & Vaughan, 2008 Horn & Staker, 2014).

A diferencia de los modelos tradicionales o de la educación completamente en línea la educación híbrida combina la interacción presencial con entornos virtuales de aprendizaje creando un ecosistema educativo más dinámico y adaptativo esto permite que los estudiantes accedan a contenidos en línea participen en actividades colaborativas y apliquen los conocimientos en sesiones

presenciales guiadas generando un aprendizaje más significativo y profundo.

El presente capítulo se enfoca en analizar la educación híbrida desde múltiples dimensiones: sus fundamentos teóricos componentes clave metodologías beneficios retos implementación práctica casos internacionales de éxito y perspectivas futuras.

9.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA EDUCACIÓN HÍBRIDA

El modelo híbrido tiene sus raíces en la educación a distancia que surgió a finales del siglo XIX y principios del XX mediante la enseñanza por correspondencia este sistema permitió que estudiantes de regiones alejadas accedieran a formación académica utilizando materiales impresos ejercicios y retroalimentación enviada por correo (Holmberg, 2005).

Durante la primera mitad del siglo XX se incorporaron medios audiovisuales como la radio educativa y la televisión didáctica ampliando la posibilidad de

interacción con contenidos de manera remota, aunque estos enfoques no eran híbridos en el sentido moderno sentaron las bases para combinar distintos canales de aprendizaje.

9.2. REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA Y APRENDIZAJE ASISTIDO POR COMPUTADORA

En la década de 1960 y 1970 la educación comenzó a integrar computadoras en el aula principalmente en laboratorios de programación y matemáticas la enseñanza asistida por computadora permitió desarrollar programas de instrucción individualizada, aunque su alcance era limitado por la disponibilidad de tecnología y la falta de conectividad (Suppes, 1968).

Con la llegada de Internet en la década de 1990 los estudiantes comenzaron a acceder a materiales educativos digitales desde cualquier lugar plataformas de aprendizaje en línea foros de discusión y correo electrónico permitieron que la interacción educativa trascendiera las paredes del aula.

9.3. CONSOLIDACIÓN DEL MODELO HÍBRIDO MODERNO

A principios del siglo XXI el concepto de blended learning se consolidó como una estrategia educativa integrada donde se combinaban clases presenciales con actividades en línea optimizando recursos tiempo y participación estudiantil (Graham, 2013). Este modelo buscaba:

- 1.-Personalizar el aprendizaje según el ritmo y nivel de cada estudiante.
- 2.-Incrementar la motivación y participación mediante recursos digitales interactivos.
- 3.-Mejorar los resultados académicos combinando la teoría con la práctica guiada.

Instituciones líderes como Harvard University MIT y universidades de Australia y Finlandia comenzaron a experimentar con programas híbridos demostrando mejoras significativas en el rendimiento y la satisfacción de los estudiantes (Horn & Staker, 2014).

9.4. INFLUENCIA DE LA PANDEMIA DE COVID-19

El Modelo Híbrido adquirió una relevancia crítica durante la pandemia de COVID-19 cuando la educación presencial se vio interrumpida en todo el mundo las instituciones educativas adoptaron de manera acelerada herramientas digitales clases en línea y metodologías híbridas para garantizar la continuidad del aprendizaje esta situación evidenció que el blended learning no solo es un modelo complementario sino una estrategia central para la educación flexible y resiliente (Bozkurt et al., 2020).

9.5. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA EDUCACIÓN HÍBRIDA

9.5.1. El Constructivismo

El constructivismo sostiene que el aprendizaje es un proceso activo donde los estudiantes construyen conocimiento a partir de experiencias y reflexión la educación híbrida permite que los estudiantes interactúen con contenidos digitales colaboren en línea y apliquen lo

aprendido en actividades presenciales fomentando un aprendizaje significativo (Piaget 1972 Vygotsky, 1978).

9.5.2. Aprendizaje Social

La teoría del aprendizaje social de Bandura (1977) destaca que gran parte del aprendizaje ocurre mediante la observación e imitación de otros la educación híbrida facilita la interacción entre pares y docentes combinando discusiones presenciales con foros chats y videoconferencias promoviendo habilidades de colaboración y comunicación efectiva.

9.5.3. Aprendizaje Personalizado y Adaptativo

Los entornos híbridos permiten personalizar la educación según el ritmo nivel y estilo de aprendizaje de cada estudiante sistemas de aprendizaje adaptativo analítica educativa y herramientas de seguimiento permiten al docente ajustar contenidos y actividades maximizando el aprendizaje individual y grupal (OECD, 2020).

9.5.4. Aprendizaje Activo y Experiencial

El modelo híbrido fomenta estrategias activas como aprendizaje basado en proyectos simulaciones laboratorios virtuales y gamificación estas metodologías

desarrollan pensamiento crítico creatividad resolución de problemas y habilidades prácticas esenciales para el desarrollo integral del estudiante (Prince, 2004).

