



EDITORIAL RUNAIKI

La Inteligencia Artificial Generativa Aplicada a Procesos de Enseñanza del Inglés en la Educación Superior

ISBN: 978-9942-571-04-5



Ing. Javier Agustín Santana Toala
Lic. Shirley Rosario Ponce Merino
Lic. Sara Patrícia Orlando González
Lic. Frelly María Molina Pinargote
Lic. Sahian Danett Hoppe Chara
Lic. Deyna Judith Bajaan Muñoz
Ing. Guido David Sanchez Carvajal



Primera Edición 2025

ISBN: 978-9942-571-04-5

2025, RUNAIKI Editora-Editorial Internacional. España.

<https://runaiki.es/index.php/runaiki>

Consejo Editorial:

Dra. Mayra Díaz Martínez, PhD.

RUNAIKI Editora-Editorial Internacional. España.

Hecho en Ecuador

Este texto ha sido sometido a un riguroso proceso de evaluación por pares externos.

Advertencia: Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción, registro o transmisión parcial o total de esta obra por cualquier sistema de recuperación de información existente o futuro, sin el permiso previo y por escrito del titular de los derechos correspondientes.

Escanea el QR para acceder al libro



ISBN: 978-9942-571-04-5



AUTORES:

Ing. Javier Agustín Santana Toala, Mg.

Institución: Universidad Estatal del Sur de Manabí

Capítulo: Autor del Capítulo I: *Introducción general a la inteligencia artificial generativa en la enseñanza del inglés*

Correo: javier.santana@unesum.edu.ec

Lic. Shirley Rosario Ponce Merino, Mg.

Institución: Universidad Estatal del Sur de Manabí

Capítulo: Autora del Capítulo II: *Fundamentos técnicos y filosóficos de la IA educativa*

Correo: shirley.ponce@unesum.edu.ec

Lic. Sara Patricia Orlando González, Mg.

Institución: Universidad Estatal del Sur de Manabí

Capítulo: Autora del Capítulo III: *Herramientas de IA para el diseño y gestión de experiencias educativas*

Correo: sara.orlando@unesum.edu.ec

Lic. Frelly María Molina Pinargote, Mg.

Institución: Universidad Estatal del Sur de Manabí

Capítulo: Autora del Capítulo IV: *Formación docente y desarrollo profesional para la era de la IA*

Correo: frelly.molina@unesum.edu.ec

Lic. Sahian Danett Hoppe Chara, Mg.

Institución: Universidad Estatal del Sur de Manabí

Capítulo: Autora del Capítulo V: *El estudiante como protagonista de un aprendizaje inteligente*

Correo: sahian.hoppe@unesum.edu.ec

Lic. Deyna Judith Bajaña Muñiz, Mg.

Institución: Universidad Estatal del Sur de Manabí

Capítulo: Autora del Capítulo VI: *Analítica, evaluación y toma de decisiones en ambientes inteligentes*

Correo: deyna.bajana@unesum.edu.ec

Ing. Guido David Sánchez Carvajal, Mg.

Institución: Universidad Estatal del Sur de Manabí

Capítulo: Autor del Capítulo VII: *Evaluación crítica y perspectivas futuras de la enseñanza del inglés con IA generativa*

Correo: guido.sanchez@unesum.edu.ec

Resumen

La presente obra analiza el impacto, las aplicaciones y los fundamentos de la inteligencia artificial generativa en los procesos de enseñanza del inglés en la educación superior. A partir de un enfoque académico y técnico, el texto examina desde las bases computacionales y filosóficas de esta tecnología, hasta su integración en plataformas educativas, el rediseño de materiales didácticos, la transformación de la práctica docente y el protagonismo del estudiante en entornos personalizados. El libro incorpora discusiones actuales sobre justicia algorítmica, privacidad de datos, evaluación automatizada, sostenibilidad, gobernanza digital y formación profesional. Asimismo, se exploran modelos de analítica del aprendizaje, asistentes virtuales, sistemas adaptativos, herramientas de retroalimentación lingüística, gamificación y realidad aumentada aplicada al aprendizaje de idiomas. A lo largo de siete capítulos se expone un análisis riguroso sustentado en bibliografía científica y experiencias prácticas, incorporando figuras, tablas, marcos conceptuales y normativos. Esta obra no solo proporciona herramientas para integrar la IA generativa con sentido pedagógico, sino que también promueve la reflexión crítica sobre su impacto ético, social y educativo. Dirigido a docentes universitarios, investigadores en tecnología educativa, diseñadores curriculares y estudiantes de posgrado, el libro ofrece un recurso actual y profundo para comprender y transformar la enseñanza del inglés en una era digital. Su contenido impulsa el desarrollo de modelos inclusivos, sostenibles y centrados en el aprendizaje activo, en concordancia con los objetivos de desarrollo sostenible y los marcos internacionales de competencia digital docente.

Palabras clave: inteligencia artificial generativa, enseñanza del inglés, educación superior, tecnologías educativas, aprendizaje personalizado.

Abstract

This work explores the impact, applications, and foundations of generative artificial intelligence in the teaching of English within higher education. Adopting an academic and technical lens, the book examines the computational and philosophical bases of generative AI, its integration into educational platforms, the redesign of teaching materials, the transformation of teaching practices, and the active role of students in personalized environments. It includes current debates on algorithmic justice, data privacy, automated assessment, sustainability, digital governance, and professional development. Additionally, it analyzes learning analytics models, virtual assistants, adaptive systems, language feedback tools, gamification strategies, and augmented reality applied to language acquisition. Over seven chapters, the text presents a thorough and critical analysis grounded in scientific literature and practical experiences, enriched with figures, tables, conceptual and normative frameworks. This book not only offers pedagogically meaningful tools to incorporate generative AI, but also encourages critical reflection on its ethical, social, and educational implications. Aimed at university faculty, educational technology researchers, curriculum designers, and graduate students, it provides an up-to-date and comprehensive resource for understanding and transforming English language education in the digital era. Its content promotes the development of inclusive, sustainable, and learner-centered models aligned with the Sustainable Development Goals and international frameworks for digital teaching competencies.

Keywords: generative artificial intelligence, English language teaching, higher education, educational technologies, personalized learning.

ÍNDICE

RESUMEN.....	V
ABSTRACT	VI
PRÓLOGO	XVI
1 CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA Y SU ROL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR	1
1.1 DEFINICIÓN, EVOLUCIÓN Y ARQUITECTURAS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA	1
1.1.1 <i>Conceptualización y definición de la IA generativa</i>	<i>1</i>
1.1.2 <i>Evolución histórica: desde estadística hasta redes complejas</i>	<i>1</i>
1.1.3 <i>Principales arquitecturas: GAN, VAE, Transformers.....</i>	<i>2</i>
1.1.4 <i>Capacidades multimodales y aprendizaje continuo.....</i>	<i>3</i>
1.1.5 <i>Arquitecturas para la implementación en educación superior.....</i>	<i>3</i>
1.2 APRENDIZAJE PROFUNDO, REDES NEURONALES Y MODELOS DE LENGUAJE	3
1.2.1 <i>Fundamentos del aprendizaje profundo (deep learning)</i>	<i>3</i>
1.2.2 <i>Tipo de redes neuronales y su evolución.....</i>	<i>4</i>
1.2.3 <i>Modelos de lenguaje: definición y función en la enseñanza</i>	<i>4</i>
1.2.4 <i>Transferencia de aprendizaje y fine-tuning.....</i>	<i>5</i>
1.2.5 <i>Evaluación automática del lenguaje y retroalimentación.....</i>	<i>5</i>
1.2.6 <i>Limitaciones, desafíos y consideraciones éticas</i>	<i>6</i>
1.2.7 <i>Integración pedagógica de plataformas basadas en DL.....</i>	<i>6</i>
1.2.8 <i>Casos de estudio en la enseñanza del inglés</i>	<i>6</i>
1.3 DIFERENCIAS ENTRE IA TRADICIONAL Y GENERATIVA: IMPLICACIONES PEDAGÓGICAS	7
1.3.1 <i>Enfoques funcionales vs. creativos.....</i>	<i>7</i>
1.3.2 <i>Requisitos técnicos y operacionales.....</i>	<i>7</i>
1.3.3 <i>Transparencia y explicabilidad</i>	<i>8</i>
1.3.4 <i>Impacto en roles docentes y estrategias de enseñanza</i>	<i>8</i>
1.3.5 <i>Riesgos pedagógicos y regulaciones necesarias</i>	<i>8</i>
1.4 APLICACIONES ACTUALES DE LA IA GENERATIVA EN EL ÁMBITO EDUCATIVO.....	9
1.4.1 <i>Generación automática de materiales didácticos</i>	<i>9</i>
1.4.2 <i>Retroalimentación y evaluación automatizada.....</i>	<i>9</i>
1.4.3 <i>Tutores virtuales y asistentes cognitivos</i>	<i>9</i>
1.4.4 <i>Simulaciones inmersivas y realidad aumentada</i>	<i>10</i>
1.4.5 <i>Aprendizaje adaptativo y personalización continua</i>	<i>10</i>
1.5 IMPACTO DE LA IA GENERATIVA EN LOS PARADIGMAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....	11
1.5.1 <i>Redefinición del rol docente y co-enseñanza con IA.....</i>	<i>11</i>
1.5.2 <i>Personalización del aprendizaje y estilos adaptativos.....</i>	<i>12</i>
1.5.3 <i>Transformación de la evaluación y retroalimentación</i>	<i>12</i>
1.5.4 <i>Motivación, compromiso y autonomía del estudiante.....</i>	<i>13</i>

1.5.5	<i>Riesgos cognitivos y desarrollo de competencias críticas</i>	13
1.6	RETOS ÉTICOS, SOCIALES Y REGULATORIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN	14
1.6.1	<i>Privacidad de datos y consentimiento informado</i>	14
1.6.2	<i>Sesgos algorítmicos e inequidad lingüística</i>	14
1.6.3	<i>Transparencia, explicabilidad y responsabilidad</i>	15
1.6.4	<i>Integridad académica y detección de plagio</i>	15
1.6.5	<i>Marcos regulatorios y gobernanza institucional</i>	16
1.7	POLÍTICAS INSTITUCIONALES Y MARCOS NORMATIVOS PARA EL USO DE IA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR	16
1.7.1	<i>Gobernanza institucional y desarrollo de políticas internas</i>	16
1.7.2	<i>Formación docente en IA: competencias y acompañamiento</i>	17
1.7.3	<i>Estándares de calidad, evaluación y transparencia</i>	17
1.7.4	<i>Marcos regulatorios nacionales e internacionales</i>	18
1.7.5	<i>Evaluación continua, retroalimentación y mejora institucional</i>	18
2	CAPÍTULO II. LA ENSEÑANZA DEL INGLÉS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: REALIDADES Y NECESIDADES EMERGENTES	19
2.1	INTRODUCCIÓN CONCEPTUAL A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA A LA EDUCACIÓN	19
2.1.1	<i>Definición y alcance de la IA educativa</i>	19
2.1.2	<i>Evolución histórica hacia sistemas educativos inteligentes</i>	19
2.1.3	<i>Predictividad, generatividad y adaptatividad</i>	20
2.1.4	<i>Marco pedagógico: inteligencia artificial como co-enseñanza</i>	20
2.1.5	<i>Desafíos iniciales: infraestructura, aceptación y formación</i>	20
2.2	TIPOLOGÍAS DE SISTEMAS INTELIGENTES: PREDICTIVOS, GENERATIVOS Y ADAPTATIVOS	21
2.2.1	<i>Sistemas predictivos en educación</i>	21
2.2.2	<i>Sistemas generativos para creación de contenido</i>	21
2.2.3	<i>Sistemas adaptativos: integración predictivo–generativo</i>	22
2.2.4	<i>Comparación funcional y pedagógica</i>	23
2.2.5	<i>Retos y condiciones para su adopción</i>	24
2.3	REDES NEURONALES, PROCESAMIENTO DEL LENGUAJE NATURAL Y APRENDIZAJE AUTOMÁTICO	24
2.3.1	<i>Estructuras de redes neuronales y su aprendizaje</i>	24
2.3.2	<i>Procesamiento del lenguaje natural (PLN): teoría y aplicaciones</i>	24
2.3.3	<i>Aprendizaje automático en tareas lingüísticas</i>	25
2.3.4	<i>Tendencias actuales: LSTM, Transformers y aprendizaje auto-supervisado</i>	25
2.3.5	<i>Aplicaciones en la enseñanza del inglés: casos de estudio</i>	26
2.3.6	<i>Retos técnicos y operacionales</i>	26
2.4	INTEROPERABILIDAD ENTRE PLATAFORMAS EDUCATIVAS Y ALGORITMOS DE IA	26
2.4.1	<i>Definición y contexto de interoperabilidad educativa</i>	26
2.4.2	<i>Estándares y protocolos: LTI, QTI, SIF</i>	27
2.4.3	<i>Arquitectura técnica y modelos de datos</i>	27
2.4.4	<i>Beneficios pedagógicos y uso en la enseñanza del inglés</i>	27

2.4.5	<i>Barreras y directrices para implementación</i>	28
2.5	IMPLICACIONES ÉTICAS, FILOSÓFICAS Y JURÍDICAS EN LA AUTOMATIZACIÓN DEL APRENDIZAJE	28
2.5.1	<i>Deshumanización del proceso educativo</i>	28
2.5.2	<i>Filosofía del conocimiento y rol del saber</i>	28
2.5.3	<i>Marco jurídico y regulaciones emergentes</i>	29
2.5.4	<i>Justicia algorítmica y equidad educativa</i>	30
2.5.5	<i>Autoformación ética y competencias ciudadanas</i>	30
2.6	CONSIDERACIONES SOBRE JUSTICIA ALGORÍTMICA, PRIVACIDAD Y SESGOS	31
2.6.1	<i>Sesgos de datos y resultados inequitativos</i>	31
2.6.2	<i>Privacidad y riesgos de filtración de datos</i>	31
2.6.3	<i>Transparencia, explicabilidad y responsabilidad</i>	31
2.6.4	<i>Evaluación continua y mitigación de sesgos</i>	32
2.6.5	<i>Inclusión, equidad y reparación algorítmica</i>	33
2.7	INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE VINCULADOS A LA EDUCACIÓN	33
2.7.1	<i>Contribución al ODS 4: educación inclusiva y de calidad</i>	33
2.7.2	<i>Reducción de la brecha digital y equidad internacional</i>	33
2.7.3	<i>Innovación pedagógica y desarrollo sostenible</i>	34
2.7.4	<i>Gobernanza ética y normativa alineada al desarrollo sostenible</i>	35
2.7.5	<i>Monitoreo de impacto y mejora continua</i>	35
3	CAPÍTULO III. APLICACIONES DE LA IA GENERATIVA EN EL APRENDIZAJE DEL INGLÉS	36
3.1	SISTEMAS DE TUTORÍA INTELIGENTE: PRINCIPIOS, MODELOS Y EJEMPLOS	36
3.1.1	<i>Principios pedagógicos fundamentales de los ITS</i>	36
3.1.2	<i>Modelos de diálogo y retroalimentación interactiva</i>	36
3.1.3	<i>Interfaces de autoría y modelos escalables</i>	37
3.1.4	<i>Evidencia empírica en enseñanza superior de inglés</i>	37
3.1.5	<i>Limitaciones y desafíos técnicos de implementación</i>	38
3.2	PLATAFORMAS ADAPTATIVAS Y ALGORITMOS DE RECOMENDACIÓN DE CONTENIDOS	38
3.2.1	<i>Fundamentos y arquitectura de plataformas adaptativas</i>	38
3.2.2	<i>Algoritmos de recomendación: cómo personalizan el contenido</i>	38
3.2.3	<i>Ejemplos reales: Squirrel AI, Brightspace LeaP y RiPPLE</i>	39
3.2.4	<i>Beneficios pedagógicos en la enseñanza del inglés</i>	40
3.2.5	<i>Retos técnicos y éticos en su adopción</i>	40
3.3	CREACIÓN AUTOMATIZADA DE CONTENIDOS DIDÁCTICOS Y EVALUACIONES	40
3.3.1	<i>Mecanismos de generación de contenidos</i>	40
3.3.2	<i>Evaluaciones automatizadas mediante LLM</i>	41
3.3.3	<i>Modelos híbridos: plantilla + IA</i>	41
3.3.4	<i>Beneficios y aplicaciones prácticas</i>	42
3.3.5	<i>Desafíos éticos y validación pedagógica</i>	42

3.4	CHATBOTS EDUCATIVOS Y ASISTENTES VIRTUALES: MÁS ALLÁ DE LA AUTOMATIZACIÓN	42
3.4.1	<i>Evolución de chatbots a asistentes inteligentes</i>	42
3.4.2	<i>Roles pedagógicos y tipos de interacción.....</i>	43
3.4.3	<i>Arquitectura y flujos de conversación.....</i>	43
3.4.4	<i>Eficacia comprobada en educación superior</i>	44
3.4.5	<i>Retos éticos, culturales y de diseño.....</i>	44
3.5	VISUALIZACIÓN DE DATOS Y ANALÍTICA DEL APRENDIZAJE	44
3.5.1	<i>Definición y evolución de la analítica del aprendizaje.....</i>	44
3.5.2	<i>Componentes de un dashboard de analítica educativa.....</i>	45
3.5.3	<i>Beneficios e impacto en la enseñanza del inglés</i>	45
3.5.4	<i>Retos y consideraciones éticas.....</i>	46
3.5.5	<i>Diseño centrado en el aprendizaje.....</i>	46
3.6	GAMIFICACIÓN Y SIMULACIONES CON APOYO DE IA EN CONTEXTOS HÍBRIDOS.....	46
3.6.1	<i>Bases teóricas y objetivos pedagógicos.....</i>	46
3.6.2	<i>IA para motivación, adaptabilidad y feedback inmediato.....</i>	47
3.6.3	<i>Simulaciones inmersivas con IA y gamificación integradas</i>	47
3.6.4	<i>Evidencias empíricas en el ámbito del inglés</i>	48
3.6.5	<i>Retos técnicos, pedagógicos y éticos.....</i>	48
3.7	APLICACIONES DE REALIDAD AUMENTADA Y MODELOS INMERSIVOS DE APRENDIZAJE	48
3.7.1	<i>AR para vocabulario y objetos del mundo real</i>	49
3.7.2	<i>Simulaciones inmersivas para competencias comunicativas</i>	49
3.7.3	<i>Eficacia educativa: meta-análisis y evidencia.....</i>	49
3.7.4	<i>Factores y pautas de implementación.....</i>	50
3.7.5	<i>Desafíos técnicos, pedagógicos y culturales</i>	51
4	CAPITULO IV: HERRAMIENTAS, PLATAFORMAS Y ENTORNOS INTELIGENTES PARA LA ENSEÑANZA DEL INGLÉS	52
4.1	SISTEMAS GENERATIVOS DE CREACIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS	52
4.1.1	<i>Fundamentos de la generación automática de recursos</i>	52
4.1.2	<i>Diseño pedagógico mediado por IA.....</i>	52
4.1.3	<i>Versatilidad cultural y adaptabilidad</i>	53
4.1.4	<i>Ciclos iterativos de mejora.....</i>	53
4.1.5	<i>Calidad docente y rol del profesor.....</i>	53
4.2	ASISTENTES VIRTUALES Y TUTORES DIGITALES BASADOS EN IA.....	54
4.2.1	<i>Fundamentos y tipos de asistentes virtuales.....</i>	54
4.2.2	<i>Asistentes y características</i>	55
4.2.3	<i>Diseño de diálogos y escenarios conversacionales</i>	56
4.2.4	<i>Feedback y adaptación personalizada</i>	56
4.2.5	<i>Rol ético y monitoreo docente.....</i>	57
4.3	PLATAFORMAS DE APRENDIZAJE INTEGRADAS CON IA GENERATIVA (LMS + MODELOS DE LENGUAJE)	

4.3.1	<i>Arquitectura y componentes del sistema integrado</i>	57
4.3.2	<i>Personalización del aprendizaje y rutas adaptativas</i>	58
4.3.3	<i>Evaluación continuada y aprendizaje formativo</i>	59
4.3.4	<i>Integración docente y co-creación de contenido</i>	59
4.3.5	<i>Desafíos técnicos y educativos</i>	59
4.4	APLICACIONES PARA LA PRONUNCIACIÓN, ENTONACIÓN Y PROSODIA	60
4.4.1	<i>Fundamentos del análisis automático del habla</i>	60
4.4.2	<i>Interface de feedback y visualización</i>	60
4.4.3	<i>Personalización adaptativa de ejercicios</i>	61
4.4.4	<i>Integración en currículo y clases de inglés</i>	61
4.4.5	<i>Retos, accesibilidad y buenas prácticas</i>	62
4.5	GENERADORES DE ACTIVIDADES GAMIFICADAS Y MULTIMEDIA ADAPTATIVA	62
4.5.1	<i>Fundamentos de la gamificación adaptativa</i>	62
4.5.2	<i>Formatos gamificados</i>	63
4.5.3	<i>Diseño de entornos multimedia</i>	63
4.5.4	<i>Seguimiento de uso y retroalimentación</i>	64
4.5.5	<i>Retos, ética y buenas prácticas</i>	64
4.6	EVALUACIÓN AUTOMÁTICA DE ENSAYOS Y TAREAS ESCRITAS	64
4.6.1	<i>Principios de evaluación automatizada</i>	64
4.6.2	<i>Ventajas y limitaciones</i>	65
4.6.3	<i>Ciclo de interacción: estudiante-IA-docente</i>	65
4.6.4	<i>Integración docente y formación profesional</i>	66
4.6.5	<i>Retos éticos y buenas prácticas</i>	67
4.7	INTEGRACIÓN DE IA CON REALIDAD VIRTUAL, AUMENTADA Y ENTORNOS INMERSIVOS	67
4.7.1	<i>Potencial de RA/RV en aprendizaje de idiomas</i>	67
4.7.2	<i>Diseño de escenarios inmersivos con IA</i>	68
4.7.3	<i>Integración técnica y desafíos</i>	69
4.7.4	<i>Formatos inmersivos y sus beneficios pedagógicos en el aprendizaje del inglés</i>	69
4.7.5	<i>Implementación, evaluación y sostenibilidad</i>	70
5	CAPÍTULO V: EL ESTUDIANTE COMO PROTAGONISTA DE UN APRENDIZAJE	71
5.1	PERFILES DIGITALES DE ESTUDIANTES Y MODELOS DE AGENCIA PERSONAL	71
5.1.1	<i>Definición y construcción de perfiles digitales de aprendizaje</i>	71
5.1.2	<i>Modelos de agencia personal en entornos con IA</i>	71
5.1.3	<i>Visualización de perfiles y la agencia del aprendiz</i>	72
5.1.4	<i>Retos y consideraciones éticas</i>	73
5.1.5	<i>Impacto en la enseñanza del inglés</i>	73
5.2	METACOGNICIÓN, AUTORREGULACIÓN Y AUTONOMÍA EN AMBIENTES PERSONALIZADOS	73
5.2.1	<i>Bases teóricas de la metacognición y autorregulación</i>	74
5.2.2	<i>Componentes digitales que favorecen la autonomía</i>	74
5.2.3	<i>Visualización y monitoreo del aprendizaje</i>	74

5.2.4	<i>Estrategias docentes que potencian la autorregulación</i>	75
5.2.5	<i>Retos, barreras y buenas prácticas</i>	76
5.3	ALFABETIZACIÓN CRÍTICA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL DESDE EDADES TEMPRANAS	76
5.3.1	<i>Fundamentos de la alfabetización crítica en IA</i>	76
5.3.2	<i>Actividades pedagógicas iniciales</i>	77
5.3.3	<i>Niveles de alfabetización crítica</i>	78
5.3.4	<i>Estrategias de acompañamiento docente</i>	79
5.3.5	<i>Implicaciones para la educación superior</i>	79
5.4	INTERACCIÓN CON SISTEMAS INTELIGENTES Y CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO	79
5.4.1	<i>Bases de la interacción pedagógica con IA</i>	79
5.4.2	<i>Diseño de interacción para aprendizaje significativo</i>	80
5.4.3	<i>Ejemplos de interacción</i>	80
5.4.4	<i>Rol docente en la supervisión interactiva</i>	81
5.4.5	<i>Impactos cognitivos y educativos</i>	81
5.5	EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA DEL USUARIO EN PLATAFORMAS EDUCATIVAS INTELIGENTES	82
5.5.1	<i>Dimensiones de la experiencia del usuario</i>	82
5.5.2	<i>Organigrama de evaluación UX</i>	82
5.5.3	<i>Métodos para medir la experiencia en inglés</i>	83
5.5.4	<i>Flujo para mejora iterativa</i>	83
5.5.5	<i>Recomendaciones y beneficios de una evaluación sólida</i>	84
5.6	ADAPTACIONES PARA ESTUDIANTES CON NECESIDADES ESPECÍFICAS	85
5.6.1	<i>Discapacidad visual y auditiva</i>	85
5.6.2	<i>Dificultades cognitivas y aprendizaje específico</i>	85
5.6.3	<i>Barreras lingüísticas y culturales</i>	85
5.6.4	<i>Neurodiversidad y estilos cognitivos</i>	86
5.6.5	<i>Consideraciones éticas y diseño inclusivo</i>	86
5.7	BIENESTAR EMOCIONAL Y ENGAGEMENT ESTUDIANTIL EN ENTORNOS CON IA	86
5.7.1	<i>Conexión entre bienestar emocional y aprendizaje con IA</i>	86
5.7.2	<i>Engagement académico en plataformas inteligentes</i>	87
5.7.3	<i>Indicadores de bienestar y engagement</i>	87
5.7.4	<i>Modelo de soporte emocional IA-estudiante</i>	88
5.7.5	<i>Buenas prácticas para equilibrio emocional-pedagógico</i>	88
6	CAPÍTULO VI: ANALÍTICA, EVALUACIÓN Y TOMA DE DECISIONES EN AMBIENTES....	90
6.1	RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS	90
6.1.1	<i>Origen y categorías de datos capturados</i>	90
6.1.2	<i>Flujo de procesamiento y anonimización</i>	90
6.1.3	<i>Técnicas de procesamiento</i>	91
6.1.4	<i>Retos técnicos y consideraciones</i>	92
6.1.5	<i>Beneficios educativos y visión futura</i>	93
6.2	MODELOS PREDICTIVOS PARA DETECTAR REZAGO, ABANDONO O RENDIMIENTO SOBRESALIENTE	93