9.6. COMPONENTES ESENCIALES DE LA EDUCACIÓN HÍBRIDA

9.6.1. Contenido Digital

El contenido digital incluye videos tutoriales simulaciones infografías y módulos interactivos estos recursos permiten que los estudiantes accedan al aprendizaje en cualquier momento y lugar promoviendo la autonomía y el aprendizaje autorregulado.

9.6.2. Instrucción Presencial

Las clases presenciales siguen siendo fundamentales para:

- a) Resolución de dudas complejas.
- b) Discusión y análisis crítico.
- c) Actividades prácticas y colaborativas.
- d) Evaluación formativa y retroalimentación inmediata.

9.6.3. Evaluación Híbrida

La evaluación combina métodos digitales y presenciales:

- a) Cuestionarios y pruebas en línea.
- b) Proyectos y tareas colaborativas.
- c) Presentaciones y debates en aula.
- d) Evaluación continua y retroalimentación formativa.

9.6.4. Gestión Del Aprendizaje

Las plataformas LMS permiten organizar planificar y supervisar actividades facilitando el seguimiento individualizado y el análisis del desempeño la integración de dashboards educativos y analítica de aprendizaje optimiza la toma de decisiones pedagógicas.

La educación híbrida fomenta la comunicación constante mediante foros chats videoconferencias y redes de aprendizaje esto fortalece la participación activa la cohesión grupal y la colaboración independientemente del lugar donde se encuentre el estudiante.

9.7. BENEFICIOS DE LA EDUCACIÓN HÍBRIDA

Flexibilidad y accesibilidad:

- 1.-Acceso al contenido en cualquier lugar y momento.

- 2.-Personalización del aprendizaje ajuste del ritmo y nivel según necesidades individuales.
- 3.-Incremento de compromiso y motivación actividades interactivas y gamificación.
- 4.-Desarrollo de competencias digitales preparación para la sociedad digital.
- 5.-Optimización de tiempo y recursos mejor planificación del tiempo docente y estudiantil.
- 6.-Mejora del aprendizaje profundo aplicación práctica y reflexión sobre los contenidos.

9.8. RETOS Y ESTRATEGIAS PARA SUPERARLOS

- 1.-Brecha tecnológica: Diferencias en acceso a dispositivos y conectividad.
- 2.-Capacitación docente: Necesidad de formación continua en herramientas y metodologías híbridas.
- 3.-Gestión del tiempo y participación: Equilibrio entre actividades presenciales y en línea.
- 4.-Evaluación justa y confiable: Diseñar evaluaciones equitativas y efectivas.

5.-Inclusión educativa: Adaptar la educación híbrida a estudiantes con necesidades especiales.

9.9. PERSPECTIVAS FUTURAS

La integración de inteligencia artificial aprendizaje adaptativo realidad aumentada simuladores y robótica educativa permitirá experiencias más inmersivas personalizadas y eficientes el modelo híbrido continuará evolucionando para:

- 1.-Adaptar la educación a diferentes contextos y estilos de aprendizaje.
- 2.-Desarrollar competencias del siglo XXI.
- 3.-Incrementar la equidad y accesibilidad educativa global.

9.9.1. En conclusión

La educación híbrida representa un puente entre la enseñanza tradicional y digital integrando lo mejor de ambos mundos para generar experiencias flexibles personalizadas e inclusivas su implementación requiere planificación estratégica capacitación docente recursos tecnológicos adecuados y evaluación continua este

modelo prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI fomentando aprendizaje significativo colaboración y desarrollo integral.

9.10. REALIDADES DEL PROFESORADO ECUATORIANO ANTE LA TECNOLOGÍA

El concepto de competencia digital docente se ha consolidado como un elemento clave en la educación contemporánea. De acuerdo con ProFuturo (2024) la competencia digital no solo implica saber manejar dispositivos o plataformas educativas sino también diseñar experiencias de aprendizaje significativas seleccionar recursos pertinentes evaluar resultados y adaptar estrategias según las necesidades de los estudiantes. En Ecuador programas como Me Capacito y el Plan Nacional de Formación Permanente buscan fortalecer estas competencias, aunque su impacto se ve limitado por la falta de seguimiento sistemático y la heterogeneidad en la implementación regional (BID, 2020).

El profesorado ecuatoriano también enfrenta desafíos relacionados con la identidad profesional y la motivación docente estudios recientes muestran que muchos maestros sienten que su formación inicial no los prepara adecuadamente para las demandas actuales especialmente en relación con el uso de tecnologías y metodologías activas en el aula (Vivanco Maldonado, 2025).

Asimismo la incorporación de la tecnología educativa plantea preguntas sobre metodologías y pedagogías no se trata únicamente de usar herramientas digitales sino de transformar la enseñanza mediante estrategias que fomenten la participación activa el pensamiento crítico y la colaboración entre estudiantes la literatura académica enfatiza que los docentes necesitan un marco pedagógico claro que oriente el uso de tecnología evitando que se convierta en un recurso aislado o superficial (ProFuturo, 2024).

9.10.1. En conclusión

La introducción de tecnología en el aula ecuatoriana representa tanto una oportunidad como un desafío los

docentes son actores fundamentales en esta transformación y su preparación motivación y acompañamiento institucional determinan el éxito de la integración tecnológica la reflexión sobre las realidades del profesorado ecuatoriano permite identificar barreras estructurales pedagógicas y culturales que limitan la innovación al tiempo que destaca estrategias de empoderamiento que pueden fortalecer la educación en el país.

9.11. IMPACTO DE LA PANDEMIA EN EL DOCENTE ECUATORIANO Y EL USO DE LA TECNOLOGÍA

La pandemia de COVID-19 representó un punto de inflexión sin precedentes en los sistemas educativos a nivel mundial y Ecuador no fue la excepción el cierre repentino de escuelas y colegios obligó a los docentes a adaptar sus prácticas pedagógicas a un entorno virtual casi de manera inmediata lo que evidenció tanto fortalezas como debilidades en la preparación del profesorado y en la infraestructura tecnológica del país (UNESCO, 2021). Para muchos maestros ecuatorianos la transición hacia la

educación a distancia significó enfrentar desafíos sin precedentes relacionados con la conectividad el manejo de plataformas digitales la planificación de clases en línea y la atención a estudiantes con diversas necesidades y contextos socioeconómicos.

9.12. ADAPTACIÓN PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA

Uno de los impactos más visibles de la pandemia fue la necesidad de adaptación pedagógica rápida los docentes que tradicionalmente habían trabajado con metodologías presenciales se vieron obligados a diseñar estrategias de enseñanza a distancia muchas veces sin experiencia previa en educación virtual. Según ProFuturo (2024) un alto porcentaje de docentes reportó sentirse inseguro ante la utilización de plataformas educativas herramientas de comunicación digital y recursos multimedia lo que generó estrés ansiedad y sobrecarga laboral esta situación evidenció que la formación inicial docente en competencias digitales no era suficiente para garantizar una integración pedagógica efectiva de la tecnología el uso de herramientas digitales como Google Classroom

Microsoft Teams y plataformas educativas nacionales se convirtió en un requisito indispensable.

La desigualdad no se limitó al acceso físico a la tecnología sino también al nivel de competencia digital de los docentes. Según Vivanco Maldonado (2025) la heterogeneidad en habilidades digitales entre maestros de distintas regiones se tradujo en experiencias educativas desiguales donde la innovación y la creatividad pedagógica dependían del dominio tecnológico del docente más que de la planificación curricular o de los contenidos.

9.13. SOBRECARGA Y BIENESTAR DOCENTE

El impacto emocional y psicológico en los docentes también fue considerable la pandemia incrementó la sobrecarga laboral ya que los maestros debían planificar impartir y evaluar clases virtuales a menudo fuera de su horario habitual sin apoyo administrativo suficiente (UNESCO, 2021). La combinación de responsabilidades pedagógicas limitaciones tecnológicas y problemas de

conectividad generó altos niveles de estrés fatiga digital y sensación de aislamiento profesional.

Además, la necesidad de innovar constantemente y de mantener la motivación de los estudiantes en entornos virtuales representó un desafío adicional muchos maestros se enfrentaron a estudiantes desmotivados con dificultades de aprendizaje y falta de participación lo que exigió estrategias pedagógicas adaptadas y un mayor esfuerzo para mantener la calidad educativa (BID, 2020).

9.14. INNOVACIÓN Y OPORTUNIDADES DE APRENDIZAJE DIGITAL

A pesar de los desafíos la pandemia también generó oportunidades para la innovación educativa la integración de tecnologías digitales permitió a los docentes explorar nuevas metodologías como el aprendizaje basado en proyectos la gamificación las clases interactivas y el uso de recursos multimedia. Según ProFuturo (2024) algunos docentes lograron transformar sus prácticas pedagógicas incorporando herramientas digitales de manera

efectiva y promoviendo la autonomía y participación activa de los estudiantes.

La experiencia también evidenció la necesidad de desarrollar competencias digitales de manera estructurada y sostenida no solo como respuesta a emergencias sino como parte integral de la formación docente programas de capacitación talleres virtuales y comunidades de aprendizaje docente se convirtieron en recursos fundamentales para fortalecer las habilidades tecnológicas y pedagógicas permitiendo a los maestros adaptarse a diferentes contextos y desafíos (UNESCO, 2021).

9.14.1. En conclusión

La pandemia de COVID-19 evidenció tanto las debilidades como las fortalezas del sistema educativo ecuatoriano y del profesorado, ya que los docentes se enfrentaron a desafíos significativos relacionados con la capacitación digital, la desigualdad de recursos, la sobrecarga laboral, la pandemia mostró que nuestro sistema educativo y los docentes tenían muchas

dificultades, sobre todo en lo digital y en el acceso a recursos, pero también se puede decir que los maestros pudieron superarse.