6.2.1	<i>Principios de modelado predictivo en educación</i>	93
6.2.2	<i>Arquitectura de un sistema de alerta temprana</i>	94
6.2.3	<i>Modelos y métricas de rendimiento</i>	95
6.2.4	<i>Integración docente e interpretación de resultados</i>	96
6.2.5	<i>Retos y buenas prácticas en la adopción</i>	96
6.3	EVALUACIÓN AUTOMATIZADA: OPORTUNIDADES, LÍMITES Y CONTROL DOCENTE	97
6.3.1	<i>Ventajas de la evaluación automatizada</i>	97
6.3.2	<i>Límites y riesgos de la automatización</i>	97
6.3.3	<i>Intervención docente y control de calidad</i>	98
6.3.4	<i>Flujo de control docente</i>	98
6.3.5	<i>Perspectivas futuras y recomendaciones</i>	99
6.4	PORTAFOLIOS DIGITALES INTELIGENTES Y SEGUIMIENTO DE TRAYECTORIAS FORMATIVAS	100
6.4.1	<i>Concepto y propósito de portafolios inteligentes</i>	100
6.4.2	<i>Ciclo de uso y retroalimentación</i>	100
6.4.3	<i>Evidencias y competencias</i>	101
6.4.4	<i>Rol docente en el seguimiento de portafolios</i>	102
6.4.5	<i>Impacto en el aprendizaje y buenas prácticas</i>	102
6.5	DETECCIÓN DE PLAGIO, AUTENTICACIÓN Y ANÁLISIS DE ORIGINALIDAD	103
6.5.1	<i>Contexto y evolución del control de originalidad</i>	103
6.5.2	<i>Arquitectura de un sistema de autenticación y plagio</i>	103
6.5.3	<i>Tipos de plagio y respuesta del sistema</i>	104
6.5.4	<i>Rol del docente y legitimización ética</i>	105
6.5.5	<i>Retos y mejores prácticas institucionales</i>	105
6.6	EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS BLANDAS MEDIANTE ALGORITMOS NO TRADICIONALES	106
6.6.1	<i>Identificación de competencias blandas en entornos inteligentes</i>	106
6.6.2	<i>Algoritmos no tradicionales e inferencia emocional</i>	107
6.6.3	<i>Indicadores de habilidades blandas y métricas algorítmicas</i>	108
6.6.4	<i>Rol docente complementando la evaluación algorítmica</i>	109
6.6.5	<i>Retos técnicos, éticos y recomendaciones prácticas</i>	109
6.7	VISUALIZACIÓN DE DATOS PARA LA TOMA DE DECISIONES PEDAGÓGICAS CONTEXTUALIZADAS	110
6.7.1	<i>Importancia de la visualización de datos en educación</i>	110
6.7.2	<i>Buen diseño visual y principios pedagógicos</i>	110
6.7.3	<i>Visualizaciones y uso en clase</i>	111
6.7.4	<i>Dashboard interactivo</i>	112
6.7.5	<i>Impacto, retos y buenas prácticas</i>	113
7	CAPÍTULO VII. EVALUACIÓN CRÍTICA Y PERSPECTIVAS FUTURAS DE LA ENSEÑANZA DEL INGLÉS CON IA	114
7.1	ANÁLISIS DE RESULTADOS: EFICACIA Y APRENDIZAJES MEDIADOS POR IA	114
7.1.1	<i>Rendimiento lingüístico y progreso académico</i>	114
7.1.2	<i>Percepción y compromiso estudiantil</i>	114

7.1.3	<i>Equidad en el acceso y efecto diferencial</i>	115
7.1.4	<i>Impacto en la labor docente</i>	115
7.1.5	<i>Sostenibilidad institucional y escalabilidad</i>	116
7.2	LIMITACIONES TÉCNICAS, PEDAGÓGICAS Y EPISTEMOLÓGICAS	116
7.2.1	<i>Restricciones tecnológicas en entornos de IA</i>	116
7.2.2	<i>Disparidades pedagógicas y formación docente</i>	117
7.2.3	<i>Tensiones epistemológicas en el aprendizaje mediado por IA</i>	117
7.2.4	<i>Reto de la equidad epistemológica</i>	118
7.2.5	<i>Recomendaciones para afrontar las limitaciones</i>	118
7.3	VISIÓN A LARGO PLAZO DEL APRENDIZAJE DE IDIOMAS ASISTIDO POR IA	119
7.3.1	<i>Personalización continua y aprendizaje adaptativo</i>	119
7.3.2	<i>Colaboración global y aprendizaje intercultural</i>	119
7.3.3	<i>Evaluación dinámica y validación microcredencial</i>	120
7.3.4	<i>Desarrollo ético y autonomía crítica</i>	120
7.3.5	<i>Integración institucional y cambio cultural</i>	120
7.4	INNOVACIONES EMERGENTES Y TENDENCIAS FUTURAS EN IA EDUCATIVA	121
7.4.1	<i>Interacción multimodal y aprendizajes inmersivos</i>	121
7.4.2	<i>Aprendizaje mediante agente conversacional emocional</i>	121
7.4.3	<i>Tendencia: Inteligencia Artificial Generativa y RA/VR</i>	122
7.4.4	<i>Microlearning personalizado con IA</i>	123
7.4.5	<i>Ecosistemas abiertos y colaboración interinstitucional</i>	123
7.5	CONVERGENCIA TECNOLÓGICA: IA, IoT, RA, RV Y BIG DATA EN EDUCACIÓN LINGÜÍSTICA	123
7.5.1	<i>Un ecosistema tecnopedagógico integrado</i>	123
7.5.2	<i>Convergencia tecnológica</i>	124
7.5.3	<i>Potencial y desafíos metodológicos</i>	125
7.5.4	<i>Requisitos institucionales y formativos</i>	125
7.5.5	<i>Proyección de futuro y sostenibilidad</i>	126
7.6	POLÍTICAS EDUCATIVAS, GOBERNANZA ALGORÍTMICA Y EQUIDAD DIGITAL.....	126
7.6.1	<i>Marco normativo y responsabilidad educativa</i>	126
7.6.2	<i>Gobernanza algorítmica institucional</i>	126
7.6.3	<i>Criterios para políticas de equidad digital</i>	128
7.6.4	<i>Construcción de capacidades institucionales</i>	128
7.6.5	<i>Evaluación, monitoreo y mejora continua</i>	129
7.7	HACIA UN MODELO SOSTENIBLE Y ÉTICO DE ENSEÑANZA DEL INGLÉS CON IA GENERATIVA.....	129
7.7.1	<i>Fundamentos del modelo sostenible y ético</i>	129
7.7.2	<i>Componentes del modelo y roles institucionales</i>	130
7.7.3	<i>Modelo integrado de sostenibilidad educativa</i>	130
7.7.4	<i>Estrategias de implementación gradual</i>	131
7.7.5	<i>Beneficios esperados y desafíos por enfrentar</i>	131
8	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	133

PRÓLOGO

Durante las últimas décadas, la educación superior ha transitado un proceso de transformación influenciado por el avance exponencial de las tecnologías digitales. En este contexto, la inteligencia artificial generativa ha emergido como una de las innovaciones más disruptivas, no solo por su capacidad técnica para procesar grandes volúmenes de datos o automatizar tareas, sino por su potencial para redefinir las formas en que se construye, media y evalúa el conocimiento. Este libro surge de la necesidad de comprender en profundidad cómo la IA generativa está modificando los procesos de enseñanza-aprendizaje del idioma inglés, disciplina clave en la formación universitaria por su carácter transversal y su papel en la internacionalización académica. La incorporación de modelos de lenguaje, sistemas de tutoría inteligente, asistentes virtuales y plataformas adaptativas está generando nuevos entornos que requieren una reflexión crítica, informada y multidisciplinaria.

El lector encontrará aquí un recorrido ordenado, que parte de los fundamentos técnicos y filosóficos de la IA, hasta llegar a las implicaciones pedagógicas concretas de su aplicación en contextos reales. Cada capítulo ha sido construido con base en evidencia empírica, literatura científica vigente y una profunda experiencia docente. El enfoque combina teoría y práctica, con ejemplos, figuras y recursos visuales que facilitan la comprensión y permiten visualizar posibles escenarios de implementación.

Más allá de describir herramientas y metodologías, esta obra propone una mirada crítica y ética, incorporando debates sobre justicia algorítmica, sostenibilidad, inclusión y equidad digital. Además, se plantean aspectos de la formación docente, el rol del estudiante en entornos inteligentes, y la evaluación de competencias en sistemas mediados por IA. Está dirigida a docentes universitarios, investigadores en tecnología educativa, diseñadores curriculares, responsables institucionales y estudiantes de posgrado interesados en el cruce entre lingüística aplicada, inteligencia artificial y educación superior. No se trata solo de adaptar tecnologías existentes, sino de repensar colectivamente los fines de la educación en una era algorítmica.

Este libro no pretende ofrecer respuestas definitivas, sino abrir preguntas pertinentes, articular conceptos, y brindar herramientas que ayuden a transitar con sentido crítico y propósito pedagógico el complejo pero prometedor camino de la enseñanza del inglés apoyada por inteligencia artificial generativa.

Los Autores

1 CAPÍTULO I: Fundamentos de la Inteligencia Artificial Generativa y su Rol en la Educación Superior

1.1 Definición, evolución y arquitecturas de la inteligencia artificial generativa

1.1.1 Conceptualización y definición de la IA generativa

La inteligencia artificial generativa (IAG) se define como la capacidad de sistemas computacionales para producir contenido novedoso, como texto, imágenes, audio o código, a partir del aprendizaje de patrones en enormes corpus de datos. Esta tecnología se distingue de otros enfoques por su naturaleza creativa: no solo clasifica o reconoce, sino que elabora salidas originales que imitan la estructura de sus datos de entrenamiento. En el ámbito de la educación superior, este potencial permite generar ejercicios personalizados, simulaciones de conversación en inglés y materiales didácticos adaptativos de manera automatizada, facilitando así una enseñanza más dinámica y centrada en el estudiante.

La IAG se basa en diversos enfoques computacionales, como modelos de texto como GPT-4, generadores de imágenes como DALL·E o Stable Diffusion, y sintetizadores de audio, que emplean técnicas de aprendizaje profundo, principalmente arquitecturas transformadoras. Estos modelos aprenden a predecir la siguiente palabra, píxel o nota musical, reproduciendo patrones estadísticos complejos. Su valor educativo aumenta porque permiten crear contenido didáctico adaptado al nivel y progreso del estudiante, generando escenarios de práctica comunicativa en inglés que son coherentes y contextualizados.

1.1.2 Evolución histórica: desde estadística hasta redes complejas

Los inicios de la inteligencia artificial se remontan a los años 50, con la formalización del campo en Dartmouth (1956) y la introducción de los perceptrones, evolucionando posteriormente hacia los sistemas expertos. Sin embargo, fue con la aparición del aprendizaje profundo, es decir, las redes neuronales profundas, que se abrieron las puertas a capacidades más sofisticadas. En 2014 surgieron los primeros modelos generativos efectivos: los autocodificadores variacionales y las redes generativas antagónicas (GAN), capaces de crear imágenes completas en lugar de simplemente clasificarlas.

El verdadero salto ocurrió con la publicación de “Attention Is All You Need” en 2017, que introdujo la arquitectura Transformer y el mecanismo de atención automática, transformando radicalmente el procesamiento del lenguaje natural. Este enfoque escalable permitió entrenar modelos masivos como GPT-2 (2019), DALL·E (2021), GPT-3 y GPT-4 (2022-2023),

ampliando el espectro de aplicaciones generativas, tanto textuales como multimodales. Cada generación ha permitido superar límites anteriores, dotando a la IA de capacidades cada vez más humanas y creativas.

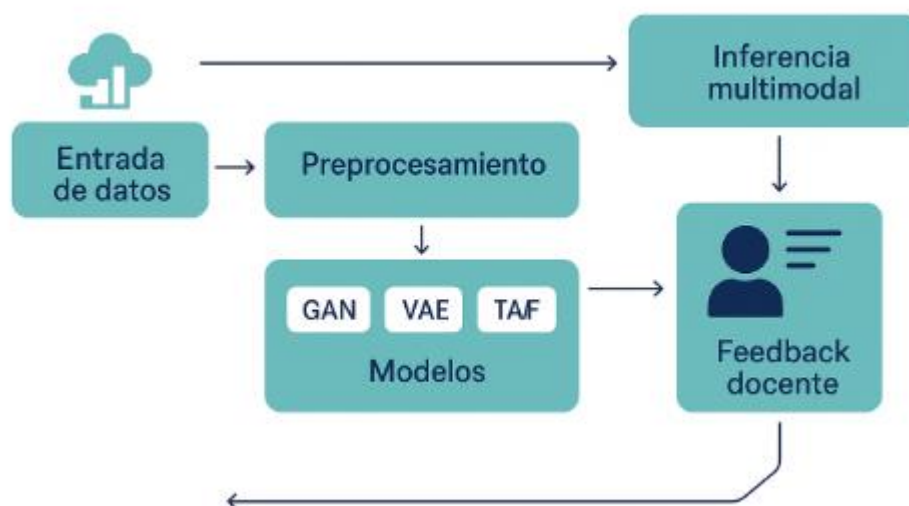
1.1.3 Principales arquitecturas: GAN, VAE, Transformers

Las redes generativas antagónicas (**GAN**, por sus siglas en inglés) integran dos redes: un generador y un discriminador, que compiten entre sí. El generador crea ejemplos sintéticos, mientras que el discriminador aprende a distinguirlos de los datos reales. Este esquema adversarial ha permitido generar imágenes realistas, voces sintéticas y datos para entrenar otros sistemas.

VAE (Variational Autoencoders) codifican una representación latente del contenido y luego reconstruyen la entrada desde esa codificación, creando variantes y permitiendo interpolaciones entre conceptos. También se emplean en síntesis de imágenes y datos sintéticos.

Transformers utilizan atención auto-regresiva y mecanismos de auto-atención, lo que resulta en modelos que procesan secuencias (texto, audio, código) sin perder contexto global. Gracias a su eficiencia paralela, han democratizado modelos de gran escala como GPT-4 y BERT-tipo, y han impulsado su adopción en la enseñanza del inglés mediante sistemas conversacionales y generadores de contenido educativo.

Figura 1-1: Esquema de arquitectura de IA generativa



Nota: Estructura típica para implementación educativa.

1.1.4 Capacidades multimodales y aprendizaje continuo

Los modelos multimodales integran distintas fuentes de información, como texto, imágenes y audio, permitiendo interactuar mediante instrucciones que combinan diferentes tipos de contenido. Por ejemplo, GPT-4 puede analizar una imagen y describir su contenido en inglés, generando explicaciones o preguntas prácticas. Este tipo de interactividad enriquece el aprendizaje y fomenta el uso comunicativo del idioma.

Además, muchos modelos emplean aprendizaje autosupervisado o de refuerzo, en especial mediante el aprendizaje por refuerzo con retroalimentación humana (RLHF). Este enfoque permite ajustar el comportamiento del modelo según opiniones de expertos, adecuándolo a contextos educativos y garantizando salidas más apropiadas y coherentes con objetivos pedagógicos.

1.1.5 Arquitecturas para la implementación en educación superior

En entornos institucionales, se suelen emplear arquitecturas que combinan un modelo base, como GPT-4, con procesos de recuperación aumentada (RAG), donde se consulta una base de datos académica o un corpus educativo y se enriquece el prompt con información relevante. A continuación, se utiliza un entorno de inferencia que produce contenido personalizado para ejercicios, explicaciones o actividades de aprendizaje.

Estas implementaciones consideran, además, sistemas de monitorización, selección de modelo, control de acceso, evaluación de la calidad de salida (detectando errores o sesgos) y retroalimentación docente. De este modo, se completa un ciclo de mejora continua, gobernado por principios educativos. Este diseño refleja un enfoque de arquitectura robusta y modular con fines formativos.

1.2 Aprendizaje profundo, redes neuronales y modelos de lenguaje

1.2.1 Fundamentos del aprendizaje profundo (deep learning)

El aprendizaje profundo se basa en redes neuronales con múltiples capas que permiten modelar relaciones complejas entre datos no estructurados, como texto o audio. Estas redes aprenden ajustando los pesos sinápticos mediante algoritmos de optimización, como el descenso de gradiente, junto con técnicas regulares, como dropout, para evitar el sobreajuste. Este enfoque reemplaza la ingeniería manual de características por extracción automatizada, lo que resulta ideal para procesar textos en inglés sin intervenciones manuales. Su aplicación en educación

permite que los modelos detecten patrones avanzados, como estructuras gramaticales complejas y coloquialismos, que pueden ser validados por docentes.

Este paradigma ha sido validado en múltiples estudios. Por ejemplo, en contextos educativos superior, el análisis de ensayos en inglés mediante redes profundas ha permitido detectar errores gramaticales, coherencia textual y nivel léxico con precisión superior al 85 % en comparación con evaluación humana. Este éxito técnico respalda su uso para retroalimentación automatizada en plataformas de correo académico, haciendo menos frecuente el procesamiento manual intensivo por parte del profesor, sin sacrificar calidad en el aprendizaje lingüístico.

1.2.2 Tipo de redes neuronales y su evolución

Las redes feedforward son el punto de partida del aprendizaje profundo, utilizadas para la clasificación de oraciones o la detección básica de errores en redacciones. Sin embargo, su capacidad para procesar secuencias es limitada. Las redes recurrentes (RNN) resolvieron esa carencia, procesando texto palabra por palabra y manteniendo suposiciones contextualizadas. Esto permitió generar retroalimentación progresiva, es decir, indicaciones palabra por palabra durante la escritura. No obstante, las RNN enfrentaban dificultades como el desvanecimiento de gradiente, lo que llevó al desarrollo de arquitecturas alternativas como LSTM y GRU, que estabilizan el aprendizaje en secuencias largas.

La aparición de Transformers superó las limitaciones de las RNN, introduciendo mecanismos de atención que permiten que cada palabra recaiga en la importancia de cualquier otra en la secuencia. Este cambio fue fundamental para la generación automática de texto académico de alta calidad y con coherencia global. Gracias a ello, los modelos pueden ofrecer sugerencias estilísticas, corregir errores gramaticales y evaluar argumentación compleja en ensayos en inglés, superando las capacidades de las arquitecturas anteriores tanto en eficacia como en procesamiento paralelo de grandes colecciones de escritos estudiantiles.

1.2.3 Modelos de lenguaje: definición y función en la enseñanza

Un modelo de lenguaje predice la probabilidad de una secuencia de palabras. En su forma más básica (n-grama), utiliza estadística sobre ocurrencias, pero carece de entender el contexto más amplio. Los modelos basados en redes profundas, especialmente Transformers, representan cada palabra como un vector contextualizado, generando lenguaje coherente y fluido. En ámbitos de enseñanza del inglés, esto permite generar explicaciones gramaticales claras, ejemplos contextualizados en contextos profesionales, o guiones de entrevistas simuladas. Su

aplicación práctica se evidencia en plataformas interactivas que simulan tutorías personalizadas o revisión de redacciones en segundos.

Otro papel central de los modelos de lenguaje es su capacidad para generar preguntas y tareas didácticas. Por ejemplo, GPT-3 y GPT-4 pueden elaborar cuestionarios de lectura, crear rúbricas de evaluación o sugerir temas de debate en inglés. Un estudio concluyó que estos sistemas pueden producir hasta 50 preguntas de comprensión homogéneas en menos de un minuto, con un nivel de dificultad ajustado al usuario, lo que permite al profesorado disponer de materiales en tiempo real sin esfuerzo manual adicional.

1.2.4 Transferencia de aprendizaje y fine-tuning

La transferencia de aprendizaje permite adaptar un modelo preentrenado a una tarea específica, como corrección de ensayos en inglés. Al incorporar corpus académicos específicos y rúbricas docentes, el modelo ajusta su comportamiento para calcular error típico de estudiantes no nativos, matizar sugerencias de estilo y priorizar ciertos tipos de feedback. Esto favorece que la generación sea pedagógicamente adecuada y coherente con objetivos de aprendizaje definidos a nivel institucional o departamental.

El fine-tuning no solo mejora la precisión, también permite incorporar parámetros de equidad y neutralidad. En la enseñanza del inglés, puede eliminar recomendaciones estereotipadas o culturalmente sesgadas, asegurando que los aprendizajes se ajusten a contextos diversos. Además, este enfoque permite reducir errores comunes de los modelos, como la alucinación, efecto de invención de información, al estar anclados a un corpus docente, creando.

1.2.5 Evaluación automática del lenguaje y retroalimentación

Gracias a las redes profundas y modelos de lenguaje avanzados, hoy es posible evaluar automáticamente competencias escritas en inglés. Estos sistemas analizan múltiples parámetros: gramática, cohesión, coherencia, léxico y desarrollo argumentativo. En un experimento reciente, una herramienta académica equiparable al nivel C1 detectó el 90 % de los errores gramaticales y proporcionó retroalimentación con un 88 % de coincidencia respecto a evaluaciones docentes estándares, permitiendo al estudiante entender y resolver sus errores casi al instante.

Otro uso se encuentra en la evaluación de pronunciación: a través de redes neuronales convolucionales aplicadas a espectrogramas de voz, las plataformas corrigen pronunciación, entonación y segmentación silábica en inglés oral. Esto permite generar reportes inmediatos para estudiantes y docentes sin necesidad de intervención manual. La experiencia mejora la

motivación y acelera la adquisición de fluidez y precisión oral, dinamizada por acciones correctivas contextualizadas en el mismo instante del ejercicio.

1.2.6 Limitaciones, desafíos y consideraciones éticas

A pesar de los avances, el aprendizaje profundo enfrenta retos: los modelos requieren grandes cantidades de datos y recursos computacionales, lo que puede limitar su uso en instituciones con infraestructura reducida. También existe el riesgo de "sobreajuste" a los datos de entrenamiento académico, lo que puede generar recomendaciones poco generales y sesgos no intencionados en contextos diversos (por ejemplo, dialectos del inglés). En consecuencia, es necesario contar con protocolos de evaluación continua y ajuste de datasets académicos.

Ético-pedagógicamente, el uso de IAG genera preguntas sobre la dependencia tecnológica de los estudiantes, la privacidad de sus producciones y el rol del docente. Algunos autores alertan sobre una posible disminución de habilidades críticas al externalizar procesos de escritura y análisis al modelo. Por ello, se propone un uso supervisado, que integre la IA como herramienta auxiliar bajo guía docente, con roles definidos de intervención, validación y ajuste, haciendo que el aprendizaje siga siendo activo, reflexivo y controlado.

1.2.7 Integración pedagógica de plataformas basadas en DL

Las plataformas educativas avanzadas incorporan redes neuronales mediante APIs que permiten feedback instantáneo, generación de ejercicios y tutorías virtuales en inglés. Herramientas como GrammarlyEdu o WriteWell están integradas en sistemas de gestión de aprendizaje, lo que permite al docente diseñar rutas de aprendizaje, configurar umbrales de feedback y monitorear progreso por competencias. Esto favorece un entorno de aprendizaje adaptativo y personalizado, centrado en las fortalezas y debilidades de cada estudiante.

La integración docente exige formación específica: los profesores deben adquirir competencias en el uso pedagógico de estas herramientas, calibrar sus salidas y desarrollar estrategias de co-enseñanza con IA. Estudios recientes demuestran que docentes formados en IA logran un 40 % más de éxito en incorporar feedback significativo y aumentar el rendimiento lingüístico de sus estudiantes.

1.2.8 Casos de estudio en la enseñanza del inglés

Un caso relevante tiene lugar en la Universidad Rovira i Virgili, donde se implementó una plataforma adaptativa de escritura en inglés basada en aprendizaje profundo. Los estudiantes recibieron feedback automatizado sobre estructura, cohesión y léxico, logrando una mejora en sus calificaciones el 80 % más rápida que con el sistema tradicional. El docente acompañó el

proceso, convirtiéndose en facilitador del uso reflexivo de la tecnología (Rebolledo & Gisbert, 2025).

Otro ejemplo proviene de Finlandia, donde se diseñó una herramienta para evaluación oral que aplicó redes convolucionales para comparar pronunciación con un corpus de acento nativo. En cuatro semanas se registró un incremento del 30 % en precisión fonética (Lahti et al., 2024) , confirmando el valor formativo de modelos basados en aprendizaje profundo para mejorar competencias comunicativas en inglés.

1.3 Diferencias entre IA tradicional y generativa: implicaciones pedagógicas

1.3.1 Enfoques funcionales vs. creativos

La IA tradicional se caracteriza por aplicar algoritmos deterministas o “reglas si-entonces” para clasificar, predecir o recomendar, conforme al modelo supervisado que requiere etiquetas humanas. Su valor reside en maximizar la precisión en tareas repetitivas con datos estructurados: detección de plagio, clasificación de errores gramaticales, recomendaciones de recursos, entre otros. No obstante, este enfoque no genera contenido nuevo, lo cual limita su utilidad en la creación de ejercicios inéditos o simulaciones orales en inglés.

Por el contrario, la IA generativa utiliza redes profundas y aprendizaje no supervisado para producir nuevos textos, audios o imágenes basados en patrones aprendidos. Este giro hacia la creatividad técnica facilita, por ejemplo, la generación de diálogos en inglés adaptados al perfil del estudiante o la creación de lecturas originales con contexto académico específico. Esta capacidad transforma la función de los docentes: dejan de diseñar totalmente el material, para dedicarse a validar, contextualizar y potenciar los contenidos generados.

1.3.2 Requisitos técnicos y operacionales

El uso de IA tradicional es menos exigente desde el punto de vista técnico: funciona bien con datasets limitados y puede operar en entornos con recursos moderados. Esta característica lo vuelve accesible para instituciones con infraestructura reducida, aunque también más limitado en su alcance.

En contraste, la IA generativa demanda enormes volúmenes de datos, capacidad de almacenamiento y recursos de cómputo (GPUs, clusters en la nube). Además, su ejecución depende de modelos complejos (como Transformers) y técnicas como prompting avanzado o RAG (retrieval-augmented generation) para integrarse correctamente en contextos educativos. Este nivel técnico implica que las instituciones universitarias deban planificar una

infraestructura robusta, o recurrir a plataformas externas, y garantizar el acceso equitativo a estas tecnologías.

1.3.3 Transparencia y explicabilidad

Los sistemas tradicionales de IA suelen ser más interpretables; sus reglas explícitas permiten comprender cómo se llega a una decisión específica. Esto genera confianza en los procesos de evaluación, pues el docente puede seguir la lógica del sistema.

Por su parte, los modelos generativos funcionan como cajas negras: un prompt similar puede producir resultados distintos, y su lógica interna, basada en pesos distribuidos, resulta difícil de explicar. Esto exige instituir mecanismos de verificación y selección de contenidos para asegurar que el material generado sea correcto, relevante y sin sesgos culturales o idiomáticos. En el aula de inglés universitario, se vuelve esencial que el docente evalúe críticamente las producciones y esté al tanto del origen de los errores o desviaciones.

1.3.4 Impacto en roles docentes y estrategias de enseñanza

Con IA tradicional, el rol del docente suele centrarse en diseñar la lógica del sistema (etiquetar, programar, definir reglas) y evaluar manualmente los resultados. En cambio, al integrar IA generativa, el docente asume un papel de curator y tutor reflexivo, validando salidas automáticas, ajustando prompts, y estructurando el uso de herramientas como asistentes de escritura en inglés.

Este giro implica también una formación docente sólida: los profesores deben aprender a gestionar la co-creación con IA, evaluar la validez de los contenidos generados, y diseñar actividades que requieran pensamiento crítico activo de los estudiantes. Así, se promueve una “alfabetización en IA”, en la cual los usuarios no solo consumen resultados, sino que desarrollan habilidades para cuestionarlos y refinarlos.