CAPÍTULO X

10. PREPARACIÓN Y DESAFÍOS DEL PROFESOR ECUATORIANO

La tecnología en la educación ya no es opcional sino que es necesaria y con ella se pueden desarrollar las habilidades que se necesitan actualmente en este capítulo se redacta como la preparación de los docentes en Ecuador enfrenta estos desafíos tecnológicos, identificando las principales barreras que afrontan y destacando ejemplos prácticos que reflejan la integración de la tecnología en el aula y se proponen estrategias para empoderar a los docentes y fortalecer su rol educativo en un contexto cada vez más digital.

10.1. CONTEXTO EDUCATIVO EN ECUADOR

10.1.1.Sistema Educativo y Estructura Docente

El sistema educativo ecuatoriano está compuesto por educación inicial básica bachillerato y educación superior con políticas públicas que buscan garantizar cobertura y calidad la formación docente incluye carreras pedagógicas y programas de actualización profesional,

aunque la variabilidad en recursos y acceso a tecnología entre zonas urbanas y rurales representa un desafío significativo.

10.2. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROFESORADO

10.2.1. Competencias Digitales

Los docentes ecuatorianos poseen niveles variados de competencia digital que influyen en la efectividad de la integración tecnológica algunos docentes muestran habilidades avanzadas en el uso de plataformas de aprendizaje creación de contenido digital y manejo de herramientas interactivas mientras que otros carecen de formación suficiente para aprovechar estas herramientas.

10.3. FORMACIÓN ACADÉMICA Y ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL

La formación inicial de los docentes incluye conocimientos pedagógicos y contenido disciplinar muchas veces no contempla la preparación tecnológica necesaria programas de actualización y formación

continua son esenciales para cerrar esta brecha y promover un uso efectivo de recursos digitales en el aula.

10.4. RECURSOS E INFRAESTRUCTURA

La disponibilidad de computadoras tablets proyectores y conexión a Internet varía significativamente entre escuelas urbanas y rurales esta desigualdad impacta directamente en la capacidad de los docentes para implementar estrategias educativas innovadoras y adaptadas a la tecnología.

10.5. PROGRAMAS DE INNOVACIÓN DOCENTE

Robótica y STEM: Integración de talleres de robótica en colegios urbanos y rurales fortaleciendo habilidades de pensamiento lógico y resolución de problemas. Plataformas de aprendizaje en línea: Uso de Google Classroom Moodle y otras herramientas digitales para la gestión de contenidos seguimiento de tareas y evaluación continua. Proyectos colaborativos internacionales: Participación de docentes y estudiantes en proyectos virtuales con colegios de otros países promoviendo competencias globales y el uso de TIC.

10.6. REFLEXIÓN SOBRE EL ROL DEL DOCENTE

El docente ecuatoriano desempeña un rol central en la transformación educativa no solo como transmisor de conocimientos sino como facilitador guía y mentor en un entorno digital, empoderar al profesorado implica reconocer sus desafíos ofrecer formación continua recursos adecuados y un entorno institucional de apoyo que promueva la innovación.

10.7. PERSPECTIVAS FUTURAS

La integración de inteligencia artificial aprendizaje adaptativo realidad aumentada y simuladores educativos permitirá experiencias más personalizadas y eficientes el profesorado ecuatoriano deberá adaptarse a estas tendencias mediante formación constante colaboración entre pares y participación en proyectos internacionales de innovación educativa.

10.7.1. En conclusión

La realidad del profesorado ecuatoriano refleja desafíos significativos frente a la integración tecnológica también oportunidades enormes para fortalecer la enseñanza y el

aprendizaje reconocer barreras compartir buenas prácticas y desarrollar políticas de apoyo permitirá empoderar a los docentes y preparar a las futuras generaciones para enfrentar los retos de la era digital.

10.8. ÉTICA Y RESPONSABILIDAD EN EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta transformadora en múltiples ámbitos incluido el educativo ofreciendo oportunidades sin precedentes para personalizar el aprendizaje automatizar procesos administrativos y facilitar el acceso a información y recursos de manera eficiente su implementación también plantea importantes consideraciones éticas que deben ser abordadas con responsabilidad por parte de los docentes y las instituciones educativas el uso de la IA en el aula no es neutral implica decisiones sobre privacidad equidad transparencia y justicia que impactan directamente en los estudiantes las familias y la comunidad educativa en general (Floridi et al., 2018).

10.9. LA RESPONSABILIDAD DEL DOCENTE EN EL USO DE IA

El docente como mediador del aprendizaje tiene un papel central en la implementación ética de la IA su responsabilidad no solo se limita a utilizar la tecnología sino también a garantizar que su uso respete principios fundamentales de ética equidad y bienestar estudiantil. Según Holmes Bialik y Fadel (2019) los docentes deben ser conscientes de los sesgos que pueden estar incorporados en algoritmos de IA, así como de las limitaciones de los sistemas automatizados que podrían influir en la evaluación y seguimiento del aprendizaje de los estudiantes.

El profesional educativo tiene la obligación de supervisar evaluar y contextualizar los resultados que la IA proporciona evitando la dependencia total de la tecnología para tomar decisiones pedagógicas por ejemplo un sistema de IA que identifica estudiantes con riesgo de rezago académico puede ofrecer recomendaciones pero la interpretación de esos datos y la acción educativa correspondiente deben ser responsabilidad del docente

considerando factores humanos y contextuales que la máquina no puede analizar (Luckin et al., 2016).

10.10. PRIVACIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

Uno de los principales desafíos éticos en la implementación de IA en educación es la protección de la privacidad y los datos personales de los estudiantes la recolección de información sensible desde calificaciones hasta patrones de comportamiento y participación en plataformas digitales requiere que los docentes y las instituciones adopten prácticas de seguridad robustas y cumplan con normativas legales locales e internacionales sobre protección de datos (OECD, 2021).

El uso irresponsable o negligente de esta información puede generar consecuencias graves como discriminación estigmatización o vulneración de los derechos de los estudiantes es imprescindible establecer protocolos claros de acceso almacenamiento uso y eliminación de datos garantizando la confidencialidad y la transparencia en todo momento.

Es responsabilidad del docente y de la institución garantizar que la implementación de la IA sea inclusiva accesible y justa promoviendo igualdad de oportunidades de aprendizaje para todos los estudiantes independientemente de su origen socioeconómico género capacidades o localización geográfica.

10.11. TRANSPARENCIA Y EXPLICACIÓN DE DECISIONES

La transparencia es un principio ético clave en el uso de la IA los docentes deben poder comprender cómo los sistemas de IA generan recomendaciones o evaluaciones para poder explicarlas de manera clara a los estudiantes y a sus familias (Holmes et al., 2019). La “caja negra” de la inteligencia artificial donde los procesos internos del algoritmo son opacos puede generar desconfianza y dificultades para garantizar justicia en la toma de decisiones educativas.

Por ello se recomienda que los docentes reciban formación continua sobre alfabetización digital y ética de la IA permitiéndoles interpretar los resultados de los

sistemas y aplicarlos de manera responsable y pedagógicamente justificada.

10.11.1.En conclusión

El uso de la inteligencia artificial en educación ofrece oportunidades enormes para personalizar el aprendizaje optimizar recursos y mejorar la evaluación educativa su implementación conlleva desafíos éticos significativos que requieren responsabilidad conciencia y formación por parte de los docentes solo mediante un enfoque ético transparente y centrado en el estudiante se podrá garantizar que la IA sea un instrumento que potencie la educación sin comprometer derechos equidad ni bienestar.

El docente como mediador y guía debe asumir un rol activo en la interpretación supervisión y contextualización de la IA asegurando que la tecnología sea un aliado y no una fuente de desigualdad o riesgo la creación de un marco ético robusto junto con la formación continua y la supervisión institucional permitirá que la IA se integre de

manera responsable consciente y efectiva en el aula del siglo XXI.

10.12. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO GLOBAL DE LA EDUCACIÓN INCLUSIVA

La educación inclusiva constituye un pilar fundamental para el desarrollo equitativo y sostenible de las sociedades contemporáneas se define como un enfoque educativo que busca garantizar que todos los estudiantes independientemente de sus capacidades género origen cultural situación socioeconómica o necesidades especiales tengan acceso a oportunidades de aprendizaje significativas y equitativas (UNESCO, 2020). La inclusión educativa no es simplemente un objetivo académico sino un compromiso social y ético que refleja los valores de igualdad justicia y respeto a la diversidad.

En las últimas décadas la globalización y el avance de la tecnología han transformado profundamente los sistemas educativos creando nuevas oportunidades para atender la diversidad de estudiantes también presentando desafíos sin precedentes la irrupción de la inteligencia artificial

(IA) en la educación ha abierto posibilidades innovadoras para personalizar el aprendizaje mejorar la evaluación educativa y apoyar la toma de decisiones pedagógicas pero también exige una reflexión crítica sobre los principios éticos y la responsabilidad de los docentes (Floridi et al., 2018).

10.13. HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA EDUCACIÓN INCLUSIVA

La historia de la educación inclusiva puede entenderse como una progresión desde la exclusión hacia la integración y finalmente hacia la inclusión plena durante gran parte del siglo XIX y XX los sistemas educativos tradicionales estaban diseñados para estudiantes considerados “normales” excluyendo sistemáticamente a aquellos con discapacidades diferencias culturales o necesidades especiales (Ainscow Booth & Dyson, 2006).