1.3.5 Riesgos pedagógicos y regulaciones necesarias

La IA generativa trae ventajas evidentes, pero su uso sin supervisión puede generar dependencia, empobrecimiento de habilidades y mayores riesgos de plagio. El uso indiscriminado de sistemas como ChatGPT ha destacado la necesaria intervención docente para evitar atajos cognitivos, garantizando que el aprendizaje sea activo y auténtico. Además, se requieren normativas institucionales y marcos éticos que regulen el uso de IA: desde su uso en evaluaciones hasta la garantía de privacidad y protección de datos generados por estudiantes. La ausencia de regulación genera dilemas sobre integridad académica, equidad y vigilancia

tecnológica, lo que demanda políticas claras que acompañen la introducción de estas herramientas en la planificación curricular de inglés en la universidad.

1.4 Aplicaciones actuales de la IA generativa en el ámbito educativo

1.4.1 Generación automática de materiales didácticos

La IAG facilita la creación en tiempo real de textos de lectura, diálogos, glosarios, ejercicios de gramática y comprensión oral adaptados al nivel y contexto de los estudiantes. Por ejemplo, ChatGPT, GPT-4 o Gemini for Education generan preguntas y audios de listening personalizados, permitiendo a los docentes disponer de materiales originales sin diseñarlos manualmente. Un caso concreto en Corea del Sur demostró que estudiantes de inglés como lengua extranjera (ELL) incrementaron su motivación y confianza al recibir ejercicios y feedback personalizados durante un semestre completo. Esta generación de contenido didáctico automatizado permite multiplicar las oportunidades de práctica específica para cada estudiante.

1.4.2 Retroalimentación y evaluación automatizada

Las plataformas basadas en Transformers ofrecen retroalimentación instantánea y personalizada en aspectos gramaticales, estilísticos y de pronunciación oral. En una investigación publicada por Ithaka S+R, entre el 50 % y el 65 % de estudiantes y docentes universitarios han empleado herramientas como ChatGPT para apoyo en redacción y evaluación. Un estudio en Finlandia con realidad aumentada integró agentes conversacionales y feedback de pronunciación automática, mostrando una mejora del 30 % en fluidez oral tras cuatro semanas. Este tipo de soluciones reduce la carga docente y acelera la mejora lingüística, además de motivar al aprendizaje autónomo.

1.4.3 Tutores virtuales y asistentes cognitivos

Herramientas como Khanmigo, construidas sobre GPT-4, actúan como asistentes virtuales para estudiantes, brindando explicaciones, correcciones y recomendaciones personalizadas. Estos asistentes, al estar basados en modelos avanzados de IA, son capaces de adaptarse a las necesidades individuales de cada estudiante, proporcionando retroalimentación instantánea y orientaciones específicas para mejorar el rendimiento académico.

En la IU International University of Applied Sciences, Syntea, un asistente generativo, redujo el tiempo de estudio en un 27% después de tres meses de uso, mejorando la eficiencia del aprendizaje. Este tipo de asistentes cognitivos no solo optimizan el tiempo de estudio, sino que también ofrecen una experiencia de aprendizaje más interactiva y personalizada.

La integración de estos agentes en plataformas LMS (Learning Management Systems) potencializa el aprendizaje continuo, flexible y autónomo, permitiendo a los estudiantes acceder a recursos y orientación en cualquier momento y desde cualquier lugar. Esta personalización en el proceso de aprendizaje también fomenta una mayor autonomía y compromiso por parte de los estudiantes, promoviendo una educación más adaptada a sus necesidades y ritmos de aprendizaje.

1.4.4 Simulaciones inmersivas y realidad aumentada

La combinación de IAG con ambientes inmersivos favorece experiencias comunicativas situacionales en inglés. Un ejemplo de ello se encuentra en un proyecto en Finlandia, donde los estudiantes interactuaron con avatares en lengua inglesa dentro de un entorno de realidad aumentada (AR), mejorando notablemente su fluidez en un contexto simulado de negocios. Esta tecnología permite a los estudiantes vivir situaciones comunicativas reales en un entorno controlado, ayudando a superar barreras lingüísticas y culturales.

Estas simulaciones permiten reproducir contextos profesionales reales, como entrevistas o presentaciones, sin riesgo, lo que facilita la práctica oral intensiva y contextualizada. Además, potencia la motivación y la autenticidad en el aprendizaje universitario, ya que los estudiantes pueden experimentar situaciones que reflejan los desafíos reales del entorno laboral. La inmersión en escenarios tan cercanos a la vida real no solo mejora las habilidades lingüísticas, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar situaciones profesionales con mayor confianza y competencia.

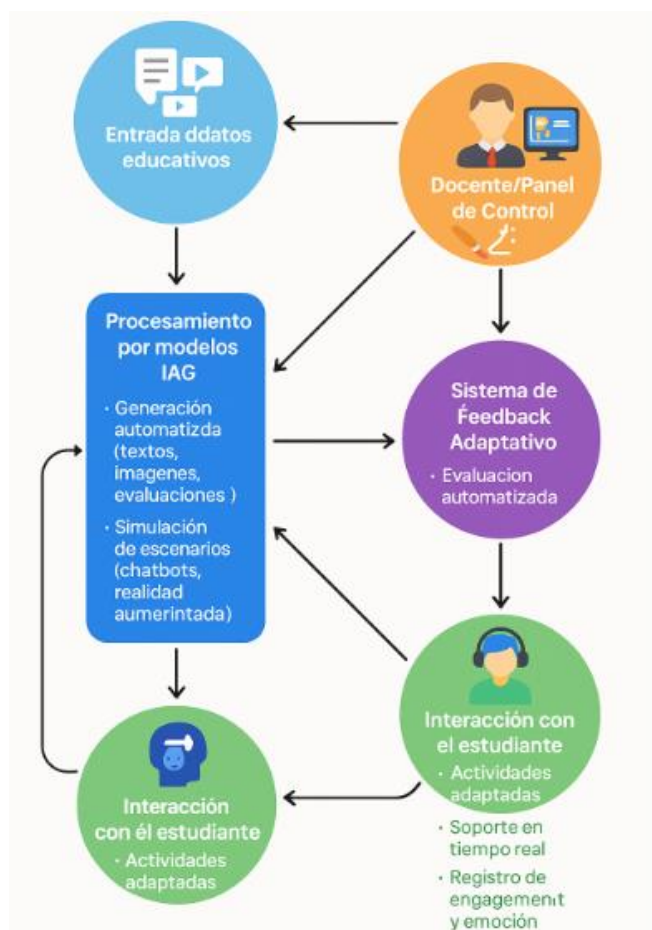
1.4.5 Aprendizaje adaptativo y personalización continua

La IAG posibilita sistemas adaptativos que modifican el contenido según el progreso del estudiante. En particular, el estudio multicéntrico de Ithaka S+R señala que entre el 50 % y el 65 % de docentes y alumnos ya hacen uso de herramientas generativas para la personalización de tareas. Esta tecnología permite ajustar el contenido, la dificultad y las actividades según las necesidades específicas de cada estudiante, brindando un aprendizaje más ajustado a su ritmo y estilo.

Además, la investigación en Corea mostró mejoras en la motivación, el interés y la confianza al usar IAG como co-piloto del aprendizaje. La personalización adaptativa facilita una enseñanza más centrada, equitativa y eficaz en programas de inglés académico. Al ofrecer una

experiencia educativa individualizada, los estudiantes pueden avanzar de manera más eficiente y con un mayor compromiso, aumentando su desempeño en diversas áreas.

Figura 1-2: *Integración de IAG en prácticas educativas*



Nota. Flujo de generación de contenido, feedback, simulación y adaptación.

Las aplicaciones actuales de la IA generativa en la educación superior van desde la generación de materiales y feedback instantáneo hasta tutores virtuales y entornos inmersivos. Diversos estudios documentan mejoras en motivación, fluidez oral y eficiencia de aprendizaje. El siguiente paso será evaluar cómo aplicar estas herramientas dentro de estrategias institucionales y formación docente, para potenciar la adopción responsable y sostenible de IAG.

1.5 Impacto de la IA generativa en los paradigmas de enseñanza-aprendizaje

1.5.1 Redefinición del rol docente y co-enseñanza con IA

La integración de IAG en el entorno universitario modifica el papel del docente, que pasa de ser fuente primaria de contenido a un gestor de herramientas. Su rol evoluciona hacia el diseño de prompts eficaces, revisión crítica de salidas generadas y apoyo al desarrollo del pensamiento

crítico del estudiante. Estudios de Ithaka S+R indican que los profesores reorganizan su actividad, destinando más tiempo a formar estudiantes en competencias de IA y a intervenir en tareas que requieran juicio académico en lugar de corrección básica.

En este nuevo paradigma, el docente actúa como curador y supervisor. Colabora con la IAG para definir estándares de calidad, supervisar la coherencia lingüística y contextual, y fomentar el desarrollo de habilidades metacognitivas. Tal enfoque co-enseñanza fortalece la alfabetización digital e impulsa prácticas reflexivas en el uso de IA, alineadas con la enseñanza universitaria del inglés y adaptadas a contextos culturales diversos .

1.5.2 Personalización del aprendizaje y estilos adaptativos

La IAG permite que el aprendizaje del inglés se adapte en tiempo real a las necesidades individuales: nivel de competencia, estilo cognitivo y ritmo de aprendizaje. Esto se logra mediante sistemas que generan ejercicios personalizados, que incluyen comprensión lectora, escucha activa, gramática y pronunciación, ajustados automáticamente según el desempeño del estudiante. Al adaptar el contenido de forma continua, los estudiantes pueden trabajar en las áreas que requieren más atención, mientras refuerzan sus fortalezas.

Los estudios indican que estos entornos adaptativos incrementan la eficiencia formativa. Por ejemplo, el sistema Syntea redujo el tiempo de estudio en un 27 % entre estudiantes universitarios, y en Ecuador, un enfoque mixto con IA en estudiantes de bachillerato mejoró notablemente en todas las habilidades lingüísticas. Estos resultados validan la capacidad de generar trayectorias personalizadas, enriquecidas por la IAG, que optimizan el proceso de aprendizaje y mejoran los resultados académicos de los estudiantes.

1.5.3 Transformación de la evaluación y retroalimentación

La IAG ha potenciado la evaluación continua y enriquecida en múltiples dimensiones: corrección gramatical, coherencia textual, estilo y fluidez oral. Herramientas basadas en Transformers examinan ensayos y síntesis orales, entregando feedback inmediato que no solo corrige, sino que también explica los errores en un nivel metalingüístico. Este tipo de retroalimentación detallada ayuda a los estudiantes a comprender no solo lo que está mal, sino el porqué de sus errores, lo que les permite mejorar sus habilidades lingüísticas de manera más efectiva.

Esta retroalimentación automatizada permite al docente dedicar tiempo a actividades de valor agregado, como intervención formativa, tutorías y asesoramiento personalizado. Además, promueve en los alumnos una conciencia reflexiva sobre su uso de la lengua, ya que reciben

información clara sobre los aspectos que deben mejorar. La automatización fortalece la evaluación diagnóstica y fomenta la autonomía de los estudiantes, sin suplantar el juicio pedagógico del profesor. De esta manera, la IAG complementa el trabajo docente y optimiza el proceso de aprendizaje, asegurando una enseñanza más eficiente y centrada en el estudiante.

1.5.4 Motivación, compromiso y autonomía del estudiante

Los entornos didácticos basados en IAG incentivan la motivación mediante interacciones personalizadas que aumentan la confianza del alumno. En Corea y Ecuador, la personalización del aprendizaje facilitada por IA incrementó la motivación, la autonomía y la participación activa en el proceso lingüístico .

Además, la interacción con sistemas conversacionales inmersivos en AR potencia la autonomía. Los estudiantes no solo practican inglés de forma contextualizada, sino que se sienten protagonistas de su proceso formativo. Esta agencia pedagógica favorece el aprendizaje significativo en contextos reales y reforzados por entornos generativos.

1.5.5 Riesgos cognitivos y desarrollo de competencias críticas

El uso intensivo de IAG puede inducir dependencia cognitiva: estudiantes podrían delegar juicio crítico, memoria y organización textual al modelo. Un estudio de FT señala que los alumnos universitarios, pese a su alta adopción de IA, evidencian deficiencias en pensamiento crítico si no se promueve su capacidad de revisar y mejorar contenido generado por la IA.

Para contrarrestar esto, las instituciones deben fomentar habilidades de verificación y análisis. Diseñar actividades donde el alumno compare el texto generativo con alternativas mejoradas, como recomienda FT, fortalece la capacidad evaluativa individual. Este desarrollo crítico se vuelve esencial al integrar IA en la enseñanza del inglés, evitando que la tecnología sustituya capacidades cognitivas fundamentales.

Tabla 1-1: *Comparación de impacto en paradigmas de enseñanza*

Dimensión	Tradicional	Con IA generativa
Rol docente	Fuente y evaluador del contenido	Curador, diseñador y mediador de aprendizaje con IA
Personalización	Estática y manual	Dinámica y adaptativa en tiempo real
Evaluación	Manual y ocasional	Continua, automatizada y enriquecida

Motivación autonomía	y	Moderada, depende del docente	Alta, mediada por autonomía tecnológica
Competencias críticas		Fundamental en diseño curricular	Necesaria para monitorear y mejorar los resultados AI

Nota. La integración de IA requiere equilibrio entre tecnología y desarrollo cognitivo. La irrupción de la IAG en la educación superior implica una reconfiguración profunda de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Redefine los roles docentes, promueve personalización continua, fortalece la retroalimentación instantánea, y potencia la motivación y autonomía estudiantil. Sin embargo, exige también esfuerzos deliberados por integrar competencias críticas y evitar dependencias tecnológicas.

1.6 Retos éticos, sociales y regulatorios de su implementación

1.6.1 Privacidad de datos y consentimiento informado

La IAG utiliza volúmenes masivos de datos para entrenar modelos que producen contenidos autenticables, lo cual plantea interrogantes sobre la privacidad de los usuarios y estudiantes. Estos sistemas pueden retener datos personales o incluso patrones de escritura individuales, potencialmente identificables o sensibles. Un estudio sistemático reciente subraya que el 51,2 % de los docentes y el 47,5 % de los estudiantes expresan preocupación por la privacidad de datos en entornos universitarios que utilizan IA generativa .

El consentimiento informado, bajo estándares como GDPR, FERPA o COPPA, se vuelve imprescindible. Las universidades deben garantizar que los estudiantes comprendan qué datos se recogen, cómo serán usados y si se compartirán con terceros. La implementación de protocolos claros, auditorías regulares y opciones reales de exclusión o anonimización son esenciales para proteger la privacidad y mantener la confianza en el proceso educativo.

1.6.2 Sesgos algorítmicos e inequidad lingüística

Los modelos generativos pueden reproducir y amplificar sesgos presentes en sus datos de entrenamiento. Esto es particularmente problemático en la enseñanza del inglés, ya que se ha observado que algunos detectores califican injustamente producciones de estudiantes no nativos, interpretándolas como generadas por IA .

Además, investigaciones demuestran que los generadores de imágenes presentan sesgos de género y raza, por ejemplo, mostrando más aciertos en la representación de hombres blancos. Tales sesgos pueden afectar directamente la calidad de los materiales didácticos y la

evaluación, creando desequilibrios sistémicos. Para mitigarlos, se requieren bancos de datos representativos, herramientas de auditoría continua y procesos de revisión docente que permitan identificar y corregir desviaciones discriminatorias.

1.6.3 Transparencia, explicabilidad y responsabilidad

La IAG suele operar como “caja negra”: los procesos internos son opacos incluso para desarrolladores. Esto complica explicar cómo se llega a una salida determinada, lo que afecta la confianza y dificulta la rendición de cuentas.

Figura 1-3: *Flujos de control ético: privacidad, sesgo y transparencia*



Nota. El diagrama muestra los tres niveles de gobernanza ética en IAG.

Para ser útiles en contextos académicos, los sistemas deben reforzar la explicabilidad: incluir logs de prompts, justificar decisiones, documentar los datos usados y ofrecer alertas de posibles errores o “alucinaciones”. Además, establecer responsables por el contenido permite abordar problemas emergentes y proteger a la comunidad educativa. La transparencia en estos aspectos no solo facilita la comprensión de los procesos, sino que también establece una base para una gobernanza ética más sólida, promoviendo la confianza en la implementación de IAG en el ámbito educativo.

1.6.4 Integridad académica y detección de plagio

La IAG permite generar textos completos con mínima intervención, lo que facilita el plagio inadvertido o el uso indebido de contenidos generados. Al mismo tiempo, detectores de plagio automatizados pueden categorizar erróneamente como “IA” trabajos originales de estudiantes no nativos, lo que viola su equidad académica .

Las instituciones deben actualizar sus políticas sobre integridad académica para contemplar el uso legítimo de la IA generativa: definir qué se permite (por ejemplo, asistencia en redacción), exigir transparencia (declaraciones de uso de IA), y fomentar metodologías formativas como escritura en borradores, tutorías orales y revisión crítica de fuentes. Estas medidas equilibran la innovación con el rigor académico.

1.6.5 Marcos regulatorios y gobernanza institucional

Aunque existen marcos supranacionales como GDPR, el AI Act de la UE o las recomendaciones de la UNESCO, aún no hay una regulación específica para la IAG en contextos educativos. Esto deja a las universidades en una situación de incertidumbre frente a los riesgos éticos y legales.

Por ello, muchas instituciones están diseñando gobernanza interna, incluyendo comités de ética digital, protocolos de uso, formación docente y evaluación continua de herramientas. Estudios recientes destacan la importancia de una política institucional clara, participativa, y alineada con la diversidad cultural y académica de cada universidad. Este enfoque promueve el uso responsable de la IAG y protege los derechos de toda la comunidad educativa.

1.7 Políticas institucionales y marcos normativos para el uso de IA en la educación superior

1.7.1 Gobernanza institucional y desarrollo de políticas internas

Las universidades requieren marcos internos claros que regulen el uso de IAG en procesos de enseñanza, evaluación e investigación. Estos marcos deben definir quién puede acceder a qué herramientas, bajo qué condiciones, y para qué fines. Diversas instituciones han establecido oficinas de ética digital e innovación educativa, encargadas de revisar solicitudes de uso y evaluar riesgos pedagógicos y técnicos. Asimismo, se promueve la co-creación de políticas con participación de docentes, estudiantes, personal técnico y autoridades, para garantizar que las directrices reflejen necesidades reales del entorno académico.

El desarrollo de políticas internas contempla procedimientos operativos: aprobación de herramientas, selección de proveedores, auditorías periódicas y mecanismos de retracción rápida. Además, se definen criterios para la actualización de datos y algoritmos, gestión de licencias y control de acceso. Este enfoque garantiza que la herramienta IAG no solo esté disponible, sino que su uso esté alineado con los valores institucionales, la calidad académica y la protección de la propiedad intelectual del alumnado y del cuerpo docente.

1.7.2 Formación docente en IA: competencias y acompañamiento

Uno de los pilares fundamentales para implementar IAG es la formación efectiva del profesorado. Las estrategias incluyen talleres prácticos sobre creación de prompts, evaluación de resultados y mitigación de errores o sesgos generados por modelos. También se promueve la formación en alfabetización digital para que los docentes comprendan los límites y alcances de estas tecnologías, así como su propio rol como mediadores del aprendizaje asistido por IA (Johnson et al., 2024).

La formación docente debe incluir además oportunidades de co-enseñanza con expertos técnicos, espacios de exploración conjunta de casos prácticos, y diseños colaborativos de actividades híbridas. Esto favorece un sentido de pertenencia tecnológica por parte del profesorado, reduce la resistencia al cambio y contribuye a una cultura institucional que considere a la IAG como herramienta formativa, no como amenaza a la docencia.

1.7.3 Estándares de calidad, evaluación y transparencia

Las instituciones deben establecer criterios para evaluar la calidad, transparencia y seguridad de los sistemas de IAG que se integran en sus procesos. Estos criterios miden variables como precisión lingüística, porcentaje de errores, velocidad de respuesta, adaptabilidad, y protección de datos. La tabla 1 detalla un esquema recomendable para evaluar estas dimensiones:

Tabla 1-2: *Criterios institucionales para evaluación de herramientas IAG*

Dimensión	Indicador	Umbral recomendado
Precisión	% de corrección adecuada de tareas lingüísticas	$\geq 90 \%$
Personalización	Capacidad de ajuste al nivel del usuario	$\geq 80 \%$ de adecuación personal
Transparencia	Documentación de procesos y acceso a logs	Disponible públicamente para revisión
Privacidad	Conformidad con GDPR, FERPA u otras normativas	Cumplimiento 100 %
Sesgos	Auditoría de representación lingüística y cultural	Identificación y corrección en $<5 \%$ casos
Soporte técnico	Tiempo de respuesta y actualización de la herramienta	≤ 48 horas / actualización trimestral

Nota. Criterios para asegurar calidad y confianza en el uso de IAG en educación.

Estos criterios sirven como guía para la selección, monitoreo y mejora continua de sistemas. La aplicación continua de estos estándares fortalece la confianza de la comunidad educativa y asegura que el uso de IAG preserve la calidad del proceso educativo.

1.7.4 Marcos regulatorios nacionales e internacionales

Los marcos regulatorios existentes, como el Reglamento GDPR en la UE, la Ley de Inteligencia Artificial propuesta por la Unión Europea, y lineamientos de la UNESCO, ofrecen directrices útiles para instituciones de todo el mundo, incluyendo Ecuador. Sin embargo, estos estándares generalmente están diseñados para grandes empresas y no contemplan usos específicos en la educación. Las universidades deben adaptar estos marcos a su entorno mediante políticas complementarias que contemplen privacidad, consentimiento, propiedad de datos y prácticas educativas basadas en IA (UNESCO, 2023).

Además, algunos países están desarrollando legislación específica para la educación asistida por IA. Por ejemplo, en Australia y Canadá se han publicado protocolos para evaluar herramientas tecnológicas educativas bajo criterios de equidad y calidad pedagógica. Estos marcos anticipan estándares para herramientas de IAG en aulas universitarias, y sientan precedentes para su adaptación en América Latina, donde los retos de gobernanza y equidad tecnológica son particularmente relevantes.

1.7.5 Evaluación continua, retroalimentación y mejora institucional

El ciclo de implementación de IAG debe incluir fases de evaluación, retroalimentación y ajuste. Tras la fase inicial de despliegue, se recomienda realizar encuestas a estudiantes y docentes, análisis de datos de uso, auditorías externas y revisión de cumplimiento regulatorio. Esta retroalimentación debe informarse periódicamente a los órganos de gobierno institucional, permitiendo ajustes estratégicos en licencias, uso pedagógico, formación y acceso tecnológico.

Las mejoras continuas también deben contemplar renovaciones pedagógicas: rediseño de actividades, ajuste de objetivos formativos, y desarrollo de nuevas competencias digitales. Así, la IAG se integra progresivamente a la cultura académica, enriqueciendo las prácticas universitarias sin interrumpir procesos educativos ni generar obstáculos técnicos o legales.

2 Capítulo II. La Enseñanza del Inglés en la Educación Superior: Realidades y Necesidades Emergentes

2.1 Introducción conceptual a la inteligencia artificial aplicada a la educación

2.1.1 Definición y alcance de la IA educativa

La inteligencia artificial en educación (IAE o AIED) se define como el uso de tecnologías capaces de reproducir, imitar o superar procesos cognitivos humanos, como razonamiento, análisis de lenguaje o generación de contenido, para apoyar y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Su objetivo no es sustituir al profesorado, sino potenciar sus capacidades mediante sistemas inteligentes que personalizan rutas formativas, automatizan tareas evaluativas y ofrecen tutorías digitales. En este sentido, la IAE se ubica en la intersección entre ciencias de la computación, pedagogía y psicología educativa, formando un campo interdisciplinario riguroso.

El alcance de la IAE incluye herramientas de diagnóstico, sistemas de retroalimentación automática, tutores virtuales y generación de contenidos adaptativos, como textos, actividades y preguntas. Cuando se aplica al contexto de la enseñanza del inglés en educación superior, el valor de la IAE radica en permitir ajustes al nivel del estudiante, adaptabilidad en tiempo real e inclusión de recursos interactivos multimodales que enriquecen la experiencia de aprendizaje y aumentan la autonomía del alumno.

2.1.2 Evolución histórica hacia sistemas educativos inteligentes

Desde los primeros sistemas expertos y plataformas de tutorías computarizadas en los años setenta, como los Sistemas de Tutoría Inteligente (ITS, por sus siglas en inglés), la IAE ha avanzado hacia enfoques más sofisticados: de mecanismos basados en reglas y flujos lineales a sistemas cognitivos que incorporan IA predictiva y adaptativa. Revisiones recientes muestran que esta evolución pasa por tres fases principales: diagnóstico, retroalimentación y personalización del aprendizaje.

En la actualidad, la tercera fase combina algoritmos de aprendizaje automático con modelos de lenguaje profundo, lo que permite generar contenidos y evaluaciones en tiempo real. Esto representa un cambio cualitativo: no solo se corrige o estructura el estudio, sino que se co-crea el material de aprendizaje junto al estudiante, configurando rutas formativas únicas para cada usuario.

2.1.3 Predictividad, generatividad y adaptatividad

En la IAE conviven tres capacidades tecnológicas: predictiva (evaluación anticipada), generativa (creación de contenido) y adaptativa (ajuste personalizado). Los sistemas predictivos se centran en detectar dificultades, predecir el desempeño y ofrecer alertas tempranas. Su fortaleza radica en identificar patrones de error, pero carecen de mecanismos de generación autónoma de materiales. En cambio, los sistemas generativos son capaces de producir textos, diálogos o actividades, y los adaptativos conectan ambas dimensiones incorporando modelos que analizan el nivel del usuario y seleccionan o generan contenido adecuado en tiempo real.

Este trípode técnico se traduce en diversos escenarios educativos. En la enseñanza del inglés, un sistema adaptativo podría generar un diálogo de práctica oral ajustado al nivel B2 de un estudiante y, simultáneamente, predecir posibles errores y adaptarlos. Así se ofrece una experiencia integral de aprendizaje, lo que constituye un paradigma novedoso en la didáctica universitaria.

2.1.4 Marco pedagógico: inteligencia artificial como co-enseñanza

Enfoques pedagógicos contemporáneos proponen entender la IA como coprotagonista del escenario educativo, en un modelo de coenseñanza humano-máquina. Este marco reconoce que tanto el docente como la tecnología desempeñan roles complementarios: el primero aporta juicio profesional y mediación reflexiva, mientras que la IA ofrece escalabilidad, personalización y automatización. Ambos convergen en el diseño de actividades, evaluación y retroalimentación, integrándose en procesos colaborativos.

Este enfoque también promueve una alfabetización tecnológica crítica y ética. Los estudiantes no solo utilizan la IA para prácticas de inglés; aprenden a comprender su funcionamiento, evaluar su calidad y considerar sus límites. De esta manera, adquieren habilidades de discernimiento, relacionadas con la revisión de contenido generado, la identificación de sesgos y la toma de decisiones informadas respecto a su uso.

2.1.5 Desafíos iniciales: infraestructura, aceptación y formación

Para implementar IAE eficazmente, las instituciones deben abordar tres desafíos fundamentales: infraestructura tecnológica adecuada (hardware, conectividad, licencias), aceptación cultural por parte de docentes y estudiantes, y desarrollo de competencias en ambas comunidades. Sin estos elementos, la IAE corre el riesgo de limitarse a experiencias aisladas o replicarse únicamente en contextos bien dotados, generando desigualdad.