En la segunda mitad del siglo XX los movimientos de derechos civiles y las políticas de educación especial comenzaron a cuestionar estas prácticas excluyentes la Declaración de Salamanca (UNESCO, 1994) fue un punto

de inflexión promoviendo el derecho de todos los niños a la educación y reconociendo la necesidad de adaptar los sistemas educativos para atender la diversidad de estudiantes este enfoque integrador fue precursor de los modelos de educación inclusiva que se consolidarían en las décadas siguientes.

El siglo XXI ha visto un énfasis creciente en la educación inclusiva como un derecho humano y un componente clave para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en particular el ODS 4 que busca garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa para todos (UNESCO, 2020). Este enfoque reconoce que la inclusión no se limita a la accesibilidad física a las aulas, sino que abarca aspectos curriculares metodológicos tecnológicos y socioemocionales que facilitan el aprendizaje para todos.

10.14. PRINCIPIOS Y TEORÍAS PEDAGÓGICAS

El marco teórico de la educación inclusiva se sustenta en varios principios y teorías pedagógicas que guían la práctica docente:

10.15. DIVERSIDAD Y PERSONALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE

La teoría de la diferenciación pedagógica propone que los docentes deben adaptar los contenidos procesos y productos del aprendizaje a las características individuales de cada estudiante (Tomlinson, 2014). Esto permite que todos los estudiantes participen activamente progresen según su ritmo y desarrollen sus competencias de manera significativa la inteligencia artificial puede potenciar esta diferenciación mediante plataformas de aprendizaje adaptativo que ajustan contenidos y ejercicios según el rendimiento y necesidades del estudiante.

10.16. TEORÍA SOCIOCONSTRUCTIVISTA

Según Vygotsky (1978) el aprendizaje ocurre dentro de un contexto social y a través de la interacción con otros la educación inclusiva se beneficia de este enfoque al promover la colaboración entre estudiantes con diversas capacidades y antecedentes fomentando la construcción conjunta del conocimiento la tecnología educativa incluyendo la IA puede facilitar esta interacción mediante entornos virtuales colaborativos y herramientas de

comunicación digital que conectan a estudiantes de diferentes contextos:

1.-Desigualdad socioeconómica: En muchos países las brechas de acceso a tecnología infraestructura y recursos educativos limitan la capacidad de implementar prácticas inclusivas efectivas (OECD, 2021).

2.-Capacitación docente insuficiente: Muchos docentes carecen de formación en estrategias inclusivas y competencias digitales necesarias para integrar la IA de manera responsable en el aula (ProFuturo, 2024).

3.-Resistencia cultural e institucional: Algunos sistemas educativos tradicionales muestran reticencia a cambiar estructuras y metodologías lo que dificulta la adopción de modelos inclusivos.

A pesar de estos desafíos también existen oportunidades prometedoras:

4.-Innovación tecnológica: Herramientas de IA plataformas adaptativas y recursos digitales ofrecen posibilidades para personalizar el aprendizaje y atender la diversidad de estudiantes de manera más eficaz.

5.-Colaboración internacional: Redes educativas globales permiten compartir buenas prácticas materiales pedagógicos y estrategias inclusivas entre países y regiones.

6.-Políticas educativas centradas en derechos humanos: La creciente conciencia sobre la educación como derecho fundamental impulsa la creación de marcos normativos que apoyan la inclusión y la equidad.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ainscow M. Booth T. & Dyson A. (2006). Improving schools developing inclusion. Routledge.

Alimisis D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. Themes in Science and Technology Education 6(1) 63–71.

Baker R. & Smith L. (2019). Educating in the age of AI: Opportunities and challenges. Routledge.

Barr V. & Stephenson C. (2011). Bringing computational thinking to K–12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads* 2(1) 48–54.
<https://doi.org/10.1145/1929887.1929905>

Benitti F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education* 58(3) 978–988.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006>

Bers M. U. (2018). Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom. Routledge.

Bozkurt A. et al. (2020). A global outlook to the interruption of education due to COVID-19 pandemic: Navigating in a time of uncertainty. *Asian Journal of Distance Education* 15(1) 1–126.

Broadbent E. Stafford R. & MacDonald B. (2009). Acceptance of healthcare robots for the older population: Review and future directions. *International Journal of Social Robotics* 1(4) 319–330.

Brown J. S. & Burton R. R. (1978). Diagnostic models for procedural bugs in basic mathematical skills. *Cognitive Science* 2(2) 155–192.

Brynjolfsson E. & McAfee A. (2014). *The second machine age: Work progress and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton & Company.

Denning P. J. (2005). The profession of IT: Is computer science science? *Communications of the ACM* 48(4) 27–31.

Eguchi A. (2017). Robotics as a learning tool for educational transformation. In *Proceedings of the 4th International Workshop Teaching Robotics Teaching*

with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education (RiE) 27–34.

Fallas J. (2025). PC y desarrollo cognitivo en entornos educativos digitales.

Floridi L. Cowls J. Beltrametti M. Chatila R. Chazerand P. Dignum V. ... & Vayena E. (2018). AI4People—An ethical framework for a good AI society: Opportunities risks principles and recommendations. *Minds and Machines* 28(4) 689–707.

Flores L. Rivera P. & Martínez J. (2024). Robótica educativa y motivación en contextos escolares latinoamericanos.

Fryer L. K. & Carpenter R. (2018). Bots as language learning partners: Student attitudes and perceptions. *Computer Assisted Language Learning* 32(8) 1–24.

<https://doi.org/10.1080/09588221.2018.1480470>

Ganchozo Vidal C. & Micolta Segura M. (2025). Desafíos y oportunidades del profesorado ecuatoriano ante la tecnología. Quito: Editorial Académica.

García M. & Pérez L. (2021). Aprendizaje basado en proyectos con robótica educativa: Un enfoque inclusivo.

Garrison D. R. & Vaughan N. D. (2008). Blended learning in higher education: Framework principles and guidelines. Jossey-Bass.

Goodfellow I. Bengio Y. & Courville A. (2016). Deep learning. MIT Press.

Graham C. R. (2013). Emerging practice and research in blended learning. In M. G. Moore (Ed.) Handbook of distance education (3rd ed. pp. 333–350). Routledge.

Grover S. & Pea R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational Researcher* 42(1) 38–43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>

Holmes W. Bialik M. & Fadel C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign.

Holmberg B. (2005). The evolution of the character and practice of distance education. *Open Learning* 20(2) 121–139.

Horn M. B. & Staker H. (2014). *Blended: Using disruptive innovation to improve schools*. Jossey-Bass.

International Federation of Robotics (IFR). (2022). *World robotics report 2022: Industrial robots*. IFR.

Johnson D. W. (2020). Cooperative learning: The foundation for active learning. *Active Learning in Higher Education* 21(1) 6–24.

Luckin R. Holmes W. Griffiths M. & Forcier L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education.

Mataric M. J. (2007). *The robotics primer*. MIT Press.

Mubin O. Stevens C. J. Shahid S. Al Mahmud A. & Dong J.-J. (2013). A review of the applicability of robots in education. *Technology for Education and Learning* 1(1) 1–7.

Nilsson N. J. (2014). *Understanding beliefs: An essay on the interface between knowledge and AI*. Morgan Kaufmann.

OECD. (2019). OECD learning compass 2030. OECD Publishing.

OECD. (2020). The future of education and skills: Education 2030. OECD Publishing.

OECD. (2020). Teaching in the digital age: Smart pedagogies for better learning. OECD Publishing.

OECD. (2021). AI and the future of skills: Challenges and opportunities. OECD Publishing.

Papert S. (1980). Mindstorms: Children computers and powerful ideas. Basic Books.

Piaget J. (1972). The psychology of the child. Basic Books.

Prince M. (2004). Does active learning work? A review of the research. Journal of Engineering Education 93(3) 223–231.

Prensky M. (2012). From digital natives to digital wisdom: Hopeful essays for 21st century learning. Corwin Press.

ProFuturo. (2024). Competencias digitales docentes en América Latina. Fundación ProFuturo.

Russell S. J. & Norvig P. (2021). Artificial intelligence: A modern approach (4th ed.). Pearson.

Salinas J. (2018). Innovación educativa y uso de las TIC. Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento 15(2) 16–31.

Sánchez Palacios D. Rivas M. & Ochoa P. (2024). Inteligencia artificial aplicada a la educación personalizada en América Latina.

Siemens G. & Baker R. S. (2012). Learning analytics and educational data mining: Towards communication and collaboration. Proceedings of the 2nd

International Conference on Learning Analytics and Knowledge 252–254.

<https://doi.org/10.1145/2330601.2330661>

Siciliano B. & Khatib O. (Eds.). (2016). Springer handbook of robotics (2nd ed.). Springer.

Sleeman D. & Brown J. S. (Eds.). (1982). Intelligent tutoring systems. Academic Press.

Suppes P. (1968). Computer-assisted instruction: Status and prospects. *Science* 160(3828) 295–300.

Turing A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind* 59(236) 433–460.

<https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

UNESCO. (1994). The Salamanca Statement and Framework for Action on Special Needs Education. UNESCO Publishing.

UNESCO. (2020). Global Education Monitoring Report: Inclusion and education. UNESCO Publishing.

UNESCO. (2021). Recommendation on the ethics of artificial intelligence. UNESCO Publishing.

UNESCO. (2021). Reimagining our futures together: A new social contract for education. UNESCO Publishing.

UNESCO. (2021). COVID-19 educational disruption and response. UNESCO Publishing.

VanLehn K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring intelligent tutoring systems and other tutoring systems. *Educational Psychologist* 46(4) 197–221.

<https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369>

Vivanco Maldonado J. (2025). Competencias digitales y formación docente en Ecuador. Universidad Central del Ecuador.

Vygotsky L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press.

Wiener N. (1948). Cybernetics: Or control and communication in the animal and the machine. MIT Press.