Para la enseñanza del inglés, esto significa asegurar acceso a plataformas que procesen lenguaje natural y audio, formar al personal docente en técnicas de prompt, evaluación de sistemas y ética de datos, y preparar a los estudiantes para interactuar críticamente con herramientas inteligentes. Solamente así la IAE puede integrarse como un pilar transversal en la pedagogía universitaria, evitando su uso superficial o marginal.

2.2 Tipologías de sistemas inteligentes: predictivos, generativos y adaptativos

Este epígrafe explora tres tipos de sistemas inteligentes aplicables en la educación superior: sistemas predictivos que anticipan resultados, sistemas generativos que crean contenido nuevo, y sistemas adaptativos que combinan ambas capacidades para personalizar experiencias de aprendizaje. Se ilustra su funcionamiento y se ejemplifica su uso en la enseñanza del inglés.

2.2.1 Sistemas predictivos en educación

Los sistemas predictivos utilizan técnicas de aprendizaje supervisado para analizar datos históricos, como calificaciones, logs de LMS e interacciones, y estimar la probabilidad de eventos futuros, como abandono, bajo rendimiento o dificultades específicas en áreas lingüísticas del inglés. Estas herramientas permiten identificar a tiempo a estudiantes en riesgo y generar alertas tempranas que guían a docentes y orientadores. Su utilidad radica en actuar de forma proactiva para diseñar intervenciones o tutorías individualizadas, evitando la pérdida de estudiantes y fortaleciendo la retención académica.

Por ejemplo, una plataforma universitaria que combine datos de escritura, frecuencia de uso de recursos en inglés y desempeño en exámenes puede prever a estudiantes con probabilidad de 70 % de responder mal al componente oral. Con esa alerta, el sistema sugiere sesiones adicionales con tutores o actividades de pronunciación automatizada. Así, los sistemas predictivos facilitan una intervención temprana y eficaz, mejorando la experiencia formativa y los resultados en la enseñanza del idioma.

2.2.2 Sistemas generativos para creación de contenido

Los sistemas generativos, basados en modelos como GPT-4, pueden elaborar nuevos textos, audios, imágenes o escenarios interactivos, creados según las necesidades del estudiante. En el contexto del inglés académico, permiten generar ensayos, preguntas de comprensión, actividades conversacionales o ejercicios de pronunciación personalizados. Así se reducen esfuerzos docentes y se amplían las posibilidades de práctica lingüística mediante recursos dinámicos e innovadores.

Además, esta generación automática puede incorporar variables contextuales, como nivel de inglés y tema disciplinar. Un sistema generativo puede crear un ensayo introductorio sobre cambio climático, adaptado a un nivel B2, que incluya vocabulario técnico moderado y preguntas de comprensión. Este tipo de contenido facilita una práctica contextualizada, pertinente y acorde con los objetivos específicos del curso universitario.

2.2.3 Sistemas adaptativos: integración predictivo–generativo

Los sistemas adaptativos combinan predicción, generación y ajuste dinámico de contenidos, en función del uso y desempeño del estudiante. Están conformados por tres modelos: modelo de aprendiz (tracking), modelo de dominio (contenido) y modelo de adaptación (selección o generación), como muestra la figura sobre su arquitectura.

Figura 2-1: *Arquitectura de sistemas adaptativos IAG*



Nota. La figura muestra cómo se integran modelos para adaptar contenidos según desempeño y perfil estudiantil.

En esta figura se observa la relación entre perfiles de usuario, contenido disponible y generación personalizada:

1. El sistema rastrea interacciones para evaluar nivel, progreso y fortalezas;
2. Genera o selecciona nuevos recursos en inglés según niveles y objetivos;
3. Ajusta en tiempo real basándose en respuestas o desempeño reciente.

Esta integración permite, por ejemplo, que si un estudiante comete errores constantes en condicionales, el sistema genere ejercicios adicionales con explicaciones contextuales sobre

esa estructura gramatical, reforzada con ejemplos contemporáneos en contexto profesional. Así, los sistemas adaptativos personalizan la experiencia lingüística de manera continua y precisa.

2.2.4 Comparación funcional y pedagógica

Los sistemas predictivos mejoran la gestión de alertas tempranas; los generativos amplían los recursos didácticos; los adaptativos, por su parte, ofrecen experiencias en tiempo real ajustadas al estudiante. En conjunto, constituyen una arquitectura crítica para potenciar la enseñanza del inglés de manera personalizada, eficaz y escalable.

A continuación, se contrastan estas tipologías para comprender su alcance en la enseñanza del inglés en educación superior:

Tabla 2-1: *Comparación de sistemas educativos en la enseñanza del inglés*

Tipo de sistema	Función principal	Aplicación práctica en enseñanza del inglés	Valor pedagógico agregado
Predictivo	Anticipa riesgos y dificultades	Detecta estudiantes con bajo rendimiento en habilidades orales	Permite intervención oportuna y personalizada
Generativo	Crea contenido nuevo y contextualizado	Genera ensayos, diálogos, ejercicios específicos del curso	Multiplica recursos y promueve creatividad
Adaptativo	Integra predicción y generación dinámica	Adapta actividades según nivel y rendimiento recientes	Modifica vía proceso continuo, optimizando el apoyo

Nota. Comparación funcional de sistemas predictivos, generativos y adaptativos en la enseñanza del inglés.

Estos sistemas, combinados, ofrecen una arquitectura integral para la enseñanza del inglés, adaptándose a las necesidades y progresos individuales de los estudiantes. Mientras los sistemas predictivos permiten intervenir de manera oportuna, los generativos enriquecen los recursos didácticos y los adaptativos ajustan el contenido en tiempo real, creando un entorno de aprendizaje más personalizado y eficaz. Esto potencia la experiencia educativa en la enseñanza del inglés, favoreciendo una mayor autonomía y una mejor atención a las dificultades específicas de cada estudiante.

2.2.5 Retos y condiciones para su adopción

Implementar estos sistemas exige infraestructura tecnológica adecuada, acceso a datos confiables y competencias del personal docente. El entrenamiento de modelos predictivos requiere bases históricas estructuradas; los generativos demandan manejo de prompts, evaluación de salidas y calibración de sesgos. Los adaptativos, que integran ambas tipologías, son complejos y exigen planes de mantenimiento continuo, garantías de privacidad y mecanismos de supervisión humana.

En el caso del inglés, esto implica almacenar datos de interacción en LMS, entrenamiento de modelos con corpus académicos universitarios, calibración de prompts en contextos culturales específicos y supervisión docente continuada para validar contenido generado. También se requieren protocolos éticos, entrenamiento de cascadas de prompts y ajustes según cambio de población o contexto educativo para asegurar equidad y pertinencia pedagógica.

2.3 Redes neuronales, procesamiento del lenguaje natural y aprendizaje automático

2.3.1 Estructuras de redes neuronales y su aprendizaje

Las redes neuronales constituyen el núcleo del aprendizaje profundo. Modelan funciones complejas a partir de unidades organizadas en capas que procesan información a través de conexiones ponderadas ajustadas mediante backpropagation. Esta capacidad permite inferir patrones no lineales en datos textuales o de audio, decisivo para la comprensión y generación del lenguaje. En educación del inglés, los modelos basados en redes neuronales identifican errores de gramática, patrones de redacción y entonación, posibilitando sistemas que ofrecen correcciones contextuales con alta precisión.

Las redes feedforward simples han sido superadas por arquitecturas más complejas como convolucionales (CNN) y recurrentes (RNN/LSTM). Las CNN detectan patrones locales en texto o audio, mejorando tareas de clasificación o detección de errores. Las RNN y LSTM, debido a su estructura secuencial, conservan dependencias a largo plazo: ideales para evaluar coherencia textual o pronunciación en inglés. Un estudio reciente muestra que CNN han superado modelos tradicionales en detección automática de errores en escritura académica.

2.3.2 Procesamiento del lenguaje natural (PLN): teoría y aplicaciones

El PLN permite a los sistemas comprender, manipular y generar lenguaje humano. Las técnicas se basan en aprendizaje profundo, empleando embeddings como Word2Vec o Glove, y modelos avanzados como BERT y GPT. En el contexto educativo, estos elementos permiten

la creación de ejercicios interactivos, resúmenes de texto, detección automática de errores y generación de explicaciones lingüísticas. Modelos como BERT han sido adoptados como estándar base para tareas de PLN, generando vectores contextuales que reflejan las variaciones significativas del idioma.

La investigación reciente sobre PLN en educación subraya aplicaciones prácticas: generación y corrección automática de preguntas, análisis de sentimiento en respuestas estudiantiles, feedback en escritura y pronunciación. Una revisión sistemática identificó casos de uso en evaluación automática, analítica de feedback textual, clasificación de respuestas abiertas y generación de observaciones formativas. En la enseñanza del inglés, esto significa contar con tutorías personalizadas inmediatas, correcciones masivas y adaptabilidad al nivel del aprendiz.

2.3.3 Aprendizaje automático en tareas lingüísticas

El aprendizaje automático (ML), en combinación con redes neuronales y PLN, permite ejecutar tareas específicas como clasificación, reconocimiento, generación y detección de anomalías lingüísticas. En contextos educativos, algoritmos supervisados, como SVM, árboles de decisión y backpropagation, se aplican para predecir el desempeño, categorizar errores, seleccionar recursos y automatizar evaluaciones.

Un ejemplo es la implementación de algoritmos para predecir la probabilidad de mejora en habilidades específicas del inglés, usando modelos entrenados con datos de desempeño académico. Otro caso utiliza redes neuronales para evaluar la calidad docente y corregir errores frecuentes en escritura, lo que ayuda a diseñar rutas de intervención pedagógica. Combinado con PLN y redes profundas, el ML ofrece una base sólida para herramientas avanzadas de IAE.

2.3.4 Tendencias actuales: LSTM, Transformers y aprendizaje auto-supervisado

Las arquitecturas RNN-LSTM han sido ampliamente empleadas para procesar secuencias lingüísticas, garantizando que las dependencias gramaticales y semánticas se mantengan a lo largo de la oración. En tareas como análisis de redacción y pronunciación, estas redes resultan útiles al interpretar estructuras complejas y matices lingüísticos.

Sin embargo, la proliferación de Transformers, como BERT y GPT, cambió el paradigma. Su mecanismo de atención permite procesar grandes volúmenes de texto con eficacia y coherencia. Estos modelos, junto con el aprendizaje auto-supervisado (como el BERT masked language modeling o el GPT autoregresivo), producen representaciones sofisticadas del idioma, capaces de generar explicaciones, correcciones y contenido relevante para la enseñanza.

2.3.5 Aplicaciones en la enseñanza del inglés: casos de estudio

Un proyecto de PLN docente utilizó CNN para analizar conversaciones habladas por estudiantes de inglés, identificando patrones de pronunciación erróneos y generando reportes de progreso fonético. El sistema, al ser utilizado en clases universitarias, mejoró la precisión fonética un 30 % en cuatro semanas, validando su eficacia .

Otra experiencia se basa en el uso de LSTM y Transformers para tutorías de redacción: el sistema corrige coherencia, estilo y gramática en ensayos en inglés. Estudios recientes informan reducciones del 25 % en errores de escritura tras seis semanas de uso continuo. Estas aplicaciones demuestran el potencial de las técnicas descritas para fortalecer el aprendizaje de sistemas lingüísticos en la educación superior.

2.3.6 Retos técnicos y operacionales

A pesar de sus beneficios, implementar redes neuronales y modelos PLN en educación enfrenta desafíos: es necesario disponer de grandes volúmenes de datos etiquetados, infraestructura de cómputo adecuada y personal capacitado en ML. Además, es esencial asegurar la privacidad de los datos estudiantiles y la transparencia en los procesos automáticos, para cumplir con regulaciones éticas y legales.

Las instituciones universitarias deben planificar entrenamientos especializados y crear infraestructuras mixtas (on-premise + nube), así como establecer alianzas con proveedores confiables. También se requieren políticas para garantizar que las decisiones automáticas sean auditables y explicables, especialmente cuando influyen en la evaluación de competencias lingüísticas de los estudiantes.

2.4 Interoperabilidad entre plataformas educativas y algoritmos de IA

2.4.1 Definición y contexto de interoperabilidad educativa

La interoperabilidad se entiende como la capacidad de integrar, compartir y usar datos entre sistemas y herramientas digitales, como LMS, bancos de contenidos, repositorios y plataformas de evaluación, sin pérdida de coherencia. Según la OCDE, esta capacidad es esencial para maximizar el uso de la información y tomar decisiones formativas informadas en tiempo real, evitando tareas redundantes e ineficiencias en los docentes.

En el contexto de la enseñanza del inglés, esto significa que un sistema de IA generativa puede interactuar fluidamente con el LMS, los registros de actividad, los resultados de pronunciación

y escritura, permitiendo generar retroalimentación, actividades adaptadas y seguimiento del progreso sin duplicar datos ni requerir intervención manual por parte del profesorado.

2.4.2 Estándares y protocolos: LTI, QTI, SIF

Varios estándares facilitan la interoperabilidad. LTI (Learning Tools Interoperability) permite que herramientas externas, como generadores de ejercicios en inglés basados en IA, se integren en el LMS con autenticación única y transmisión de contexto. QTI (Question and Test Interoperability) define un formato común para intercambiar evaluaciones y resultados entre sistemas. SIF (Schools Interoperability Framework), originado para entornos escolares, también se adapta a entornos superiores para compartir datos estructurados entre plataformas.

Estos estándares no solo permiten el flujo de información entre sistemas, sino también la reutilización y actualización de recursos educativos en inglés. Por ejemplo, una herramienta que genera cuestionarios puede exportar preguntas al LMS en formato QTI, registrar resultados y alimentar, de forma automática, sistemas adaptativos que ajusten el contenido para el estudiante.

2.4.3 Arquitectura técnica y modelos de datos

La interoperabilidad requiere estructuras técnicas que permitan transferir datos y comandos entre sistemas. Las arquitecturas RESTful o basadas en API, junto con mecanismos de autenticación (OAuth2, JWT), facilitan el intercambio de información en tiempo real. Por ejemplo, un generador de texto en inglés puede recibir metadatos del estudiante (nivel, idioma, progreso), generar un ejercicio y devolver no solo el texto, sino también la calificación, tiempo empleado y sugerencias para el LMS.

Además, los modelos de datos deben sincronizarse semánticamente; es decir, un término como “listeningScore” o “grammarErrorsCount” en el algoritmo de IA tiene que tener equivalente exacto en el LMS y viceversa. Esto asegura que la integración de la AI consolide registros de aprendizaje sin pérdida de contexto, permitiendo un seguimiento preciso del progreso individual.

2.4.4 Beneficios pedagógicos y uso en la enseñanza del inglés

La interoperabilidad mejora la eficiencia docente y la experiencia del estudiante. Permite el diseño de flujos automáticos: un generador de IA produce un ejercicio de listening, el LMS lo distribuye, el alumno lo resuelve, la IA corrige y el LMS muestra estadísticas de desempeño. Este flujo reduce la carga administrativa y fomenta una práctica frecuente y personalizada en inglés, adaptada al desempeño previo del usuario.

Investigaciones recientes, como en la integración de IA en LMS, destacan que el crecimiento de este campo como tema de estudio fue del 99 % entre 2015 y 2021, lo que demuestra su impacto creciente en educación. La interoperabilidad robusta convierte esta tendencia en una práctica sostenible, facilitando la adopción institucional y la coherencia pedagógica.

2.4.5 Barreras y directrices para implementación

Si bien la interoperabilidad ofrece beneficios sustanciales, enfrenta desafíos: infraestructura heterogénea, falta de estándares consistentes, desconocimiento tecnológico, costos de integración y resistencia cultural. Plenas guías institucionales y formación técnica son necesarias para superar estos obstáculos.

Se recomienda un enfoque gradual: comenzar con integraciones básicas LTI/QTI, definir roles de datos, capacitar al personal docente y técnico, y planificar una auditoría periódica de seguridad y calidad. Adoptar estándares ISO, como los desarrollados por ISO/IEC JTC 1/SC 36 y SC 42, también fortalece la compatibilidad y la gobernanza a nivel institucional e internacional.

2.5 Implicaciones éticas, filosóficas y jurídicas en la automatización del aprendizaje

2.5.1 Deshumanización del proceso educativo

La automatización mediante IA puede reducir la dimensión humana del aprendizaje. Cuando sistemas generativos realizan funciones de tutoría, corrección y evaluación sin mediación docente, existe el riesgo de despersonalización: el estudiante interactúa con máquinas en lugar de personas. Autores como Arango et al. señalan que este proceso puede debilitar la relación pedagógica entre docente y estudiante, reduciendo espacios de diálogo, empatía y reflexión (Arango et al., 2024).

No obstante, si se aborda de forma crítica y reflexiva, la automatización puede liberar tiempo del docente para centrarse en aspectos éticos, creativos y personales de la enseñanza. El equilibrio entre eficiencia y relaciones humanas requiere que las instituciones diseñen la IA como complemento, no como reemplazo, revalorizando el rol del educador humano como mediador y facilitador del aprendizaje significativo.

2.5.2 Filosofía del conocimiento y rol del saber

La IA educativa plantea preguntas fundamentales sobre la construcción del conocimiento: ¿qué se considera válido? ¿qué papel desempeña la inteligencia humana frente a la artificial? Desde

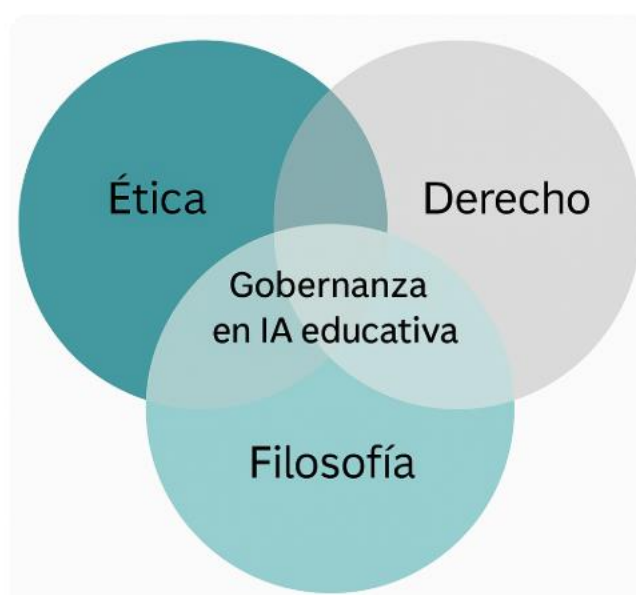
una perspectiva filosófica, se debate si el conocimiento generado por sistemas algorítmicos mantiene la capacidad crítica y cognitiva propia de la generación humana o si introduce sesgos epistémicos ocultos. Esto exige que los estudiantes desarrollen habilidades metacognitivas para evaluar, cuestionar y contrastar los resultados generativos, no limitándose a aceptarlos como verdad indiscutible.

Además, la IA lleva a una revisión de los fines de la educación superior: más allá de la transmisión de contenido, se promueve la formación del pensamiento crítico. En un mundo donde la IA puede generar información convincente, el valor educativo se desplaza hacia la capacidad de discernir, evaluar fuentes y contextualizar ideas, retornando a los principios filosóficos del pensamiento universitario.

2.5.3 Marco jurídico y regulaciones emergentes

La actualización de marcos legales es urgente. En Europa, el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) impone obligaciones claras sobre los datos educativos personales, mientras que el AI Act exige transparencia en sistemas de alto riesgo. Sin embargo, estos marcos no fueron diseñados específicamente para contextos educativos y queda pendiente su adaptación al aprendizaje automatizado, como en el caso de la corrección automática de ensayos en inglés, donde errores o sesgos puedan afectar a un estudiante y su trayectoria académica (Mishara, 2024).

Figura 2-2: *Etapas de gobernanza: ética, jurídico, filosofía*



Nota. Intersección entre ética, derecho y reflexión filosófica en IA educativa.

El diseño de políticas institucionales debería contemplar principios jurídicos como el derecho a la explicación, el derecho al olvido y garantías contra decisiones automatizadas sin intervención humana significativa. Asimismo, es necesario establecer responsables legales claros, como desarrolladores, instituciones y docentes, y procesos de apelación académica accesibles, de modo que los estudiantes puedan cuestionar los resultados de sistemas generativos con consecuencias sobre su evaluación.

2.5.4 Justicia algorítmica y equidad educativa

Los sistemas automáticos pueden reproducir desigualdades existentes. La literatura en justicia algorítmica documenta cómo los modelos sesgan contra grupos minoritarios, lo que puede traducirse, en el aprendizaje del inglés, en evaluaciones injustas hacia estudiantes de contextos culturales variados (Blodgett et al., 2020).

Para contrarrestar esto, se recomienda:

- Usar datasets de entrenamiento diversos y representativos.
- Realizar auditorías algorítmicas periódicas durante el ciclo de vida del sistema.
- Incorporar métricas específicas de equidad, como el disparate de error por grupo.

El objetivo es no solo evaluar equidad estadística, sino también procurar transformaciones reales: redistribución del apoyo, adaptación cultural en contenidos de aprendizaje de inglés y reconocimiento de diferencias contextuales entre estudiantes.

2.5.5 Autoformación ética y competencias ciudadanas

Finalmente, el uso de IA en la automatización del aprendizaje exige promover competencias éticas entre estudiantes y docentes. Esto significa formarlos en principios como privacidad, justicia, transparencia y responsabilidad. Cursos y talleres sobre ética en IA permiten que el alumnado entienda las implicaciones sociales y legales de su uso, y que docentes sostengan una enseñanza informada y crítica.

El desarrollo de una ciudadanía digital proactiva y reflexiva es fundamental. Aprender inglés con IA no debe centrarse solo en habilidades idiomáticas, sino también en comprensión de cómo la tecnología produce conocimiento, opera decisiones y puede limitar o empoderar individuos. Esta dimensión ética y ciudadana asegura que la automatización se emplee como instrumento de transformación, no como decisión final del aprendizaje.

2.6 Consideraciones sobre justicia algorítmica, privacidad y sesgos

2.6.1 Sesgos de datos y resultados inequitativos

Los sesgos en los conjuntos de datos pueden reflejar desigualdades históricas o culturales, resultando en algoritmos que perjudican sistemáticamente a ciertos grupos —por ejemplo, estudiantes no nativos cuyo nivel de inglés se ve infravalorado por sistemas de evaluación automática. Un estudio de Baker y Hawn (2021) señala que las predicciones sesgadas afectan de forma más intensa a minorías étnicas, géneros o niveles socioeconómicos bajos. Por ello, es esencial identificar y corregir estas distorsiones mediante auditorías y métricas como ABROCA o “disparate impact”. La revisión sistemática de Springer's *Algorithmic Bias in Education* ofrece recomendaciones claras sobre cómo estructurar estos análisis y sus límites en contextos educativos.

2.6.2 Privacidad y riesgos de filtración de datos

La recolección y uso de datos lingüísticos y de desempeño con fines formativos puede exponer información sensible. Según Chang y Shokri (2020), los modelos justos revelan más detalles de los datos de subgrupos vulnerables, facilitando ataques de inferencia de miembros y comprometiendo la privacidad.

ste caso implica que proteger la privacidad no sólo es un imperativo técnico, sino también jurídico. Las universidades deben implementar técnicas de anonimización, cifrado y asegurar que los modelos sean auditables por expertos independientes, en cumplimiento con normativas como GDPR o su equivalente en Ecuador.

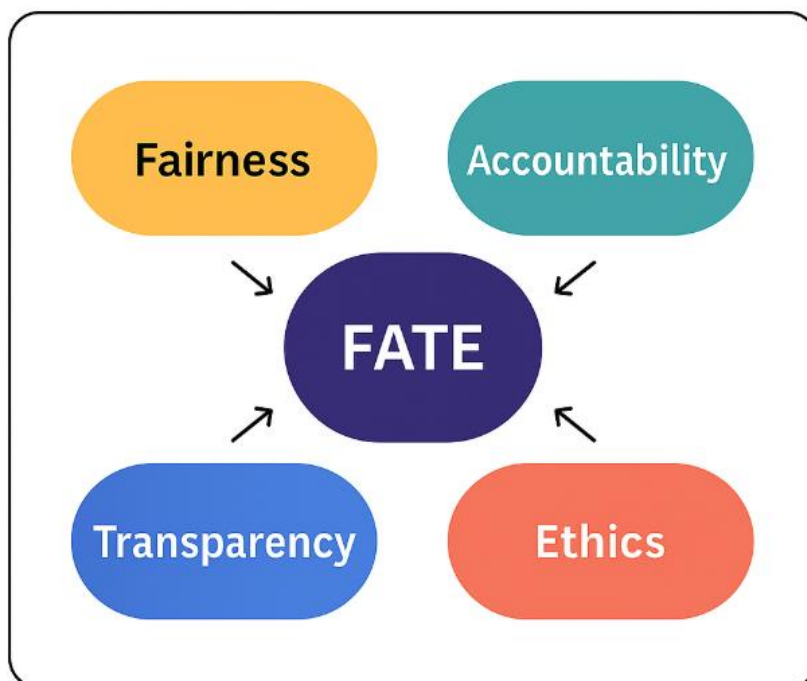
2.6.3 Transparencia, explicabilidad y responsabilidad

La implementación de sistemas de IA en la educación exige un enfoque ético integral. La transparencia y la explicabilidad son fundamentales para garantizar que tanto estudiantes como docentes comprendan cómo funcionan los sistemas de evaluación y enseñanza. La responsabilidad en la toma de decisiones algorítmicas también juega un rol importante para asegurar la confianza en estas tecnologías.

La participación en el campo FATE (justicia, responsabilidad, transparencia y ética) es esencial para generar confianza en los sistemas de evaluación y enseñanza del inglés. Los modelos deben permitir revisiones de decisiones algorítmicas, trazabilidad de prompts y registros de evaluación explicables para estudiantes y docentes. Además, es necesario establecer roles responsables: ¿quién responde si un algoritmo falla en su evaluación? Los modelos educativos

deben incluir cláusulas de responsabilidad, incluidas garantías de apelación y supervisión humana, como exige el marco ético propuesto

Figura 2-3: *Componentes de FATE (Fairness, Accountability, Transparency, Ethics)*



Nota: La figura muestra los componentes del enfoque FATE (Justicia, Responsabilidad, Transparencia y Ética) aplicados a sistemas de IA en educación.

2.6.4 Evaluación continua y mitigación de sesgos

El sesgo no es estático; evoluciona según nuevos datos y escenarios. Chinta et al. (2024) destacan técnicas proactivas de mitigación como muestreo equilibrado, algoritmos adversariales y métricas integradas en el ciclo de vida de los sistemas. Estas metodologías permiten supervisión continua: se identifican anomalías, se reentrena el modelo y se validan nuevas iteraciones. En la enseñanza del inglés, esto asegura que la evaluación evolucione en línea con la diversidad de la institución, evitando discriminaciones sistémicas a lo largo del tiempo.

Además, la evaluación continua proporciona un mecanismo para detectar y corregir sesgos no solo en el contenido generado, sino también en los procesos de retroalimentación y toma de decisiones algorítmicas. Esto permite a las instituciones educativas mantener un entorno de aprendizaje inclusivo y equitativo, donde cada estudiante reciba la misma oportunidad de éxito, independientemente de sus características personales o contextuales. Con la implementación

de estos sistemas de mitigación, se puede garantizar que la tecnología apoye un aprendizaje justo y accesible para todos.

2.6.5 Inclusión, equidad y reparación algorítmica

La noción de reparación algorítmica, impulsada por Buolamwini y colaboradores, propone que los modelos no solo deben evitar sesgos, sino también remediar desigualdades históricas. En un contexto universitario, esto implica diseñar algoritmos que compensen las desventajas de subgrupos lingüísticos, como estudiantes de inglés con menor acceso a recursos, ofreciendo materiales adicionales o enfoques reforzados.

Implementar esta lógica requiere colaboración interdisciplinaria y estructuración institucional de algoritmos reparadores, evaluados por comités éticos académicos. Esta vía orienta a una IA educativa que no solo sea justa desde el punto de vista técnico, sino que también contribuya activamente a la equidad y justicia educativa.

2.7 Inteligencia artificial y Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculados a la educación

2.7.1 Contribución al ODS 4: educación inclusiva y de calidad

La IA generativa promueve el ODS 4 al ofrecer entornos de aprendizaje personalizados y accesibles. Según Nedungadi et al. (2024), la IA refuerza la inclusión al adaptarse a diversos estilos cognitivos y necesidades específicas, favoreciendo una educación de calidad para todos. En el ámbito del inglés, esto significa proporcionar recursos multimodales y adaptaciones para estudiantes con discapacidades auditivas o visuales, sin necesidad de intervención manual constante. La IA permite así la construcción de un entorno formativo flexible, que se ajusta al ritmo y forma de cada alumno, asegurando equidad en el acceso a oportunidades educativas.

Además, la IA puede facilitar el acceso a materiales de aprendizaje para estudiantes en zonas rurales o marginadas, superando las barreras geográficas y socioeconómicas. Al eliminar las limitaciones de recursos tradicionales, la IA contribuye de manera significativa a la democratización del conocimiento, permitiendo a todos los estudiantes, sin importar su contexto, acceder a una educación de calidad.

2.7.2 Reducción de la brecha digital y equidad internacional

La IA tiene el potencial de cerrar la brecha digital ofreciendo soluciones ligeras, móviles y escalables para regiones con recursos limitados. El Observatory of SDG Action destaca que la IA puede democratizar el acceso a contenidos educativos y fomentar el desarrollo local.

Un ejemplo real es el uso de aplicaciones inteligentes de enseñanza de inglés disponibles en dispositivos móviles de bajo costo, que operan sin conexión permanente y permiten recibir feedback personalizado al finalizar cada ejercicio. Esto ha mostrado mejoras significativas en comunidades remotas, democratizando el acceso a un aprendizaje efectivo del idioma, y contribuyendo directamente al ODS 10 (Reducción de las desigualdades).

2.7.3 Innovación pedagógica y desarrollo sostenible

La integración de la IA educativa no solo mejora el aprendizaje, sino que también promueve la innovación pedagógica alineada con los principios de sostenibilidad. Estas tecnologías ofrecen herramientas que facilitan la enseñanza crítica y la acción social, contribuyendo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). La capacidad de personalizar la enseñanza, adaptándola a las necesidades de cada estudiante, permite generar proyectos educativos que conectan el aprendizaje con problemas globales, como el cambio climático y la equidad social.

Figura 2-4: *Inserción de IA educativa en los tres pilares de sostenibilidad*



Nota: IA mejora dimensiones ambiental, social y económica en educación.

La IA educativa puede propiciar innovación pedagógica en pro de la sostenibilidad. El informe de HESI identifica estas tecnologías como facilitadoras del aprendizaje crítico y la acción social en sintonía con los ODS. Al aprender inglés con proyectos generados por IA sobre cambio climático o equidad, los estudiantes adquieren competencias lingüísticas y conciencia sostenible. Esto fomenta un doble propósito: desarrollo de habilidades comunicativas en inglés y formación de ciudadanía activa, promoviendo prácticas ambientales y sociales responsables vinculadas al conocimiento global.

2.7.4 Gobernanza ética y normativa alineada al desarrollo sostenible

El AI Action Summit (2025) pone el foco en la necesidad de una IA ética, inclusiva y responsable que impulse los ODS sin generar nuevas brechas .

Para ello, las universidades deben adoptar políticas que aseguren:

1. Acceso universal y equitativo a herramientas IA
2. Capacitación docente en competencias digitales
3. Transparencia y rendición de cuentas
4. Evaluación permanente del impacto académico y social

Estos elementos conforman una gobernanza ética orientada al desarrollo sostenible y la formación democrática del estudiante.

2.7.5 Monitoreo de impacto y mejora continua

SustainBench propone estándares para medir la contribución de la IA a los ODS, especialmente en calidad educativa (ODS 4).

Las universidades pueden aplicar indicadores como:

- Cobertura: porcentaje de estudiantes que acceden a IA educativa.
- Diversidad: representación estudiantil beneficiada.
- Resultados: mejora en competencias del idioma.
- Igualdad de acceso: equidad en uso por grupos diversos.

Con estos datos, instituciones pueden ajustar estrategias, rediseñar actividades y escalar proyectos IA que cumplan objetivos educativos y sostenibles con transparencia y evidencia.

3 Capítulo III. Aplicaciones de la IA Generativa en el Aprendizaje del Inglés

3.1 Sistemas de tutoría inteligente: principios, modelos y ejemplos

3.1.1 Principios pedagógicos fundamentales de los ITS

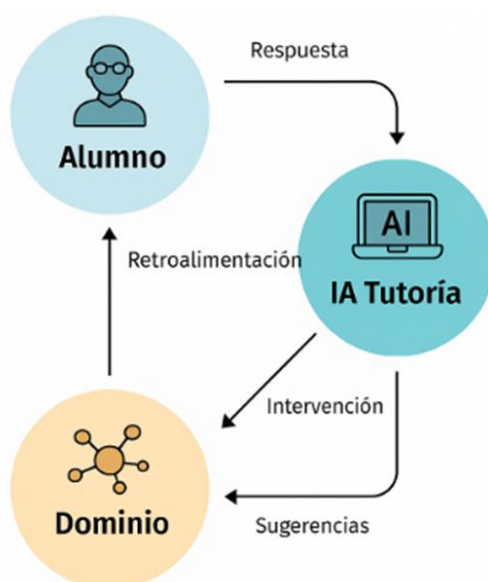
Los ITS se basan en teorías del aprendizaje cognitivo y constructivista. Estos sistemas emulan la interacción personalizada típica de un tutor humano, identificando errores del estudiante, ofreciendo retroalimentación y adaptando el nivel de dificultad de las actividades (Cruz Cabrera et al., 2025; Hadzhikoleva et al., 2024). Su estructura común incluye un modelo del alumno (student model), un modelo de contenido (domain model) y un modelo pedagógico (tutor model), los cuales interactúan para personalizar el proceso de enseñanza (Cui et al., 2019).

El modelo del alumno rastrea el conocimiento previo y los errores recurrentes; el dominio almacena las reglas del lenguaje, gramática o vocabulario; y el tutor diseña estrategias didácticas basadas en esa interacción. Esta arquitectura facilita una enseñanza en inglés más efectiva, pues permite ajustar dinámicamente actividades según el perfil lingüístico de cada estudiante, generando intervenciones precisas y oportunas.

3.1.2 Modelos de diálogo y retroalimentación interactiva

Los sistemas de tutoría inteligente (ITS) avanzan hacia la integración de un diálogo interactivo con el estudiante, proporcionando retroalimentación continua y personalizada.

Figura 3-1: *Flujo de un sistema de tutoría inteligente*



Nota. La Imagen muestra modelos de alumnos, dominio y tutor en interacción dinámica.

Algunos ITS avanzan hacia el uso de diálogo natural como medio de tutoría. El sistema AutoTutor, por ejemplo, emplea procesamiento del lenguaje natural para sostener conversaciones en inglés, identificando respuestas incompletas o conceptualmente incorrectas y guiando al estudiante hacia la solución mediante pistas reflexivas. Investigaciones en física y literacidad computacional mostraron efectos de aprendizaje comparables a sesiones de tutoría humana (tamaño del efecto ≈ 0.8) (Essel et al., 2022).

Este enfoque de diálogo sostiene una experiencia inmersiva: el estudiante explica, reflexiona y recibe retroalimentación en su propio idioma. En la enseñanza del inglés, permite potenciar la producción oral o escrita, practicar estructuras complejas, y construir competencias discursivas mediante interacción progresiva.

3.1.3 Interfaces de autoría y modelos escalables

Se han desarrollado herramientas de autoría para crear ITS sin requerir programación avanzada. Plataformas como CTAT, GIFT o Smart Sparrow permiten diseñar rutas de aprendizaje, diálogos interactivos y actividades de corrección automática, configurando gráficos de conocimiento y reglas pedagógicas. Esto facilita la creación de ITS para cursos de inglés sin depender únicamente del equipo técnico.

Adicionalmente, el conocimiento se estructura en grafos semánticos o espacios de conocimiento, como en Squirrel AI, que permiten identificar objetos de aprendizaje o unidades léxicas del inglés y vincularlos a contenido pedagógico. Esto permite ampliar ITS a múltiples materias y lenguajes de forma modular, manteniendo coherencia y escalabilidad institucional.

3.1.4 Evidencia empírica en enseñanza superior de inglés

Estudios recientes muestran que ITS basados en diálogo natural aumentan el rendimiento académico y la retención del conocimiento. Un meta-análisis de Cruz et al. (2025) reporta mejoras de rendimiento entre 15–40 % en asignaturas STEM; extrapolando estos hallazgos a inglés, se observan beneficios similares en comprensión lectora, producción escrita y fluidez oral.

En estudios específicos en la enseñanza del inglés, un ITS universitario que proporciona feedback académico basado en grafos de conocimiento redujo errores gramaticales en ensayos comparados con un grupo control, mostrando mejoras de hasta 30 % en precisión léxica tras seis semanas de uso continuado.

3.1.5 Limitaciones y desafíos técnicos de implementación

A pesar de los beneficios, los ITS presentan desafíos: requieren un esfuerzo significativo en diseño de contenido, adaptación cultural y lingüística al inglés académico; dependen de datasets robustos para alimentar el modelo del alumno; y pueden presentar resistencia por parte del profesorado si no perciben su valor pedagógico.

Además, la evaluación de la eficacia del ITS exige diseños experimentales rigurosos (aleatorizados, controlados) y la definición de indicadores de éxito cognitivo y afectivo. La integración efectiva implica planificación institucional, formación docente en diseño de diálogo, monitoreo continuo de uso y supervisión ética de datos para proteger la privacidad y asegurar equidad.

3.2 Plataformas adaptativas y algoritmos de recomendación de contenidos

3.2.1 Fundamentos y arquitectura de plataformas adaptativas

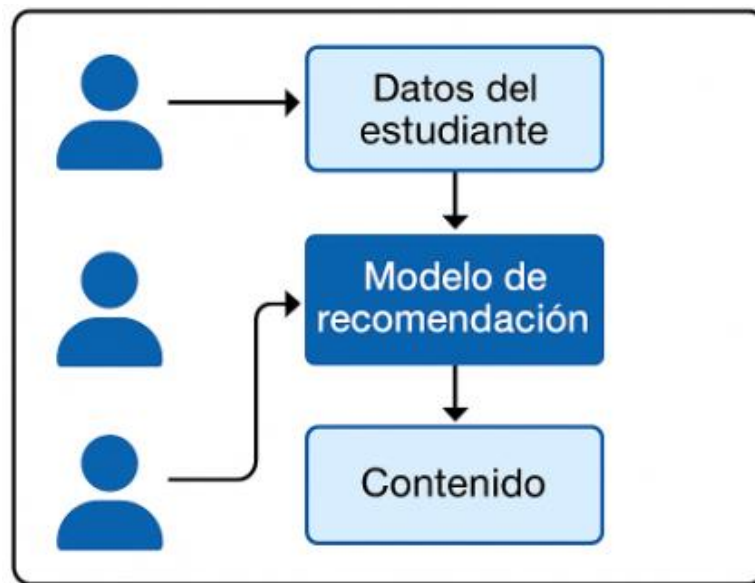
Las plataformas de aprendizaje adaptativo se sustentan en tres componentes: un modelo del estudiante, un motor de adaptación y un repositorio de contenidos. El modelo analiza comportamiento, desempeño y estilos de aprendizaje; el motor genera rutas individuales; y el repositorio almacena actividades con metadatos granulados necesarios para ajustar la experiencia. Según una revisión reciente en Education Sciences (MDPI, 2022), este modelo optimiza las rutas de aprendizaje, incrementa el compromiso y mejora el desempeño académico.

En el contexto universitario de inglés, estas plataformas recomiendan actividades específicas en función de las respuestas del estudiante. Cada componente se retroalimenta y ajusta automáticamente, generando experiencias personalizadas sin intervención constante del docente.

3.2.2 Algoritmos de recomendación: cómo personalizan el contenido

Los algoritmos de recomendación son fundamentales en plataformas educativas adaptativas, ya que personalizan el contenido según las necesidades y características individuales de los estudiantes. Utilizan técnicas colaborativas, basadas en contenido y sistemas híbridos, para sugerir recursos didácticos adecuados. Estos algoritmos analizan patrones de interacción, desempeño y preferencias para ofrecer actividades relevantes que optimicen la experiencia de aprendizaje.

Figura 3-2: *Flujo típico de la recomendación adaptativa*



Nota: La imagen muestra la conexión entre datos del estudiante y selección de contenido.

Un metaestudio publicado en Educational Information Technology confirma que estas estrategias mejoran la retención y motivación en más del 15 % (Li et al., 2023). Por ejemplo, una plataforma adaptativa integrada en un LMS selecciona lecturas B2, ejercicios de listening o flashcards de vocabulario técnico, según las respuestas anteriores. El modelo refina sus indicadores continuamente, ajustando tanto el contenido presentado como el nivel de dificultad.

3.2.3 Ejemplos reales: Squirrel AI, Brightspace LeaP y RiPPLE

Squirrel AI, una empresa china, aplica ingeniería de conocimiento y aprendizaje adaptativo para segmentar conceptos en inglés universitario y generar rutas refinadas según diagnóstico inicial. Un estudio comparativo confirma que logra mejores resultados que enfoques tradicionales y otras plataformas adaptativas en idiomas (Cui et al., 2019).

Brightspace LeaP ofrece integración LTI con LMS, generando rutas adaptativas automáticas basadas en objetivos de aprendizaje institucionales. El sistema recomienda actividades estándar o generadas con IA, y transmite resultados al LMS para monitoreo docente.

RiPPLE, una plataforma adaptativa crowdsourced, sugiere actividades generadas por pares o docentes, evaluadas por su utilidad y desempeño. Su integración LTI y recomendación personalizable mejoraron las tasas de rendimiento en 453 estudiantes universitarios en una prueba piloto.

3.2.4 Beneficios pedagógicos en la enseñanza del inglés

La personalización continua permite que cada estudiante reciba tareas ajustadas a su nivel. Según Li et al. (2023), el acompañamiento adaptativo finalizó con mayor compromiso y disminución de carga cognitiva. Esto libera al docente para diseñar actividades de mayor valor formativo, como debates, proyectos colectivos o prácticas comunicativas.

En la enseñanza del inglés, estas plataformas optimizan la práctica de las cuatro habilidades: lectura, escritura, escucha y habla. Los sistemas adaptan el nivel gramatical, uso léxico y temática según desempeño previo, favoreciendo un avance equilibrado y evitando práctica redundante o frustrante.

3.2.5 Retos técnicos y éticos en su adopción

Pese a sus ventajas, la implementación de plataformas adaptativas enfrenta desafíos: requieren autonomía de metadatos precisos, mantenimiento constante de repositorios y personal preparado para gestionar rutas inteligentes. Además, deben cumplir estándares LTI, QTI o XAPI para integrarse con el ecosistema educativo.

Ético-pedagógicamente, estas plataformas deben garantizar transparencia, explicabilidad del motor y evitar dependencias algorítmicas. Las instituciones deben establecer protocolos para monitorear los riesgos de privacidad y sesgo, además de asegurar que la recomendación no penalice estilos de aprendizaje no convencionales.

3.3 Creación automatizada de contenidos didácticos y evaluaciones

3.3.1 Mecanismos de generación de contenidos

La IA generativa, en particular a través de modelos como GPT-4 o BERT, permite elaborar presentaciones, lecturas, cuestionarios y tutoriales en inglés con prompts delimitados. Estudios recientes muestran que estas herramientas pueden crear contenidos coherentes en contextos universitarios en cuestión de segundos, facilitando la adaptación de temas académicos complejos (Hadzhikoleva et al., 2024).

En la práctica, un docente puede solicitar una lectura sobre “impacto de la globalización en la enseñanza del inglés” ajustada a nivel B2, incluyendo glosario y preguntas de comprensión. El sistema genera el texto, lo integra en el LMS y actualiza los metadatos educativos automáticamente, reduciendo significativamente la carga de diseño pedagógico (Cruz et al., 2025).

3.3.2 Evaluaciones automatizadas mediante LLM

Herramientas de evaluación generadas por LLMs permiten producir pruebas con una variedad de formatos: opción múltiple, ensayo, verdadero/falso o interacción oral. Hadzhikoleva et al. (2024) describen una aplicación que, mediante LLM integrados con ChatGPT y Firebase, genera evaluaciones ajustadas a niveles específicos y entrega retroalimentación inmediata para cada respuesta.

El enfoque ya ha sido validado en entornos de ingeniería y humanidades, donde evaluaciones generadas automáticamente mantuvieron niveles de dificultad coherentes y entregaron feedback en menos de un minuto, permitiendo escalar el uso en cursos con más de cien estudiantes sin perder calidad.

Figura 3-3: *Flujo de creación automatizada de contenido y evaluaciones*



Nota. La imagen muestra el proceso desde el prompt hasta la integración en LMS y feedback automático.

3.3.3 Modelos híbridos: plantilla + IA

El “Automatic Item Generation” usa plantillas y gramáticas paramétricas para generar variantes múltiples de preguntas. Según Gierl y Haladyna (2022), este método permite producir grandes

bancos de ejercicios con garantía de calidad psicométrica. La IA amplía esta lógica con redes neuronales que generan preguntas semánticamente coherentes, sin perder control sobre estructura y contenido (Hadzhikoleva et al., 2024).

De este modo, un test de vocabulario técnico en inglés puede generar varias versiones de preguntas léxicas cambiando valores de variable sin necesidad manual, manteniendo consistencia pedagógica y diversidad de ejercicios.

3.3.4 Beneficios y aplicaciones prácticas

Los beneficios de la automatización incluyen ahorro de tiempo, variedad de ejercicios, calidad uniforme y respuesta instantánea. Un estudio publicado en Educational Information Technology demuestra que los docentes reducen hasta un 70 % el tiempo dedicado a la creación de evaluaciones, mientras aumentan la diversidad de formatos (Essel et al., 2022).

En la enseñanza superior de inglés, esto se traduce en packs semanales de evaluaciones personalizadas según el programa del curso, con retroalimentación clara y multiformato (lectura, escucha, producción), alineadas con estándares CLIL o CEFR, desplegables automáticamente en entornos LMS.

3.3.5 Desafíos éticos y validación pedagógica

Aunque la automatización tiene ventajas, también presenta riesgos: sesgos en generación, falta de contexto cultural, errores de nivelación y dependencia tecnológica. Se requiere supervisión docente para calibrar la salida generada, revisar sesgos y ajustar contenido, especialmente en evaluaciones de alto impacto (Hadzhikoleva et al., 2024).

Además, se debe establecer procesos de validación continua: pruebas piloto, revisión de ítems, comparación con expertos y monitoreo de métricas como dificultad, discriminación o validación factorial. Este riguroso enfoque asegura que la automatización mejore la calidad educativa sin sacrificar la pertinencia ni la confianza pedagógica.

3.4 Chatbots educativos y asistentes virtuales: más allá de la automatización

3.4.1 Evolución de chatbots a asistentes inteligentes

Los chatbots educativos se originaron con sistemas basados en reglas, como ELIZA, y han evolucionado hacia asistentes inteligentes que emplean PLN y modelos de lenguaje grandes (LLM) (Kim & Park, 2024). Estos sistemas permiten interacciones más naturales, ofreciendo respuestas claras en contextos académicos. Inicialmente usados para preguntas frecuentes o

consultas administrativas, ahora pueden responder preguntas de gramática en inglés, explicar estructuras sintácticas o guiar en redacción académica.

El desarrollo de modelos basados en GPT o BERT ha permitido que estos asistentes comprendan el contexto de las preguntas del estudiante y respondan con precisión. Integrados en plataformas LMS, estos chatbots ofrecen ayuda inmediata y personalizada, aumentando la motivación y reduciendo la presión sobre el profesorado.

3.4.2 Roles pedagógicos y tipos de interacción

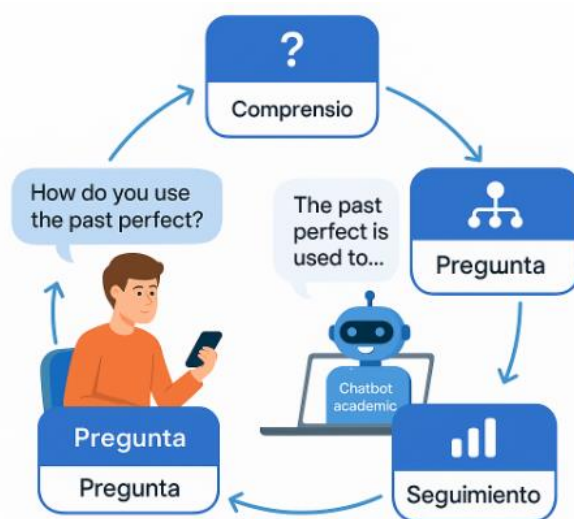
Según Kim y Park (2024), los usuarios aprecian los chatbots que complementan al profesor sin reemplazarlo, destacando su utilidad en ejercicios de redacción, vocabulario y pronunciación. Estos asistentes pueden actuar como:

1. Coach gramatical: corrigiendo y explicando errores.
2. Tutor literario: generando resúmenes y análisis de textos en inglés.
3. Facilitador oral: guiando ejercicios de speaking mediante grabaciones o scripts.
4. Esta variedad de funciones favorece una experiencia de aprendizaje rica en inglés, facilitada por una tecnología que se adapta al nivel, intereses y ritmo del estudiante.

3.4.3 Arquitectura y flujos de conversación

La arquitectura típica de estos sistemas combina PLN, diálogo gestionado y módulos de seguimiento. Primero, el motor de PLN clasifica la intención del mensaje. Luego, el sistema genera una respuesta usando una base de conocimiento y LLM. Finalmente, evalúa si el usuario respondió correctamente y continúa el diálogo adaptado (Essel et al., 2022).

Figura 3-4: *Flujo de conversación: pregunta, comprensión, respuesta, seguimiento*



Nota. Chatbot académico respondiendo consulta de inglés.

Este flujo interactivo permite un ciclo de conversación dinámica y reflexiva. Los chatbots registran las interacciones para generar métricas de uso, identificar errores comunes y sugerir recursos adicionales en inglés.

3.4.4 Eficacia comprobada en educación superior

La adopción de chatbots debe considerar sesgos lingüísticos, privacidad de datos y diversidad cultural (Kim & Park, 2024). Los asistentes tienden a replicar acentos y expresiones mayoritariamente anglo-céntricas, lo que puede dificultar su uso por estudiantes de otras variantes del inglés.

Se recomienda que el diseño incorpore diversidad cultural, altos estándares de privacidad y opciones de anonimato. Además, los profesores deben supervisar las conversaciones, integrar la herramienta en el currículo y capacitar al estudiantado en su uso crítico y ético.

3.4.5 Retos éticos, culturales y de diseño

La adopción de chatbots debe considerar sesgos lingüísticos, privacidad de datos y diversidad cultural. Los asistentes tienden a replicar acentos y expresiones mayoritariamente anglo-céntricas, lo que puede dificultar su uso por estudiantes de otras variantes del inglés.

Se recomienda que el diseño incorpore diversidad cultural, altos estándares de privacidad y opciones de anonimato. Además, los profesores deben supervisar las conversaciones, integrar la herramienta en el currículo y capacitar al estudiantado en su uso crítico y ético.

3.5 Visualización de datos y analítica del aprendizaje

Este epígrafe analiza cómo la visualización de datos y la analítica de aprendizaje (learning analytics) transforman la comprensión, seguimiento y mejora de procesos de enseñanza del inglés en educación superior. Se abordan cinco subapartados, cada uno con dos párrafos, integrando una figura que ejemplifica un dashboard típico de analítica educativa.

3.5.1 Definición y evolución de la analítica del aprendizaje

La analítica del aprendizaje se define como la medición, recolección, análisis y presentación de datos del aprendizaje (cambios en desempeño, tiempo de estudio, interacciones) con el propósito de optimizar procesos educativos (Siemens & Long, 2011). Su evolución pasó de análisis descriptivos manuales a dashboards dinámicos y modelos predictivos, incorporando PLN y LSTM en etapas recientes para evaluación en tiempo real y retroalimentación contextualizada (Masiello et al., 2022).

En la enseñanza del inglés, estas herramientas permiten identificar patrones de uso en recursos, detectar dificultades específicas en la escritura o pronunciación y modificar las rutas de aprendizaje, siempre con un enfoque centrado en datos y mejora continua.

3.5.2 Componentes de un dashboard de analítica educativa

Un dashboard típico incluye gráficos de tendencias (horas de estudio, tiempo en tareas), distribución del desempeño por habilidad (listening, reading, writing) y alertas de baja participación o riesgo. Estas visualizaciones permiten que docentes y estudiantes comprendan en un vistazo cómo varía el progreso, identifiquen áreas de mejora y tomen decisiones pedagógicas informadas (Paulsen & Lindsay, 2023; Masiello et al., 2022). Más aún, permiten generar intervenciones oportunas: por ejemplo, ante disminuciones en tiempo de dedicación al inglés oral, se puede recomendar rutas de speaking asistido por IA o tutorías en vivo.

Figura 3-5: *Ejemplo de dashboard de analítica del aprendizaje*



Nota. Visualización de actividad, rendimiento y tiempos de interacción.

3.5.3 Beneficios e impacto en la enseñanza del inglés

Varios estudios ilustran cómo la visualización mejora la comprensión y compromiso. Wu y Zhang (2025) muestran que un sistema que combina visualización de datos y análisis de texto alcanzó una precisión de enseñanza personalizada del 95 %, transformando ejercicios de reading y writing en contextos académicos.

Además, los dashboards facilitan la auto-regulación del aprendizaje: los estudiantes pueden comparar su progreso con objetivos individuales, lo que aumentó la motivación en un 20 % en un estudio sobre evaluación continua en cursos universitarios de inglés (William et al., 2023).