Williams D. C. Ma Y. Prejean L. Ford M. J. & Lai G. (2007). Acquisition of physics content knowledge and scientific inquiry skills in a robotics summer camp. Journal of Research on Technology in Education 40(2) 201–216.

Wing J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM 49(3) 33–35.

Woelfel B. P. (2010). Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning. Morgan Kaufmann.

Yang G. Z. Cambias J. Cleary K. Daimler E. Drake J. Dupont P. E. ... & Wood B. J. (2020). Medical robotics—Regulatory ethical and legal considerations for increasing levels of autonomy. Science Robotics 5(40) eabb8478.

12. ACERCA DEL AUTOR



Franklin Marcelo Alvarado Canales es un educador, jurista y profesional ecuatoriano, nacido en la aguerriada ciudad de Guayaquil. Con más de 30 años de ejercicio profesional en la docencia, ha dedicado su vida a inspirar a través de la palabra, el ejemplo y el fomento de los valores humanos y familiares.

El autor posee una robusta formación académica que incluye el título de Máster en Educación con énfasis en Administración y Gestión Educativa, además de ser Abogado de los Tribunales y Juzgados de la República, Licenciado en Ciencias de la Educación, Profesor de Segunda Enseñanza, Tecnólogo en Pedagogía y Técnico Superior en Análisis de Sistemas. Cuenta, asimismo, con el título honorífico de Doctor Honoris Causa.

A lo largo de su trayectoria, ha desempeñado múltiples y variados cargos en el sector académico, público y privado. Fue asesor en la Dirección Provincial de Educación del Guayas, y ejerció como Coordinador Académico de Nivelación y Admisión y Profesor del Instituto Tecnológico Superior Guayaquil. Además, fungió como

Secretario General de los Institutos Tecnológicos Superiores Guayaquil, Tungurahua y Rita Lecumberry, y se desempeñó como Director Académico del Instituto Aiken.

En el ámbito secundario, fue Miembro del Consejo Directivo y del Consejo Ejecutivo del Colegio Emblemático Nacional Guayaquil, donde actualmente es profesor titular. También dirigió el Proyecto de Reforzamiento de la Educación Técnica (RETEC).

El Dr. Alvarado Canales compartió sus conocimientos como profesor en los colegios Eloy Alfaro de Durán, Ati II Pillahuaso, Batalla de Tarqui, Adolfo H. Simmons, Augusto Mendoza Moreira y Vicente León. En la educación superior, fue profesor de la Universidad de Guayaquil, institución en la cual, durante su época estudiantil, presidió el Comité de Derechos Humanos de Profesionales y Estudiantes y fue Vocal Principal del Directorio de la Asociación Escuela de Derecho.

En el contexto político, terció como candidato a la Asamblea Constituyente (2007) y participó en la

candidatura para alcalde de la Ciudad de Guayaquil (2009).

Por su servicio cívico, ha recibido varias condecoraciones y reconocimientos nacionales e internacionales, destacándose la Medalla del Bicentenario, entregada por la M.I. Municipalidad de Guayaquil. Esta medalla es un símbolo de Honor y Orgullo Cívico asociado a un hito histórico de gran trascendencia, que se entrega cada 50 años y deja grabado el nombre en el libro de historia de la ciudad.

13. SINOPSIS

La educación actualmente se enfrenta en una transformación, sin precedentes, en este siglo XXI. El Pensamiento humano y el Código de la máquina, es un libro que tiene un profundo sentido crítico, a tal punto que la inteligencia artificial y la robótica en la innovación pedagógica, están revolucionando los procesos de enseñanzas aprendizaje, con nuevos lenguajes tecnológicos, que se va adaptando a nuestra cultura.

En este texto se van a explorar los fundamentos teóricos y las practicas pedagógicas innovadoras y los pensamientos que nacen cuando las maquinas están procesando dentro de una clase, donde se observa la creatividad, la ética y la sensibilidad pedagógica, con una precisión automatizada entre el pensamiento humano y el código de la máquina,

El libro comprende una ruta por las principales transformaciones del paradigma educativo: desde la integración de algoritmos adaptándolo en la enseñanza aprendizaje, hasta el uso de robots colaborativos que

promueven el uso activo y la resolución de problemas reales. Asimismo, plantea una reflexión sobre el papel del docente como mediador entre la tecnología y el pensamiento crítico, y sobre la necesidad de cultivar una educación humanista en contextos automatizados.

El presente libro está dirigido a docentes, estudiantes universitarios, investigadores, como una guía teórico-práctica para comprender los retos y oportunidades que trae consigo la inteligencia artificial y la robótica en la educación y los paradigmas que se van a encontrar en el futuro.

El Pensamiento Humano y el Código de la Máquina defiende la idea de que la verdadera innovación pedagógica no consiste en reemplazar al ser humano con la máquina, sino en integrar ambas inteligencias, la artificial y la humana, en un mismo horizonte de aprendizaje ético, inclusivo y creativo para beneficio de la educación actual.