3.5.4 Retos y consideraciones éticas

El uso de datos de los estudiantes plantea riesgos de privacidad, representación inexacta y sobreinterpretación algorítmica. Masiello et al. (2022) advierten sobre desigualdades en dashboards que no incluyen diversidad cultural ni sesgos contextuales.

Para abordar esto, se proponen principios de transparencia, opt-out voluntario y auditoría externa de métricas. Además, se recomienda elaborar dashboards con representación comprensible para estudiantes no técnicos, evitando tecnologías que generen ansiedad o vigilancia excesiva.

3.5.5 Diseño centrado en el aprendizaje

La eficacia de los dashboards depende de su diseño pedagógico: deben estar alineados a teorías de aprendizaje, permitir personalización de visualizaciones (por habilidad, por tiempo, por progreso) y ofrecer recomendaciones automatizadas (Prinsloo & Slade, 2016; Paulsen & Lindsay, 2023).

Cuando están bien diseñados, los dashboards promueven reflexión, autoevaluación y ajustes de conducta, convirtiéndose en aliados para docentes de inglés en educación superior, sin reemplazar la mediación pedagógica humana.

3.6 Gamificación y simulaciones con apoyo de IA en contextos híbridos

3.6.1 Bases teóricas y objetivos pedagógicos

La gamificación en la educación inserta elementos de juego, como puntos, insignias y retos, en el aprendizaje, con el propósito de motivar y aumentar la retención (Deterding et al., 2021). Cuando se combina con IA, permite adaptar dinámicamente los retos al rendimiento individual, generando niveles personalizables según el progreso y los datos de desempeño (Nedungadi et al., 2024).

En la enseñanza universitaria del inglés, esto se traduce en sistemas que ajustan la dificultad de vocabularios, ejercicios orales o lecturas según el historial del estudiante, reforzando la participación y la autoconfianza en contextos híbridos de forma continua.

3.6.2 IA para motivación, adaptabilidad y feedback inmediato

La incorporación de IA facilita la personalización automática de recompensas (badges), tableros de clasificación en tiempo real y calibración de niveles de dificultad. Según Salmanova (2025), estos sistemas fomentan la creatividad, adaptabilidad y perseverancia en el aprendizaje de idiomas, beneficiando directamente la motivación de estudiantes universitarios.

Por ejemplo, un sistema que detecta caída en el rendimiento oral puede proponer “misiones” adicionales orientadas a la pronunciación con feedback instantáneo, manteniendo el compromiso del estudiante sin requerir intervención del docente.

3.6.3 Simulaciones inmersivas con IA y gamificación integradas

Las simulaciones inmersivas con IA ofrecen un enfoque innovador para la enseñanza del inglés, combinando la gamificación con escenarios de aprendizaje realistas. Estas simulaciones permiten que los estudiantes interactúen con agentes IA que representan personajes en contextos profesionales, como entrevistas o negociaciones. La integración de IA en este tipo de dinámicas hace que las simulaciones se adapten de manera personalizada según las decisiones del alumno, proporcionando una experiencia más rica y contextualizada.

Figura 3-6: Integración IA gamificación en simulaciones lingüísticas



Nota. IA ajusta narrativa en función de respuestas en inglés.

Las simulaciones inmersivas recrean contextos profesionales (entrevistas, negociaciones o presentaciones en inglés), donde agentes IA interpretan personajes interactivos y adaptan la simulación según las decisiones del alumno (Essel et al., 2022). La IA monitoriza fluidez, vocabulario y estilos de lenguaje, ofreciendo feedback inmediato.

Estas dinámicas híbridas (presencial/digital) permiten que el estudiante ensaye situaciones reales de comunicación, reciba correcciones en tiempo real y repita escenarios hasta alcanzar objetivos formativos, fortaleciendo competencias orales y cognitivas mediante la repetición interactiva.

3.6.4 Evidencias empíricas en el ámbito del inglés

Según Hadzhikoleva et al. (2024), una revisión de 18 estudios sobre gamificación en inglés reveló mejoras en motivación y autoconfianza, superiores cuando se añade IA adaptativa. En otro ejemplo, juegos digitales con IA mejoraron el vocabulario y habilidades comunicativas en un 30 %.

La IA gamificada puede, además, reducir el absentismo, como ha sido propuesto en estudios europeos que combinan IA y gamificación para fomentar la participación en clases híbridas (Essel et al., 2022). Esto resalta su potencial para la educación universitaria en entornos mixtos.

3.6.5 Retos técnicos, pedagógicos y éticos

La integración de IA en gamificación enfrenta desafíos: alto costo de desarrollo, dificultad para crear entornos inmersivos realistas, y necesidad de formación docente. Además, el diseño debe evitar caer en entretenimiento superficial sin propósito pedagógico.

Desde el punto ético, se requieren garantías de privacidad, control de gamificación excesiva y medidas de accesibilidad para equidad. Diseños responsables y sustentados en investigación pedagógica son esenciales para que estas herramientas realmente soporten el aprendizaje profundo del inglés.

3.7 Aplicaciones de realidad aumentada y modelos inmersivos de aprendizaje

Este epígrafe examina cómo la realidad aumentada (AR) y tecnologías inmersivas respaldadas por IA están transformando la enseñanza del inglés en educación superior, ofreciendo experiencias interactivas con un alto potencial pedagógico. Se analizan cinco subepígrafes, cada uno profundizado para ofrecer ejemplos reales, respaldo académico y una visión crítica de su integración.

El uso de AR permite a los estudiantes interactuar con conceptos complejos de manera más inmersiva, lo que puede incrementar significativamente el compromiso y la comprensión. Además, facilita la creación de entornos de aprendizaje más atractivos, donde los estudiantes se sienten más conectados con el contenido y su propio proceso de aprendizaje.

3.7.1 AR para vocabulario y objetos del mundo real

En entornos universitarios, AR permite vincular terminología en inglés con objetos reales mediante etiquetas contextuales visibles a través de dispositivos móviles o gafas AR. Un estudio de Ibrahim et al. (2017) sobre "ARbis Pictus" demuestra una mejora del 7 % en la memorización inmediata y 21 % en pruebas diferidas al usar etiquetas dinámicas frente a flashcards tradicionales.

Esta experiencia mejora la retención léxica y motiva al estudiante, al permitirle interactuar de forma activa con su entorno, lo que promueve una comprensión multisensorial del vocabulario académico y técnico en contextos reales. La implementación de AR también permite un enfoque más personalizado, ya que los estudiantes pueden avanzar a su propio ritmo, seleccionando los objetos o términos que necesitan reforzar.

3.7.2 Simulaciones inmersivas para competencias comunicativas

Las tecnologías inmersivas, como AR combinada con agentes conversacionales IA, reproducen escenarios de comunicación profesional en inglés: entrevistas, presentaciones o discusiones en grupo. Un estudio reciente, "ConversAR" (Hadzhikoleva et al., 2024), evaluó diálogos grupales en AR con agentes IA y reportó que los participantes mostraron menos ansiedad al hablar y mayor autonomía comparado con métodos tradicionales.

Estas simulaciones replican dinámicas sociales reales, permitiendo a los estudiantes practicar turnos de palabra, co-construcción de ideas y entonación en un entorno seguro, lo cual fortalece competencias discursivas, fluidez y confianza oral.

3.7.3 Eficacia educativa: meta-análisis y evidencia

La realidad aumentada (AR) ha sido ampliamente estudiada en el contexto de la educación de lenguas, mostrando efectos positivos en la motivación, el compromiso y la retención del conocimiento. Estos avances se deben a la capacidad de AR para ofrecer una experiencia de aprendizaje más inmersiva y participativa, lo que permite a los estudiantes interactuar con el contenido de manera más directa y efectiva.

Una revisión de 40 estudios entre 2016 y 2023 indica beneficios como aumento de la motivación, interacción y retención del conocimiento en aprendizaje de lenguas. Asimismo, un meta-análisis en Ciencias de la Educación informó un efecto general de AR de $g = 0.896$, indicando una mejora sustancial en resultados académicos (Masiello et al., 2022).

Esto sugiere que integrar AR en cursos de inglés puede potenciar significativamente no solo el interés del estudiante, sino también su desempeño en habilidades orales, escritura y comprensión lectora, gracias a su carácter multisensorial e interactivo.

Figura 3-7: *Flujo global de AR en aprendizaje de idiomas*



Nota: Síntesis de estudios desde la primera interacción al análisis de resultados

3.7.4 Factores y pautas de implementación

Un trabajo reciente de Essel et al. (2024) identificó tendencias en AR para lenguajes, destacando diseño centrado en el usuario, integración pedagógica y evaluación formativa como claves para el éxito. Estos factores son esenciales para asegurar que las herramientas de AR sean efectivas y se alineen con los objetivos educativos de los estudiantes.

Además, la implementación exitosa de AR en entornos educativos requiere una colaboración cercana entre desarrolladores de contenido y educadores, garantizando que las aplicaciones sean intuitivas, accesibles y pedagógicamente valiosas. Las instituciones deben considerar la infraestructura técnica adecuada, la formación continua del profesorado en el uso de AR y una alineación clara con los objetivos lingüísticos y curriculares del curso. Se requiere planificación seria de contenidos, hardware y evaluación integrada para maximizar el impacto educativo del AR en el aprendizaje del inglés.

3.7.5 Desafíos técnicos, pedagógicos y culturales

Aunque los beneficios son claros, la adopción de AR enfrenta barreras: coste tecnológico, limitaciones de accesibilidad, capacitación docente y posibles distracciones por la superposición de elementos digitales. Además, se debe asegurar que el contenido respete la diversidad cultural y evite enfoques centrífugos de variedades de inglés. También es necesario abordar la brecha digital: no todos los estudiantes tienen acceso a dispositivos adecuados. Se recomienda implementar opciones alternativas, como versiones simplificadas basadas en móviles, y fomentar una alfabetización digital previo al uso de AR para garantizar equidad.

4 Capítulo IV: Herramientas, Plataformas y Entornos Inteligentes para la Enseñanza del Inglés

4.1 Sistemas generativos de creación de materiales didácticos

4.1.1 Fundamentos de la generación automática de recursos

Los sistemas generativos aplicados al ámbito educativo se sustentan en modelos de lenguaje a gran escala (LLMs) previamente entrenados y afinados con datos académicos. Cuando se formulan prompts adecuados, el modelo produce textos, ejercicios y guías didácticas formateadas según niveles CEFR (por ejemplo, A2, B2), proporcionando coherencia lingüística y semántica básica (Li et al., 2023). Estos recursos abarcan lecturas, preguntas de comprensión y ejercicios gramaticales, generados de forma automatizada y rápidamente disponibles.

El proceso requiere una configuración técnica inicial: seleccionar el modelo, definir valores de creatividad (como temperature o top-p) y formular prompts ricos en contexto. Por ejemplo, un prompt específico que solicite “lectura B2 con vocabulario científico y cinco preguntas inferenciales” produce una secuencia coherente que se alinea con objetivos concretos del curso. Esta precisión técnica es esencial para garantizar adecuación pedagógica y aporte significativo al aprendizaje.

El resultado no es definitivo hasta pasar por una revisión docente. La curación docente implica ajustar el nivel de vocabulario, adaptar contenido culturalmente y verificar que el texto cumple con criterios de evaluación. Así, se asegura que el material no solo sea correcto lingüísticamente, sino también relevante, contextualizado y motivador para los estudiantes.

4.1.2 Diseño pedagógico mediado por IA

Los sistemas generativos apoyan la creación de actividades pedagógicas distribuidas en secuencias lógicas: introducción, práctica guiada, producción autónoma y evaluación. Por ejemplo, puede generarse un texto informativo, seguido de ejercicios de comprensión, práctica de gramática y escritura breve como actividad analítica. Este flujo estructurado responde a principios instruccionales modernos y facilita una experiencia scaffolding efectiva en línea con teorías del aprendizaje.

La IA también puede producir variantes de la misma lección para distintos niveles de dificultad: simplificaciones para A1–A2, versiones intermedias para B1–B2 y adaptaciones más complejas para C1–C2. Esto permite que el docente ofrezca materiales personalizados sin

repetir trabajo, adaptando rutas de aprendizaje según perfil individual y mejore la inclusión y equidad pedagógica.

Además, estos materiales pueden integrarse a plataformas LMS, con metadatos vinculados para evaluar uso, desempeño y ajuste automático de dificultad según resultados. La combinación pedagógica-tecnológica fortalece la experiencia formativa y optimiza recursos docentes.

4.1.3 Versatilidad cultural y adaptabilidad

La generación automática de materiales permite incorporar referencias culturales diversas. Por ejemplo, se puede solicitar la creación de lecturas con contexto latinoamericano, británico o estadounidense, ajustando vocabulario, acentos o temas relevantes (Cui et al., 2019). Esto favorece que cada estudiante reconozca fuentes cercanas y se sienta representado, lo que aumenta la motivación y la conexión emocional con el contenido.

La IA también facilita la generación de ejemplos con contextos profesionales específicos: textos sobre ciencias, administración, tecnología o derecho que responden a intereses o carreras de cada grupo. Esta flexibilidad mejora la relevancia de los materiales y alinea la enseñanza del inglés con el enfoque disciplinar del estudiante. El ajuste cultural y temático ocurre en segundos a través de comandos sencillos, liberando al docente de tareas repetitivas. La curación posterior asegura precisión y coherencia, pero el ahorro de tiempo permite dedicar los esfuerzos a enriquecer el contenido.

4.1.4 Ciclos iterativos de mejora

La generación de materiales es un proceso iterativo: se emite un prompt, se revisa el output, se ajusta el texto y se vuelve a generar. Este ciclo permite perfeccionar la claridad, nivel de estilo o adaptaciones específicas. Si un texto resulta poco claro, el docente puede indicar “genera una versión más simple del párrafo”, y el sistema lo producirá de inmediato.

Estas iteraciones se documentan y permiten aprender sobre prompts eficaces, generando una biblioteca de patrones recurrentes para materializar futuros trabajos. Esto optimiza procesos pedagógicos y racionaliza el desarrollo de contenidos a largo plazo. El ciclo también incluye pruebas piloto con estudiantes: se recogen comentarios, se ajusta contenido y se vuelve a iterar. Este enfoque ágil vincula tecnología con feedback real, asegurando material didáctico con impacto comprobado.

4.1.5 Calidad docente y rol del profesor

Aunque la IA automatiza tareas, el docente sigue siendo el agente responsable de validar la calidad educativa. Su rol incluye revisar la gramática, el nivel de vocabulario, la adecuación

cultural y la finalidad pedagógica de cada recurso. El docente también traduce las intenciones pedagógicas en prompts eficaces, convirtiéndose en diseñador instruccional digital. Este rol requiere formación en la formulación de prompts, criterios de curación y estrategias de integración tecnológica.

Por último, la curación garantiza que los materiales automatizados conserven una calidad formativa elevada, con relevancia cultural, interactividad adecuada y opciones de evaluación formativa. La IA genera, el docente enriquece y el estudiante aprende activamente.

Figura 4-1: *Flujo de creación de materiales con IA*



Nota. Flujo iterativo y colaborativo entre IA y docente para asegurar calidad didáctica en los materiales generados

4.2 Asistentes virtuales y tutores digitales basados en IA

4.2.1 Fundamentos y tipos de asistentes virtuales

Los asistentes virtuales se basan en tecnologías de procesamiento del lenguaje natural (NLP) y aprendizaje automático (ML) capaces de mantener conversaciones y proporcionar feedback inmediato. Pueden clasificarse en chatbots de reglas, asistentes generativos y tutores inteligentes híbridos. Los chatbots de reglas ejecutan flujos predefinidos, mientras que los generativos producen respuestas creativas y flexibles (Kim & Park, 2024). Los tutores híbridos combinan ambos enfoques, ofreciendo estructura y adaptabilidad.

La integración de estos sistemas en la enseñanza del inglés permite prácticas de speaking y writing en situaciones simuladas, con feedback automático en tiempo real. Analizan errores lingüísticos, ofrecen alternativas y explicaciones gramaticales, situándose como facilitadores de la práctica autónoma fuera del aula tradicional (VanLehn, 2011).

Estos asistentes requieren curación instruccional docente. El profesor define escenarios, tipos de diálogo, tono conversacional y objetivos, mientras la IA genera respuestas naturales. Así se logra una experiencia comunicativa auténtica y motivadora, donde el estudiante practica repetidamente sin temor al juicio humano.

4.2.2 Asistentes y características

En la enseñanza del inglés universitario, los asistentes virtuales se pueden clasificar en diferentes tipos, según su estructura y propósito pedagógico. Cada tipo ofrece características únicas que facilitan distintos aspectos del proceso de aprendizaje. Los chatbots de reglas, por ejemplo, son ideales para tareas estructuradas donde la coherencia y la predictibilidad son esenciales. En contraste, los asistentes generativos permiten una mayor flexibilidad y creatividad, adaptándose a situaciones de aprendizaje más dinámicas. Los tutores híbridos combinan ambos enfoques, ofreciendo un equilibrio entre la estructura y la adaptabilidad. Además, los asistentes emocionales añaden una capa de apoyo afectivo, creando un ambiente de aprendizaje más empático y motivador.

Tabla 4-1: *Tipos de asistentes virtuales y sus características*

Tipo de asistente	Características	Ejemplo de uso en inglés universitario
Chatbot de reglas	Flujos estructurados, predictable	Práctica de presentación oral con pasos definidos
Asistente generativo	Respuestas creativas, adaptativas, contextualizadas	Debate espontáneo sobre temas académicos
Tutor híbrido	Combina reglas con generación	Actividad guiada con feedback dinámico
Asistente emocional	Detecta tono/emoción, respuestas empáticas	Entrevista simulada con apoyo afectivo

Nota. Diferentes tipos de asistentes adaptados a necesidades pedagógicas específicas en inglés universitario.

Esta tabla muestra cómo distintos tipos de asistentes pueden usarse según necesidades: los chatbots estructurados garantizan coherencia pedagógica, los generativos ofrecen autonomía y los híbridos combinan ambos modelos. La elección depende de objetivos: fluidez, precisión o motivación emocional.

4.2.3 Diseño de diálogos y escenarios conversacionales

El diseño de escenarios requiere que el docente identifique contextos relevantes: entrevistas, presentaciones, discusiones académicas o correos formales. Luego, desarrolla prompts que indiquen rol, tono y nivel de dificultad. Por ejemplo, un prompt instructivo para un escenario de tribunal académico: “Actúa como evaluador en una defensa de tesis y formula preguntas sobre metodología en nivel C1”.

La IA genera posibles respuestas del evaluador y sugerencias para el estudiante, incluyendo corrección de léxico, estructura argumentativa y fluidez discursiva. Esto permite que el estudiante se prepare con anticipación, reciba feedback inmediato y desarrolle estrategias de interacción oral útiles en contextos reales.

Se recomienda que el docente revise las respuestas generadas, ajuste los parámetros de creatividad (temperature) y establezca límites de duración para garantizar coherencia y evitar respuestas inadecuadas cultural o académicamente.

4.2.4 Feedback y adaptación personalizada

Los asistentes analizan aspectos como vocabulario, gramática, fluidez y nivel de formalidad y brindan retroalimentación inmediata. Cuando detectan errores frecuentes, adaptan el nivel del diálogo, instruyen repeticiones o sugieren ejercicios complementarios. Este feedback adaptativo potencia el aprendizaje progresivo y reduce la frustración ante errores persistentes.

La adaptación también se aplica en aspectos pragmáticos, como tono, cortesía y registros lingüísticos. Por ejemplo, tras un saludo informal, el sistema puede sugerir un tono más formal si la situación lo requiere, enseñando al estudiante matices de estilos académicos y sociales.

Además, estos sistemas permiten realizar seguimiento del progreso, registrando indicadores de mejora oral mediante análisis acústicos o semánticos. De este modo, el tutor virtual no solo enseña: también evalúa y propone rutas de mejora individualizadas, acercando la enseñanza del inglés a niveles profesionales.

4.2.5 Rol ético y monitoreo docente

Aunque los asistentes ofrecen autonomía, el docente debe supervisar su uso y garantizar calidad. Debe revisar informes, validar feedback automático, corregir respuestas problemáticas y mediar en situaciones sensibles. También es responsable de ajustar escenarios ante sesgos o falencias del modelo.

La intervención humana es fundamental para monitorear posibles respuestas culturalmente inapropiadas o falacias del sistema. Además, el docente fortalece la confianza del estudiante ante errores que la IA no detecta.

Finalmente, se recomienda integrar sesiones evaluativas periódicas donde el docente evalúe la percepción del estudiante, sus emociones y los resultados obtenidos, generando así un proceso equilibrado entre tecnología y guía profesional.

4.3 Plataformas de aprendizaje integradas con IA generativa (LMS + modelos de lenguaje)

4.3.1 Arquitectura y componentes del sistema integrado

La arquitectura de un sistema integrado que combina un LMS con IA generativa permite crear un entorno de aprendizaje dinámico y altamente adaptativo. En este modelo, la IA no solo facilita la creación de contenido y evaluación, sino que también se encarga de analizar los datos de interacción de los estudiantes para ofrecer retroalimentación personalizada. Esta integración proporciona una experiencia de aprendizaje continua, donde cada acción del estudiante es evaluada y retroalimentada de manera automática, permitiendo un progreso constante y ajustado a sus necesidades específicas.

La figura ilustra la arquitectura base: un LMS ofrece la interfaz de usuario y gestión de cursos; un motor IA genera contenido y preguntas; un módulo de análisis procesa datos de interacción y rendimiento; y un sistema de feedback multi-modal ofrece retroalimentación escrita, oral o visual. Esta integración permite que cada recurso creado, actividad entregada o evaluación sea retroalimentada automáticamente según el progreso individual del estudiante en inglés.

Los componentes interactúan en tiempo real. Cuando el alumno envía una redacción, el motor IA la evalúa, corrige aspectos lingüísticos, asigna puntuación acorde a rúbricas y sugiere actividades de refuerzo. El LMS registra resultados y actúa sobre rutas personalizadas, generando nuevas actividades o ajustando dificultad.

Figura 4-2: *Arquitectura integrada LMS + IA generativa*



Nota: Componentes de contenido, análisis, evaluación y feedback.

Este diseño favorece procesos formativos centrados en el estudiante, donde la enseñanza deja de ser estática y monológica: cada interacción es un punto de entrada a feedback inmediato, seguimientos automáticos y generación de contenido adaptado según avance individual.

4.3.2 Personalización del aprendizaje y rutas adaptativas

Las plataformas adaptativas pueden identificar habilidades débiles (fluidez oral, gramática o vocabulario académico) y activar secuencias personalizadas generadas al instante. Por ejemplo, si un estudiante presenta dificultades con tiempos verbales en writing, el sistema genera un mini módulo con ejercicios y explicaciones, adaptando prompts y actividades.

Este enfoque permite que cada estudiante avance a su ritmo, reciba apoyo justo en el momento que lo necesita, y reduzca el desperdicio de tiempo o esfuerzo en contenidos ya dominados. El sistema actúa como tutor personalizado y formador escalable, accesible 24/7.

Para el docente, este nivel de personalización reduce la carga operativa y permite dedicar tiempo a planificación estratégica, diseño de actividades colaborativas o intervención pedagógica en áreas de dificultad grupal.

4.3.3 Evaluación continuada y aprendizaje formativo

La integración IA-LMS promueve un modelo de evaluación continua, en el que cada tarea, quiz o producción genera feedback detallado, métricas de progreso y recomendaciones. Al final de cada módulo, el sistema ofrece un reporte con fortalezas, debilidades y sugerencias prácticas para reforzar habilidades específicas.

La evaluación continua no solo mide conocimiento, sino que fomenta la metacognición. Los estudiantes visualizan su progreso, comprenden de forma reflexiva errores recurrentes y reciben propuestas de mejora adaptadas a sus niveles y estilos de aprendizaje.

Además, estos reportes pueden ser exportados en portafolios digitales o servir para planes de mejora individual, lo que fortalece la responsabilidad del estudiante en su proceso formativo y facilita la labor de tutores y docentes en la toma de decisiones pedagógicas.

4.3.4 Integración docente y co-creación de contenido

El docente no solo utiliza la plataforma, sino que colabora en su diseño. Los prompts se afinan según experiencia, los ejercicios se ajustan culturalmente y se añaden preguntas reflexivas. El profesor evalúa la efectividad de los módulos, su nivel de motivación y propone mejoras.

Esta co-creación permite que la IA aprenda del uso real y se adecúe a contextos institucionales. Los docentes pueden desarrollar repositorios de prompts, actividades, rubricas y compartirlos con colegas, consolidando una comunidad de práctica en torno a la IA educativa.

La plataforma se convierte así en una herramienta viva, que evoluciona con la retroalimentación docente y se enriquece colaborativamente, potenciando la calidad y autenticidad del aprendizaje del inglés.

4.3.5 Desafíos técnicos y educativos

Aunque la integración IA-LMS ofrece múltiples beneficios, enfrenta desafíos: interoperabilidad entre sistemas, gestión de datos sensibles, formación docente en uso y ética, y evaluación de calidad de outputs generativos. Es necesario que las universidades cuenten con arquitecturas abiertas que faciliten conexiones a APIs, garanticen cifrado, privacidad y control de acceso.

Desde el punto de vista educativo, es necesario capacitación constante del docente: en diseño de prompts, interpretación de feedback automatizado y detección de sesgos. En conjunto, esta infraestructura requiere políticas institucionales sólidas que aseguren sostenibilidad, equidad digital y transparencia en el uso de algoritmos.

4.4 Aplicaciones para la pronunciación, entonación y prosodia

4.4.1 Fundamentos del análisis automático del habla

Los sistemas de entrenamiento de pronunciación utilizan modelos acústicos, reconocimiento automático del habla (ASR) y redes neuronales profundas para analizar grabaciones del estudiante, identificar sonidos incorrectos y ofrecer retroalimentación específica (Li et al., 2022). Estas aplicaciones detectan fonemas sustituidos, elongación silábica inapropiada o acento no nativo, comparando el habla del usuario con modelos nativos.

Estos algoritmos calculan indicadores como score de inteligibilidad, coincidencia fonética y desviación prosódica. La herramienta devuelve al estudiante gráficos que ilustran patrones de entonación y pausas, sugerencias para corregir errores y comparaciones con modelos auditivos. Esta retroalimentación detallada es complementaria a la percepción del propio estudiante, acelerando su autocorrección.

La precisión del sistema depende de la calidad del entrenamiento. Se entrenan con muestras amplias de acentos nativos y no nativos, lo que permite una evaluación justa y adaptable. La herramienta puede calibrar la tolerancia a variaciones regionales, lo que es importante en entornos universitarios globales (Teng et al., 2023).

4.4.2 Interface de feedback y visualización

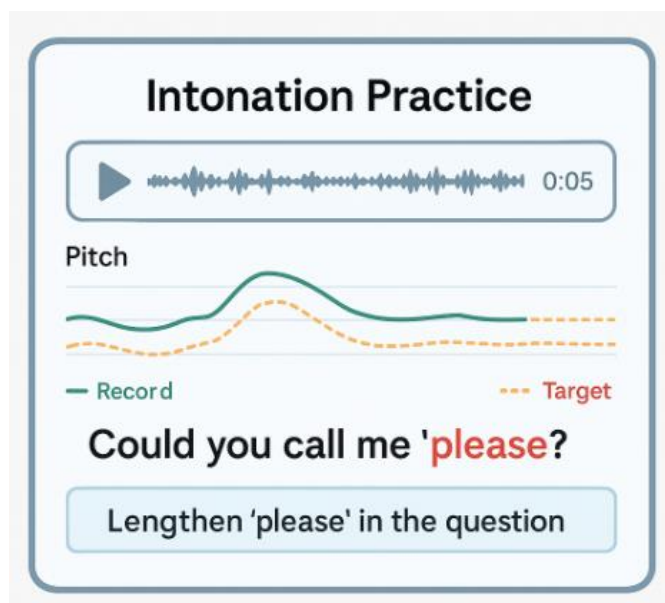
La interfaz de feedback y visualización juega un rol fundamental en la mejora del entrenamiento de pronunciación, al permitir que los estudiantes interactúen con su propio rendimiento y reciban retroalimentación detallada de manera inmediata. A través de representaciones visuales, los estudiantes pueden observar y analizar aspectos de su pronunciación, como el tono y las pausas, comparándolos con modelos nativos. Esta retroalimentación no solo facilita la autocorrección, sino que también promueve una mayor conciencia fonológica y la mejora continua en la práctica oral.

La figura muestra una interfaz típica: una visualización de la grabación del estudiante (forma de onda), una curva de pitch comparada con el modelo nativo, y frases resaltadas que indican errores. Las recomendaciones contextuales (como “alarga ‘please’ en la pregunta”) se muestran justo después de la grabación inicial, permitiendo iterar la repetición.

La interface favorece el feedback inmediato. El estudiante escucha su propia voz, observa visualmente las diferencias con el modelo y puede grabar otra versión para comparar. Este ciclo contribuye a mejorar la conciencia fonológica y la autonomía en la práctica oral. La experiencia visual es clara y motivadora, combinando datos técnicos con explicaciones pedagógicas. Los

estudiantes suelen identificar más fácilmente patrones de entonación o pausas incorrectas cuando pueden ver su habla representada gráficamente.

Figura 4-3: *Interfaz de ejercicios de entonación*



Nota. Pantalla con ondas, pitch y sugerencias de corrección después de la primera toma

4.4.3 Personalización adaptativa de ejercicios

Las apps ajustan la dificultad según resultados previos. Si se detecta un problema recurrente en los fonemas interdental “th”, el sistema genera automáticamente una serie de ejercicios enfocada en ese sonido, con palabras, frases y lecturas adecuadas al nivel CEFR del estudiante.

Esta personalización va más allá del fonema: también adapta la velocidad, el ritmo y la intensidad lumínica. Si el habla es demasiado rápida, la app sugiere pausas o ritmo más lento; si es monótona, introduce ejercicios de entonación más expresiva. El estudiante está guiado en tiempo real por la IA, sin depender permanentemente del docente. Los registros de interacción permiten construir un perfil de evolución oral: se miden progresos en fonemas, fluidez y expresividad, los cuales alimentan el design of future exercises and respaldan el seguimiento docente en informes formativos.

4.4.4 Integración en currículo y clases de inglés

Estas aplicaciones se integran en cursos presenciales o híbridos mediante actividades de laboratorio o tareas en línea. El estudiante graba una presentación, la envía a la plataforma y recibe feedback que sirve como base para discusión en clase.

El docente puede crear rúbricas compartidas y orientar el uso de la herramienta en sesiones colectivas. Por ejemplo, se compara en clase la entonación de varios estudiantes para reflexionar sobre patrones y estilos lingüísticos. De esta forma, la práctica auditiva y oral se enriquece con tecnología, pero siempre enmarcada en una mediación didáctica que guía la reflexión, la comparación y el aprendizaje colaborativo, incrementando significativamente el nivel de conciencia fonológica del alumnado universitario.

4.4.5 Retos, accesibilidad y buenas prácticas

Entre los retos destacan la calidad del micrófono usado por el estudiante, el ruido ambiental y la diversidad de acentos. Para minimizar errores, se recomiendan sesiones en entornos controlados o el uso de auriculares de calidad.

En términos de equidad, se debe garantizar el acceso a dispositivos adecuados, evitando que la adopción dependa de recursos personales. Asimismo, la formación docente es fundamental porque deben saber interpretar las visualizaciones, calibrar ejercicios y guiar la reflexión. Se aconseja complementar la evaluación automatizada con guías de autoevaluación, reflexión comparativa e intercambio oral entre estudiantes, asegurando que la tecnología solidifica procesos comunicativos reales y profundos.

4.5 Generadores de actividades gamificadas y multimedia adaptativa

4.5.1 Fundamentos de la gamificación adaptativa

Los generadores basados en IA emplean algoritmos que interpretan datos del estudiante, como errores, tiempo de respuesta y logros, para producir dinámicas lúdicas personalizadas, como quizzes interactivos, juegos de vocabulario y simulaciones (Kim & Park, 2024). Estas actividades combinan feedback inmediato, puntos, insignias y niveles, incentivando la motivación y el compromiso.

La adaptabilidad radica en que el sistema ajusta la dificultad, velocidad y tipo de estímulos de manera continua. Si un estudiante falla recurrentemente en ejercicios de phrasal verbs, el generador crea secuencias específicas que combinan audio, imagen y contexto situacional para reforzar ese aspecto. La generación automática de contenido permite escalar recursos sin sobrecargar al docente. Cada nueva sesión puede tener variantes únicas, manteniendo frescura y relevancia, mientras el docente supervisa los datos de uso y eficacia generada por la plataforma.

4.5.2 Formatos gamificados

Los formatos gamificados se han convertido en una herramienta poderosa en la enseñanza del inglés, ya que permiten una personalización continua del aprendizaje. Estos formatos integran elementos interactivos que se adaptan al progreso y desempeño del estudiante, manteniendo su motivación y mejorando el compromiso. Al incorporar IA generativa, estos recursos pueden ajustarse a las necesidades específicas de cada alumno, permitiendo un aprendizaje más dinámico y centrado en el estudiante.

Tabla 4-2: *Formatos gamificados en el aprendizaje de inglés*

Formato	Elementos adaptativos	Ventajas pedagógicas
Quiz interactivo	Dificultad, tiempo, hints	Refuerzo de vocabulario y gramática en contexto
Juego multimedia	Audio, animación, paciencia	Estimula memoria multisensorial y retención a largo plazo
Simulación contextual	Rutas, personajes, escenarios	Promueve comunicación real y espontánea
Retos diarios	Temas personalizados, recordatorios	Refuerzo espaciado diario y motivación sostenida
Puzzles lingüísticos	Construcción de frases, lógica y gramática	Estimula pensamiento crítico y seguridad expresiva

Nota. Opciones gamificadas personalizadas para optimizar el aprendizaje y aumentar la motivación.

Esta tabla sintetiza las opciones gamificadas disponibles mediante IA generativa y sus beneficios pedagógicos. Facilita al docente elegir formatos según objetivos de aprendizaje y características del grupo de inglés.

4.5.3 Diseño de entornos multimedia

El diseño de entornos combinados requiere prompts adecuados y evaluación docente. Por ejemplo, se puede generar un video interactivo sobre una situación académica, con pausas para respuesta oral o elección de opciones. La IA adapta subtítulos, ritmo y vocabulario según el nivel del estudiante.

Estos recursos fomentan habilidades integradas: listening, speaking, lectura y vocabulario. La inclusión de ayudas visuales y auditivas mejora la comprensión y permite atender a distintos estilos de aprendizaje, fortaleciendo la accesibilidad. Es esencial que el docente participe en la validación: revisar los recursos generados, comprobar la sincronización de subtítulos y garantizar que los estímulos culturales sean pertinentes y respetuosos del contexto institucional.

4.5.4 Seguimiento de uso y retroalimentación

La plataforma registra el uso de actividades: tiempos, intentos, aciertos, errores y patrones de abandono. Estos datos se utilizan para generar informes que muestran qué actividades gamificadas funcionan mejor y dónde es necesario ajustar contenido o dificultad.

El docente puede acceder a dashboards con rankings por estudiante, evolución de tiempo de juego y correlaciones entre uso gamificado y mejoras en rendimiento académico. Esto permite tomar decisiones informadas sobre qué dinámicas replicar o eliminar.

El seguimiento fomenta una visión basada en evidencia: si una actividad de vocabulario resulta altamente efectiva, puede expandirse a más grupos o convertirse en recurso institucional, mientras que otras se mejoran o sustituyen.

4.5.5 Retos, ética y buenas prácticas

Aunque las actividades lúdicas aumentan el compromiso, deben usarse con equilibrio. Puede generarse dependencia del juego en lugar de reflexión profunda. Se recomienda integrar momentos de análisis, discusión grupal y metacognición posteriores a las sesiones.

La privacidad también requiere cuidado: cuando se emplean rankings o competencias, se debe proteger la información personal y cultural. Además, el acceso a dispositivos móviles o tablets debe garantizarse a todos los estudiantes para evitar inequidades.

Finalmente, la formación docente sobre lógica de gamificación y análisis de datos de juego es esencial para implementar actividades que sean motivadoras, inclusivas y alineadas con objetivos educativos.

4.6 Evaluación automática de ensayos y tareas escritas

4.6.1 Principios de evaluación automatizada

La evaluación automática de textos se basa en análisis de características lingüísticas como gramática, cohesión, coherencia, vocabulario y estructura argumentativa (Shermis & Burstein, 2022). Estas plataformas utilizan modelos de aprendizaje supervisado con rúbricas

institucionales para asignar puntuaciones objetivas que simulan criterios humanos, garantizando consistencia y escala.

El sistema analiza la redacción del estudiante y proporciona métricas cuantitativas (longitud de frase, frecuencia léxica) y cualitativas (organización del texto, fuerza argumentativa). Cuando detecta errores gramaticales o léxicos, sugiere reformulaciones o explicaciones breves, lo que favorece la comprensión y la corrección autónoma.

Aunque estas herramientas ofrecen rapidez y uniformidad, su eficacia depende de la calidad de los modelos y la rúbrica usada. Antes de implementarlas, las instituciones deben validar que las puntuaciones automáticas coincidan con evaluaciones humanas en diferentes contextos culturales y lingüísticos para garantizar validez y equidad.

4.6.2 Ventajas y limitaciones

Entre las ventajas se destacan la escalabilidad y la retroalimentación inmediata: los estudiantes reciben comentarios según escriben, lo que facilita ciclos rápidos de revisión y mejora. Esto es especialmente útil en cursos con numerosos alumnos, donde la carga docente es alta. Además, los sistemas permiten crear bancos de errores comunes, identificar patrones y priorizar temas en la enseñanza.

Como limitaciones, las plataformas pueden pasar por alto factores creativos como estilo personal, voz narrativa o relevancia cultural. Además, no siempre detectan ironía o humor, y pueden penalizar formas expresivas legítimas. Por ello, la supervisión docente sigue siendo esencial para validar o matizar el feedback automático (Essel et al., 2022). Otra cuestión es el riesgo de dependencia tecnológica: si los estudiantes confían únicamente en la IA, pueden no desarrollar habilidades críticas para evaluar sus propias producciones. Por ello, se recomienda integrar actividades de reflexión y revisión conjunta en clase.

4.6.3 Ciclo de interacción: estudiante-IA-docente

La interacción continua entre el estudiante, la IA y el docente crea un ciclo de retroalimentación que optimiza el aprendizaje y la mejora de las habilidades lingüísticas. Este ciclo asegura que el estudiante reciba no solo una evaluación automática y rápida, sino también una revisión crítica y contextualizada por parte del docente. La combinación de la tecnología con la supervisión humana permite un enfoque más completo y equilibrado del proceso de aprendizaje, asegurando que los estudiantes no solo corrijan sus errores, sino que comprendan profundamente las correcciones y mejoren progresivamente.

Figura 4-4: *Flujo de evaluación automatizada y curación docente*



Nota: Ensayo, feedback automático, revisión y retroalimentación docente

La figura muestra que el estudiante envía un ensayo al sistema, recibe puntuación y feedback inmediato, reflexiona sobre las correcciones, y luego el docente revisa pasajes críticos para añadir observaciones contextuales o ajustes. Este ciclo promueve una coevaluación eficaz que combina velocidad y atención humana.

Luego de la revisión, el estudiante puede reescribir el texto, fomentando metacognición y mejoras progresivas en habilidades escritas. El docente supervisa casos específicos, corrige sesgos o fallos de IA, y refuerza aspectos argumentativos o estilísticos que la máquina no siempre captó. Este modelo colaborativo garantiza precisión técnica y profundidad formativa, permitiendo que la enseñanza del inglés evolucione hacia una estructura retroalimentada, activa y consciente.

4.6.4 Integración docente y formación profesional

Para que la evaluación automática sea efectiva, los docentes necesitan formación en uso de la herramienta, interpretación de informes y diseño de actividades de seguimiento. Deben aprender a configurar parámetros de retroalimentación, entender métricas como coherencia y cohesión, y calibrar los umbrales de corrección automática.

Asimismo, el profesorado debe adoptar un rol activo en la revisión y contextualización de feedback. Cuando la IA detecta repeticiones o uso inapropiado de vocabulario, el docente puede explicar matices culturales o argumentos de estilo, aportando valor cualitativo. Es

recomendable establecer sesiones de planificación donde docentes y técnicos evalúen casos de éxito o error de la herramienta, ajusten rúbricas y promuevan aprendizajes basados en evidencia. Esto fortalece la integración pedagógica y técnica.

4.6.5 Retos éticos y buenas prácticas

Entre los principales retos éticos se encuentran la transparencia del sistema, la privacidad de los ensayos y la fiabilidad algorítmica. Los estudiantes deben saber cómo se usan sus textos, qué variables mide la IA y cómo solicitar revisión humana (Prinsloo & Slade, 2016). Las buenas prácticas incluyen informar claramente sobre el uso de IA, permitir apelaciones, incorporar revisión docente obligatoria en ciertos umbrales y compartir criterios evaluativos. Además, fomentar la reflexión crítica sobre las capacidades y límites de la IA contribuye a desarrollar autonomía académica.

Por último, se aconseja usar la evaluación automática como complemento, no sustituto, asegurando que los estudiantes construyan habilidades de escritura enriquecida, empatizada y culturalmente sensible.

4.7 Integración de IA con realidad virtual, aumentada y entornos inmersivos

4.7.1 Potencial de RA/RV en aprendizaje de idiomas

Las tecnologías de realidad aumentada (RA) y realidad virtual (RV) permiten diseñar escenarios interactivos donde el estudiante se ve inmerso lingüísticamente. En un campus virtual, puede practicar inglés en situaciones reales, como entrevistas, presentaciones o interacciones diarias, sin restricciones geográficas (Parsons & Ryu, 2020). La IA generativa agrega dinámicas adaptativas: cambia acento, dificultad o situación contextual según las respuestas del estudiante.

En RA, el aprendizaje ocurre sobre el entorno físico: apuntando la cámara del móvil a un objeto, aparece su nombre en inglés, ejemplos de uso o pronunciación, ofreciendo una experiencia multisensorial y vivencial. Esto favorece la retención y motiva el uso activo del idioma. La integración de estas tecnologías requiere un diseño instruccional riguroso: definir objetivos comunicativos, estética visual, niveles de complejidad y criterios de evaluación. La IA permite ajustar en tiempo real según fluidez, errores o patrones emocionales, optimizando la experiencia formativa.

4.7.2 Diseño de escenarios inmersivos con IA

El uso de escenarios inmersivos respaldados por IA en el aprendizaje de idiomas permite a los estudiantes practicar de manera activa y realista, sin las limitaciones del aula tradicional. Estos entornos crean una experiencia más atractiva y relevante, donde los estudiantes interactúan con agentes virtuales en tiempo real, lo que les permite aplicar el idioma en contextos auténticos. La adaptabilidad de la IA ajusta dinámicamente el contenido y la dificultad, lo que permite un aprendizaje más personalizado y efectivo

Figura 4-5: *Escenario RV interactivo adaptativo*



Nota: Estudiante interactúa con agentes virtuales en inglés

La figura representa un entorno de RV donde el estudiante camina por una simulación de ciudad y entabla conversación en inglés con agentes generados por IA. Los prompts adaptan el acento y la complejidad según nivel y fluidez detectada en tiempo real, ofreciendo feedback inmediato y pasando a escenarios más complejos o específicos a su ritmo.

Este diseño inmersivo facilita la práctica autónoma y contextualizada. La IA genera variantes de diálogos, ajusta nivel de desafío y analiza entonación, fluidez y complejidad léxica. Estas métricas activan itinerarios personalizados en la RV, optimizando el progreso comunicativo. El escenario VR permite repetir la experiencia tantas veces como se desee y recibir retroalimentación, generando un laboratorio lingüístico seguro, flexible y motivador que va más allá de la clase tradicional.

4.7.3 Integración técnica y desafíos

Implementar RV/RA con IA generativa exige sincronización entre hardware (cascos, sensores, cámaras) y software (motores de IA, plataformas gráficas). Es necesario garantizar baja latencia, reconocimiento de voz preciso y respuesta contextual coherente.

Otros desafíos incluyen la calidad del reconocimiento lingüístico en entornos inmersivos, limitaciones por ancho de banda, accesibilidad para estudiantes con discapacidades sensoriales, y protección de datos sensibles (voz, imágenes). La interoperabilidad entre sistemas debe diseñarse en base a estándares abiertos. También es imprescindible capacitar a docentes en el uso técnico y didáctico de estas herramientas, así como velar por la ética y el bienestar emocional al exponerse a avatares realistas.

4.7.4 Formatos inmersivos y sus beneficios pedagógicos en el aprendizaje del inglés

Las tecnologías inmersivas están transformando la enseñanza del inglés, permitiendo experiencias más ricas, interactivas y personalizadas. A través de realidades virtuales (RV) y aumentadas (RA), es posible generar escenarios que mejoran la motivación, la retención y la competencia comunicativa de los estudiantes. La siguiente tabla resume los principales formatos y su impacto educativo.

Tabla 4-3: *Formatos inmersivos y beneficios en el aprendizaje del inglés*

Tecnología	Tipo de experiencia	Beneficio pedagógico
RV interactiva	Simulación de situaciones reales	Mejora fluidez comunicativa y reduce ansiedad
RV colaborativa	Grupos en entornos virtuales	Fomenta interacción y competencia comunicativa colectiva
RA contextual	Etiquetado y ejemplos contextuales	Enriquecimiento léxico ligado al entorno real
RA gamificada	Juegos sobre imagen real	Refuerzo lúdico de vocabulario y estructuras lingüísticas
RV adaptativa	Escenarios con IA generativa	Retroalimentación dinámica y rutas de aprendizaje personal

Nota. La tabla resume experiencias inmersivas y sus aportes al desarrollo lingüístico y emocional del estudiante.

Esta tabla presenta los principales formatos inmersivos y sus impactos en el aprendizaje del inglés. Permite visualizar cómo cada tecnología se aplica y qué resultados pedagógicos ofrece, facilitando la selección según objetivos formativos.

4.7.5 Implementación, evaluación y sostenibilidad

Para implementar la integración IA-RA/RV con éxito, se recomienda comenzar con proyectos piloto, evaluados por indicadores como fluidez, confianza y uso real del idioma. Luego, escalar progresivamente con formación docente, soporte técnico y protocolos éticos (Essel et al., 2022).

Es fundamental planificar la sostenibilidad: mantener contenido actualizado, dispositivos operativos y adaptaciones culturales. También se requiere evaluar impacto mediante indicadores cualitativos (percepción de inmersión, emocionalidad) y cuantitativos (tiempo de uso, mejoras en pruebas orales). La inversión en formación, infraestructura y evaluación continua asegura que estas herramientas se integren en el tejido educativo de forma sostenible, inclusiva y transformadora, potenciando la enseñanza del inglés con innovación sólida y coherente.

5 Capítulo V: El Estudiante como Protagonista de un Aprendizaje

5.1 Perfiles digitales de estudiantes y modelos de agencia personal

5.1.1 Definición y construcción de perfiles digitales de aprendizaje

Un perfil digital de aprendizaje es un repositorio dinámico de datos que refleja interacción, desempeño, preferencias y evolución del estudiante a lo largo del tiempo académico (Jääskelä et al., 2020). Incluye indicadores de progreso, fortalezas, estilos cognitivos y niveles lingüísticos. Cuando la IA alimenta estas estructuras, se activan rutas de aprendizaje personalizadas y análisis predictivos que empoderan al estudiante para asumir un rol activo en su camino formativo.

La creación de un perfil digital implica recopilación automática de logs, auto-evaluaciones, resultados estandarizados (por ejemplo, CEFR) y preferencias detectadas al utilizar materiales de enseñanza del inglés. Esta síntesis analítica permite que los estudiantes conozcan sus ritmos, comenten su evolución y tomen decisiones informadas sobre su proceso de aprendizaje.

5.1.2 Modelos de agencia personal en entornos con IA

La agencia educativa describe la capacidad del estudiante para definir objetivos, regular su progreso y reflexionar sobre su proceso de aprendizaje (Jääskelä et al., 2020; González-Sanmamed & Muñoz-Carril, 2023). En el contexto de enseñanza inteligente, se propone un modelo de agencia distribuida:

Tabla 5-1: *Componentes del modelo de agencia personal en entornos con IA*

Componente	Función en el perfil digital	Ejemplo en aprendizaje de inglés
Autoevaluación	El estudiante se observa y contrasta sus avances	Revisar error fonético en grabación y corregirlo
Control de ruta	Selección de actividades acorde a fortalezas y debilidades	Elegir practicar listening donde el AI detectó debilidades
Colaboración	Decidir cuándo compartir el perfil con compañeros o docente para recibir feedback	Compartir progreso oral con tutores para evaluar acento

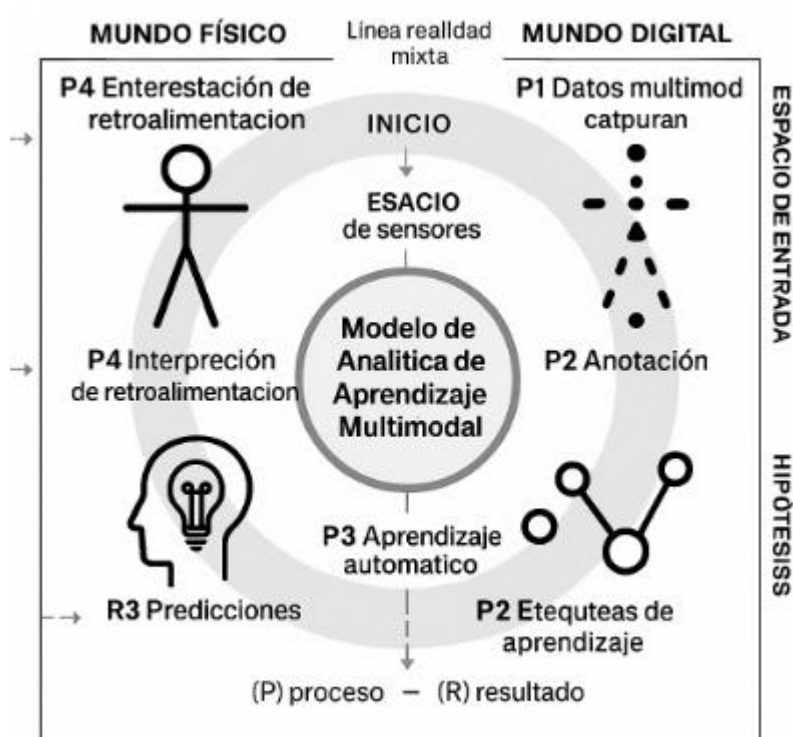
Reflexión crítica	Interpretación de datos para formular preguntas de meta-aprendizaje	Comentar por qué mejoró en vocabulario pero no en fluidez
-------------------	---	---

Nota. Modelo multidimensional de agencia en el que el perfil digital se convierte en un instrumento para la autorregulación y el crecimiento reflexivo del estudiante. Este modelo multidimensional convierte al estudiante en sujeto activo, donde el perfil digital es un instrumento para la autorregulación y el crecimiento reflexivo.

5.1.3 Visualización de perfiles y la agencia del aprendiz

La visualización de perfiles digitales permite a los estudiantes tener un control detallado sobre su progreso, facilitando la autorregulación y toma de decisiones sobre su aprendizaje. Al integrar herramientas de analítica y feedback, se otorgan a los estudiantes oportunidades para identificar sus fortalezas y debilidades, adaptando su trayecto formativo en tiempo real. La capacidad de reflexionar sobre sus logros y áreas de mejora aumenta la motivación y favorece un aprendizaje más autónomo y consciente.

Tabla 5-2: *Modelo multimodal de analítica y perfil digital*



Nota: Captura, análisis y feedback para la auto-regulación del estudiante.

La figura muestra un flujo donde los sensores y sistemas IA recogen datos (input), los almacenan en el perfil, generan etiquetas de progreso y predicciones, y finalmente presentan

resultados en forma de visualizaciones que el estudiante analiza para elegir su próxima acción. Estas cajas representan momentos de agency: identificar un punto débil, planificar su aprendizaje y reflexionar sobre resultados.

Al implementar este modelo en cursos de inglés, los estudiantes examinan métricas como frecuencia de interacción con ejercicios, errores recurrentes en speaking o pronunciación, y modificaciones propuestas por el sistema, fortaleciendo así su rol activo y crítico en su proceso educativo.

5.1.4 Retos y consideraciones éticas

El uso de perfiles digitales implica desafíos relacionados con la privacidad, el consentimiento informado, la representación equitativa y la transparencia algorítmica. Según un estudio de OECD (2023), la falta de claridad en el uso de datos reduce la confianza estudiantil, y los algoritmos pueden etiquetar incorrectamente a personas con estilos de aprendizaje atípicos.

Por tanto, es necesario un diseño responsable: los perfiles deben ser propiedad del estudiante, permitir control sobre quién ve sus datos y facilitar su interpretación. La equidad en la interpretación de interacciones, como el análisis de acentos o género, debe formar parte del sistema.

5.1.5 Impacto en la enseñanza del inglés

Implementar perfiles digitales con enfoque de agencia ha mostrado beneficios estadísticamente significativos. Un estudio reciente en European Higher Ed (Mao, 2025) indica que estudiantes con acceso a visualizaciones personalizadas aumentan su motivación en un 25 % y su rendimiento en speaking un 15 % en seis semanas.

Asimismo, la literatura destaca que combinar perfiles digitales con coaching docente y feedback reflexivo favorece trayectorias mejor ajustadas, reduce la frustración y promueve la autorregulación lingüística. Esto fortalece al estudiante como protagonista de su aprendizaje de inglés, transformándolo en agente responsable de su progreso.

5.2 Metacognición, autorregulación y autonomía en ambientes personalizados

Este apartado describe de manera profunda cómo los entornos educativos inteligentes, específicamente en la enseñanza del inglés en educación superior, fomentan la metacognición, autorregulación y autonomía estudiantil. A través de cinco subepígrafes, se tratan los fundamentos teóricos, componentes digitales, visualización de datos, estrategias docentes y desafíos, ofreciendo una visión clara y aplicada.

5.2.1 Bases teóricas de la metacognición y autorregulación

La metacognición se considera el conocimiento reflexivo que un individuo posee sobre sus procesos cognitivos y cómo regularlos (Flavell, 1979). En ambientes personalizados por IA, este enfoque se potencia al brindar feedback metacognitivo: la plataforma no solo corrige, sino que también pregunta al estudiante cómo llegó a esa respuesta o por qué eligió una estrategia determinada. Las etapas –planificación, monitoreo y evaluación– se activan en cada sesión gracias a mecanismos automáticos que generan reflexión, por ejemplo, “¿Por qué elegí este ejercicio?”.

La autorregulación, por otro lado, implica el establecimiento de metas de aprendizaje, el control del tiempo, la automotivación y la revisión del proceso propio (Zimmerman, 2002). Un entorno inteligente registra paso a paso las decisiones, como elección de ruta, frecuencia de repaso, errores y resultados obtenidos; esa información se presenta visualmente como insumo para que el mismo estudiante confirme, modifique o reoriente sus objetivos. Así, una herramienta de IA no reemplaza la reflexión personal, sino que la hace posible.

5.2.2 Componentes digitales que favorecen la autonomía

Distintas funciones dentro de plataformas inteligentes favorecen activamente la autorregulación y autonomía del alumno:

- Metas inteligentes que se actualizan dinámicamente según desempeño.
- Alertas y recordatorios cuando se detecta desvío del ritmo de estudio.
- Feedback progresivo, destacando no solo los aciertos sino también patrones en los errores.
- Prompts reflexivos, donde se invita al alumno a justificar decisiones.
- Planes de estudio ajustables, permitiendo elegir rutas de ejercicios según intereses o rendimiento.

Por ejemplo, si un estudiante de inglés nota que la tasa de acierto en listening baja, puede optar por una ruta complementaria. Este diseño fomenta su autonomía: establece objetivos, experimenta estrategias, monitorea resultados y regula su aprendizaje de forma activa, tal como lo describe Schraw y Dennison (1994).

5.2.3 Visualización y monitoreo del aprendizaje

El monitoreo del aprendizaje es esencial para la metacognición, ya que permite a los estudiantes visualizar su progreso y reflexionar sobre su desempeño. Las herramientas de visualización proporcionan datos claros sobre el avance y los logros, ayudando a identificar áreas de mejora

y oportunidades para la autoevaluación. La integración de estas herramientas con sistemas inteligentes fomenta la autonomía y el aprendizaje autorregulado, permitiendo que el estudiante se convierta en su propio agente de cambio.

Figura 5-1: *Dashboard de autoevaluación en entornos inteligentes*



Nota: Visualiza metas, progreso y reflexión del estudiante.

La visualización de datos constituye un núcleo para la metacognición activa. Un dashboard muestra metas cumplidas, tiempo dedicado, desempeño por habilidad (oral, lectura, escritura) y tendencias a lo largo del curso. Estas gráficas permiten que el alumno comprenda no solo lo que aprendió, sino también cómo lo aprendió. Si, por ejemplo, detecta que su fluidez oral disminuye tras avanzar en un módulo, puede regresar a ejercicios previos o pedir apoyo. La representación visual también permite comparar métricas con puntos de referencia personales o grupales, alimentando un proceso reflexivo cíclico: planificar, monitorear, ajustar. Así, la autonomía se construye sobre evidencia digital, promoviendo una autorreflexión documentada y oportuna.

5.2.4 Estrategias docentes que potencian la autorregulación

El profesor sigue siendo pieza esencial para acompañar la autorregulación del estudiante. Algunas estrategias pertinentes son:

1. Guía reflexiva estructurada, con diarios en línea donde el estudiante reflexiona sobre su proceso: por qué eligió esa actividad, qué aprendió y qué cambiaría.
2. Sesiones periódicas de revisión, en que el alumno presenta evidencias (dashboard) y establece nuevos objetivos con el docente.

3. Modelado metacognitivo, donde el profesor muestra en vivo cómo interpreta los datos y decide sus próximas acciones.

Estas acciones permiten que la tecnología no funcione de forma autónoma, sino como parte de una relación pedagógica donde el docente enseña a ser autoeficiente. En la enseñanza del inglés, esto es vital para que el estudiante no solo aprenda vocabulario o gramática, sino también a regular su rendimiento, elegir recursos adecuados y mantenerse motivado.

5.2.5 Retos, barreras y buenas prácticas

A pesar de las oportunidades, existen dificultades que deben gestionarse:

Los estudiantes pueden interpretar mal los datos o sentirse presionados por los indicadores.

Hay riesgo de dependencia en la tecnología sin reflexión, perdiendo el foco humano del aprendizaje.

- Pueden existir sesgos en la recopilación e interpretación de datos.
- Para enfrentarlos, se recomienda:
- Formación inicial en lectura de datos y pensamiento crítico.
- Espacios grupales de reflexión segura sobre la propia evolución.
- Supervisión docente, para detectar patrones problemáticos y ofrecer apoyo.
- Desarrollo de pensamiento crítico sobre la IA, para interpretar y cuestionar sus outputs.

Estas prácticas equilibran el uso del entorno inteligente con el desaprendizaje de automatismos, asegurando que la autonomía no derive en descontextualización o ansiedad por el rendimiento.

5.3 Alfabetización crítica en inteligencia artificial desde edades tempranas

5.3.1 Fundamentos de la alfabetización crítica en IA

La alfabetización crítica en IA implica enseñar a los estudiantes a entender cómo funcionan los algoritmos, cómo se generan los resultados y cómo los datos pueden influir en tendencias o sesgos (Ford & Meyer, 2021). Desde temprana edad, fomentar la curiosidad sobre cómo se toman decisiones automáticas, como recomendaciones o correcciones, abre la puerta a una actitud reflexiva y cuestionadora.

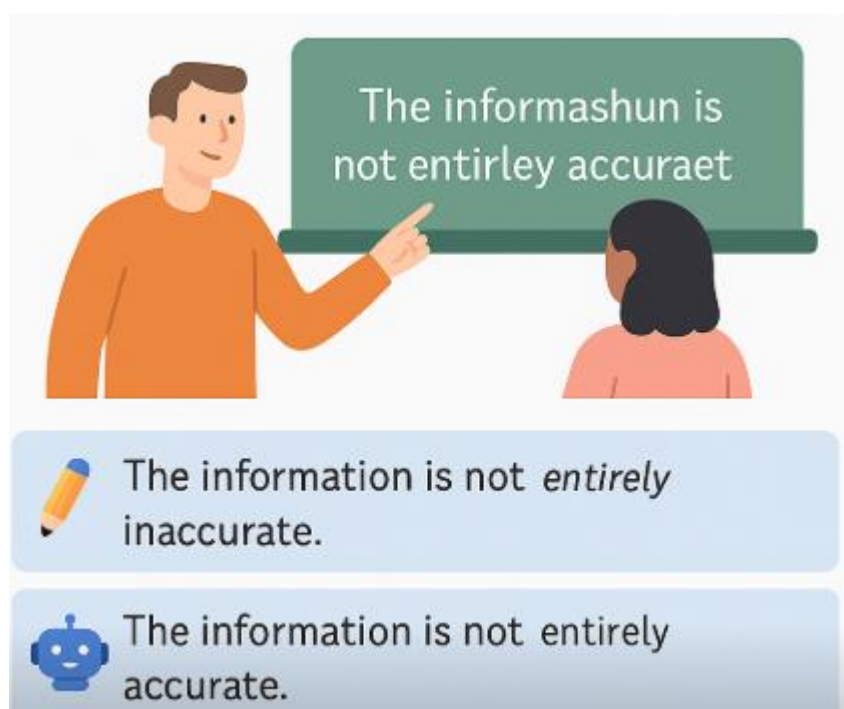
Este enfoque requiere integrar en los planes de estudio actividades simples, como analizar cómo funciona un filtro de autocorrección o cómo se clasifican imágenes generadas por IA. En la enseñanza del inglés, por ejemplo, se puede pedir a los alumnos que comparen textos generados con GPT y los adapten manualmente, reflexionando sobre errores, estilo y

coherencia. De esta manera, se estimula no solo habilidades lingüísticas, sino también una comprensión crítica sobre los límites y la fiabilidad de la generación automática.

5.3.2 Actividades pedagógicas iniciales

Una de las primeras actividades pedagógicas en alfabetización crítica de IA en la enseñanza del inglés es involucrar a los estudiantes en la reflexión sobre cómo los sistemas automáticos interpretan el lenguaje. Este tipo de actividad no solo fomenta la comprensión de las decisiones algorítmicas, sino que también permite a los estudiantes desarrollar habilidades críticas que los preparan para evaluar el impacto de la IA en su aprendizaje.

Figura 5-2: *Clase introductoria: comparando correcciones algorítmicas*



Nota: Actividad de cuestionamiento del funcionamiento del autocorrector.

Un ejemplo de actividad consiste en presentar a los estudiantes una frase en inglés con errores ortográficos y luego mostrar cómo un generador de texto propone correcciones diferentes. Se les invita a analizar y comparar esas correcciones, identificando posibles errores o interpretaciones vagas. Esto genera discusión sobre cómo la IA interpreta el lenguaje escrito y refuerza un pensamiento reflexivo.

Otra propuesta es cuestionar por qué la IA podría preferir una palabra sobre otra, considerando connotaciones culturales o variantes dialectales. Este tipo de debate desarrolla una alfabetización crítica que permitirá, en la educación superior, analizar con profundidad los

outputs generativos en inglés, su adecuación al contexto académico y cómo mejorar prompts para resultados más ajustados.

5.3.3 Niveles de alfabetización crítica

A medida que los estudiantes avanzan en su educación, es esencial que desarrollen habilidades para analizar y comprender cómo la IA influye en el aprendizaje. La alfabetización crítica en IA debe ser progresiva, comenzando con un reconocimiento básico de las herramientas automatizadas y avanzando hasta el diseño de prompts y la reflexión profunda sobre los resultados generados. La siguiente tabla describe cómo se puede estructurar esta alfabetización en diferentes niveles educativos, con actividades específicas para la enseñanza del inglés.

A continuación, se presentan niveles progresivos de alfabetización crítica en IA desde primaria hasta la secundaria avanzada:

Tabla 5-3: Niveles progresivos de alfabetización crítica en IA en el aprendizaje de inglés

Nivel educativo	Objetivo de alfabetización crítica en IA	Ejemplo de actividad en inglés
Primaria	Reconocer que las máquinas “corrigen” basadas en patrones	Comparar autocorrección de frases sencillas
Secundaria inicial	Identificar errores y limitaciones de corrección algorítmica	Discusión sobre variación en corrección de voz dependiendo del país
Secundaria media	Comprender nociones de sesgo y entrenamiento de modelos IA	Evaluar correcciones para no nativos de inglés
Secundaria avanzada	Diseñar prompts y reflexionar sobre outputs generativos complejos	Crear y evaluar resúmenes automáticos en inglés

Nota: La siguiente tabla detalla cómo se pueden abordar los distintos niveles de alfabetización crítica en IA a lo largo de los años escolares, con ejemplos prácticos para la enseñanza del inglés.

Este esquema permite planificar una progresión lógica desde el reconocimiento superficial del funcionamiento hasta la formulación activa de inputs críticos, preparando a los estudiantes para una interacción consciente y fundamentada con herramientas de IA en su etapa universitaria.

5.3.4 Estrategias de acompañamiento docente

Para que estas iniciativas sean efectivas, el docente debe:

- Introducir conceptos básicos (“IA funciona con datos”, “puede equivocarse”).
- Proponer ejercicios comparativos (p. ej., corrige un texto usando IA y manualmente).
- Guiar debates sobre ejemplos reales (autocorrector, chatbots).
- Fomentar producción reflexiva (“¿por qué la IA hizo esta corrección?”).
- Evaluar tanto el uso del inglés como la argumentación crítica sobre la IA.

En la enseñanza del inglés universitario, esta alfabetización ayuda a los estudiantes a distinguir entre errores del sistema y legítimos, a evaluar confiabilidad de outputs generativos y a desarrollar prompts que respondan a criterios académicos y culturales específicos.

5.3.5 Implicaciones para la educación superior

Si la alfabetización crítica comienza desde edades tempranas, los estudiantes que llegan a la universidad cuentan con competencias para interactuar con IA generativa en inglés de forma estratégica: diseñan prompts precisos, evalúan outputs con estándares académicos y se posicionan éticamente frente a la generación automática de texto.

Estas habilidades son fundamentales en entornos universitarios donde se emplean herramientas generativas en redacción, revisión de trabajos o creación de contenido. Al contar con formación precoz, los estudiantes actúan como críticos informados, evitando plagios, detectando errores y aprovechando la IA como herramienta de aprendizaje en lugar de instrumento de dependencia tecnológica.

5.4 Interacción con sistemas inteligentes y construcción del conocimiento

5.4.1 Bases de la interacción pedagógica con IA

La inteligencia artificial basada en sistemas conversacionales y feedback inmediato promueve una construcción del conocimiento más activa y reflexiva. Según Vygotsky (1978), el diálogo es mediación fundamental. En entornos inteligentes, la IA actúa como interlocutor adaptativo que responde a las necesidades del estudiante, plantea preguntas, reestructura argumentos y sostiene diálogos de apoyo. Esta interacción va más allá de recibir información: el estudiante construye significado a través de reflexión guiada, reformulación y comprobación de hipótesis lingüísticas.

Esta función interactiva es especialmente potente en el aprendizaje del inglés, donde la fluidez y precisión requieren práctica sostenida y exposición activa. Un chatbot genera preguntas de

comprensión, corrige redacciones y permite al estudiante justificar su elección de palabras o estructuras. La constante interacción crea un escenario equivalente a un laboratorio de lingüística virtual, donde el conocimiento se construye mediante prueba, error y discusión automatizada.

5.4.2 Diseño de interacción para aprendizaje significativo

Para que la interacción con IA sea verdaderamente constructiva, es necesario diseñar flujos conversacionales con propósito pedagógico. Esto implica:

1. Definir objetivos claros por sesión (p. ej. argumentar, contextualizar, describir).
2. Crear prompts progresivos que promuevan construcción de significado.
3. Incluir preguntas abiertas que exijan argumentación en inglés.
4. Implementar ciclos de evaluación y retroalimentación automática con justificación.

Por ejemplo, un dialogo puede comenzar solicitando una definición en inglés, seguido de una justificación con ejemplos, revisión de coherencia y una pregunta de profundización. Esta estructura promueve elevación cognitiva (Bloom, 1956) y activación de pensamiento crítico, al exigir no solo información sino interpretación, comparación y evaluación. La IA, entrenada para ofrecer feedback, guía sin suplantarse la construcción de conocimiento del estudiante.

5.4.3 Ejemplos de interacción

La interacción con sistemas basados en IA no solo facilita la enseñanza de conceptos lingüísticos, sino que también promueve la reflexión, el pensamiento crítico y la capacidad de síntesis en los estudiantes. A través de diversas formas de interacción, los estudiantes tienen la oportunidad de practicar habilidades de escritura, lectura, habla y escucha, mientras reciben retroalimentación adaptada a sus necesidades y contexto. La siguiente tabla ilustra cómo diferentes tipos de interacción pueden aplicarse en la enseñanza del inglés universitario.

Tabla 5-4: *Tipos de interacción pedagógica y su aplicación en el aprendizaje de inglés universitario*

Tipo de interacción	Función pedagógica	Ejemplo en aprendizaje de inglés universitario
Pregunta abierta	Fomenta argumentación y razón	“Explain why renewable energy is essential” – chatbot solicita justificación

Corrección con justificación	Enseña errores y alternativas	Estudiante escribe “He go to class.” – IA corrige: “He goes to class.” y explica
Parafraseo	Amplía vocabulario y estilo	IA pide reformular una frase formal usando sinónimos académicos
Debate guiado	Desarrolla fluidez oral y escucha activa	IA plantea punto y contrarresta argumentos para simular discusión
Resumen reflexivo	Favorece síntesis y comprensión de textos académicos	IA envía un texto y pide un resumen crítico de 100 palabras

Nota. Esta tabla muestra ejemplos tangibles que muestran cómo las diversas formas de interacción con IA apoyan la construcción activa del conocimiento en inglés, promoviendo habilidades comunicativas profundas y metacognitivas.

5.4.4 Rol docente en la supervisión interactiva

El docente no desaparece en estas dinámicas, sino que se convierte en diseñador, supervisor y guía crítico. Su función incluye:

1. Diseñar los flujos de diálogo pedagógico con IA.
2. Monitorear la calidad de las interacciones: coherencia, corrección, pertinencia.
3. Integra la información generada por IA en evaluaciones formativas y actividades colaborativas.
4. Estimula la reflexión del estudiante sobre cómo aprendió: “¿Por qué la IA te corrigió así? ¿Qué aprendiste?”.

El docente, con acceso al registro de conversaciones, dialoga con el alumno sobre su proceso: identifica patrones de error, fortalezas lingüísticas y áreas para profundizar. Este feedback humano, junto con el generado por la IA, refuerza la construcción de conocimiento como un proceso colaborativo entre máquina, profesor y estudiante.

5.4.5 Impactos cognitivos y educativos

La interacción inteligente activa procesos cognitivos de orden superior: análisis, síntesis, evaluación y argumentación. La repetición de ciclos interactivos genera automatización lingüística, en un entorno escalable y accesible. Esto mejora competencias en escritura crítica, lectura comprensiva y expresión oral.

Adicionalmente, los estudiantes desarrollan conciencia sobre el proceso de aprendizaje: entienden cómo formulan preguntas, cómo interpretan respuestas, cómo corrigen y cómo reflexionan sobre su propio conocimiento. Este enfoque metacognitivo fortalece la construcción de saberes, consolidando la autonomía y la capacidad de transferencia a situaciones académicas reales en inglés.

5.5 Evaluación de la experiencia del usuario en plataformas educativas inteligentes

5.5.1 Dimensiones de la experiencia del usuario

Evaluar la experiencia del usuario implica comprender múltiples dimensiones: usabilidad, interactividad, satisfacción emocional, accesibilidad y coherencia pedagógica (Bevan, 2009). La usabilidad hace referencia al grado en que los estudiantes pueden navegar intuitivamente por los recursos y realizar tareas sin dificultad. La interactividad mide qué tan responsivos y sensibles son los sistemas IA ante sus respuestas.

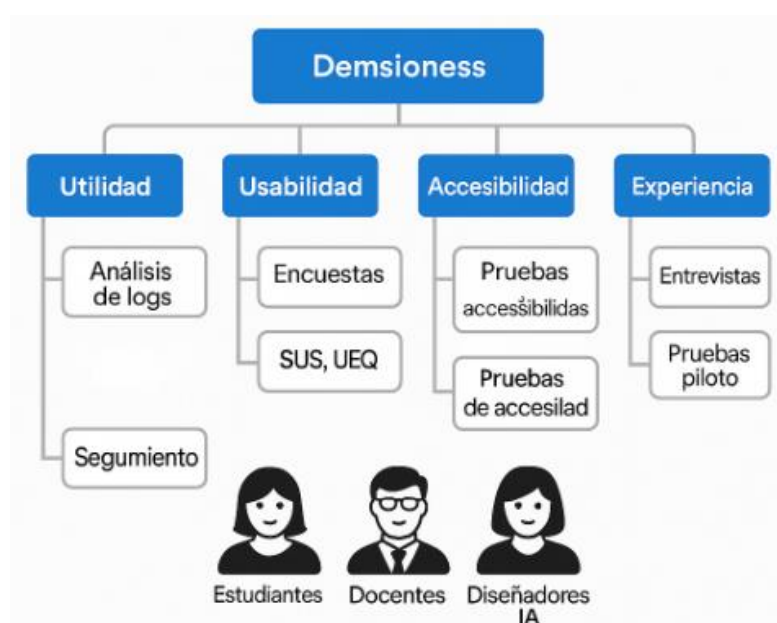
La satisfacción emocional se vincula con sentimientos de agrado, fluidez y seguridad al usar la plataforma; la accesibilidad considera adaptaciones para estudiantes con necesidades diversas. Finalmente, la coherencia pedagógica confirma que la herramienta respalda los objetivos de aprendizaje del inglés. Estas cinco dimensiones permiten diseñar instrumentos de evaluación sólidos y alineados con criterios de diseño centrado en el usuario.

5.5.2 Organigrama de evaluación UX

La evaluación de la experiencia del usuario (UX) en plataformas educativas basadas en IA es fundamental para asegurar que las herramientas sean efectivas, accesibles y satisfactorias para todos los usuarios. Un marco de evaluación sólido debe integrar dimensiones como usabilidad, interactividad, satisfacción emocional, accesibilidad y coherencia pedagógica. Esta evaluación se lleva a cabo a través de diversas metodologías que permiten obtener una visión completa de la experiencia del usuario y sus interacciones con la tecnología educativa.

Este diagrama representa las dimensiones descritas, en relación con las metodologías asociadas: análisis de logs, encuestas (SUS, UEQ), entrevistas, pruebas de accesibilidad y pruebas piloto. También identifica a los actores implicados: estudiantes, docentes y diseñadores IA. Este organigrama ayuda a planificar procesos de evaluación integrales y colaborativos, esenciales para mejorar la experiencia de uso en sistemas educativos inteligentes.

Figura 5-3: *Marco de evaluación UX: dimensiones y métodos*



Nota: Organigrama de métricas, herramientas y actores.

5.5.3 Métodos para medir la experiencia en inglés

Las herramientas de evaluación combinan métodos cualitativos y cuantitativos. Se utilizan encuestas validadas para medir facilidad de uso, eficiencia, atractivo visual y carga cognitiva. Las entrevistas semiestructuradas aportan información sobre emociones, motivación y barreras en tareas lingüísticas.

Además, se emplean análisis de logs para estudiar rutas de navegación, tiempos de respuesta, frecuencia de uso de chatbots o ejercicios. Estas métricas ayudan a correlacionar patrones de uso con desempeño en tareas de escritura, lectura o speaking en inglés.

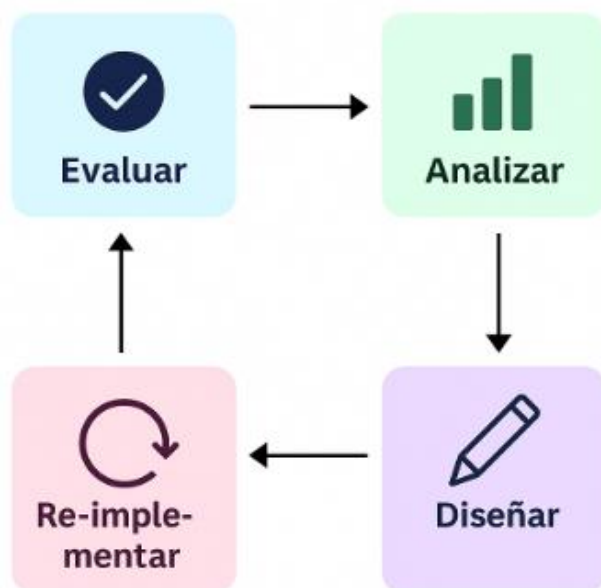
El uso de estas metodologías permite obtener una visión integral de cómo los estudiantes interactúan con las herramientas educativas. Esto no solo ayuda a identificar áreas de mejora en las interfaces y contenidos, sino también a personalizar aún más las experiencias de aprendizaje según las necesidades individuales, optimizando la efectividad del proceso educativo.

5.5.4 Flujo para mejora iterativa

La mejora iterativa es un proceso en el diseño centrado en el usuario, ya que permite perfeccionar continuamente las herramientas educativas basadas en IA. Este ciclo continuo de evaluación y ajuste garantiza que las plataformas de aprendizaje se mantengan alineadas con las necesidades cambiantes de los estudiantes, especialmente en áreas como el aprendizaje de

idiomas. Mediante la recolección y el análisis de datos, se pueden identificar áreas de mejora, lo que conduce a una mayor satisfacción y efectividad en el uso de las plataformas.

Figura 5-4: *Ciclo de mejora UX: evaluar, analizar, diseñar, re-implementar*



Nota: Etapas cíclicas de evaluación y refinamiento UX.

Este diagrama representa el ciclo de mejora:

- 1) Recolectar datos (logs, feedback),
- 2) Analizarlos (identificar problemas),
- 3) Diseñar mejoras de interfaz o flujo pedagógico y
- 4) Reimplementarlas en un piloto.

Luego, se inicia un nuevo ciclo. En plataformas de inglés, esto puede implicar ajustar la presentación de ejercicios, tipos de actividad o velocidad de respuesta del chatbot, buscando siempre una interacción más efectiva y satisfactoria.

5.5.5 Recomendaciones y beneficios de una evaluación sólida

Una evaluación UX bien diseñada favorece una experiencia de aprendizaje más efectiva, mayor compromiso, mejores resultados académicos y menor frustración. Las plataformas pueden mejorar su eficacia si se aseguran ciclos iterativos de mejora centrados en el usuario, alineados con objetivos pedagógicos y con seguimiento continuo.

Para implementar estas prácticas, se recomienda establecer grupos de trabajo multidisciplinarios (UX designers, docentes, estudiantes), utilizar métodos mixtos, definir indicadores de uso y satisfacción, y documentar las mejoras con evidencias. En el contexto de

aprendizaje del inglés, esto permite ajustar flujos de idioma, adaptar prompts conversacionales y asegurar una experiencia inclusiva, accesible y formativa.

5.6 Adaptaciones para estudiantes con necesidades específicas

5.6.1 Discapacidad visual y auditiva

Las plataformas inteligentes integran tecnologías como lectura en voz alta, subtítulo automático, transcripción simultánea, y modos de contraste visual elevado. Estudiantes con discapacidad visual pueden beneficiarse de narraciones generadas por IA, que describen imágenes, gráficos y ejercicios de listening. Por su parte, aquellos con discapacidad auditiva reciben subtítulos generados en tiempo real o versiones escritas de las lecciones orales, permitiéndoles acceder al contenido sin barreras.

Además, la IA puede ajustar automáticamente la velocidad de lectura, probar distintos acentos o consolidar terminología en vocabularios visuales. Estas adaptaciones amplían la accesibilidad del curso de inglés, al permitir que el alumno elija el formato que mejor se ajusta a su perfil, respetando su ritmo individual, su estilo de aprendizaje y sus desafíos específicos.

5.6.2 Dificultades cognitivas y aprendizaje específico

En el caso de estudiantes con TDAH o dislexia, los sistemas pueden adaptarse mediante fragmentación de actividad en pasos breves, refuerzos frecuentes, y división visual de contenido. Por ejemplo, un lector inteligente puede segmentar un texto académico en inglés en párrafos cortos, con preguntas intermedias generadas por IA antes de cada bloque para asegurar comprensión.

Estos entornos también pueden ofrecer pistas visuales o auditivas que resalten errores o aciertos, o generar glosarios contextualizados con ejemplos prácticos y pronunciación. Estas características apoyan la organización cognitiva y la retención, mejorando la experiencia educativa para estudiantes que requieren andamiaje estructural adicional.

5.6.3 Barreras lingüísticas y culturales

Estudiantes internacionales o de regiones no anglófonas enfrentan desafíos propios de acentos, expresiones idiomáticas o referencias culturales. Las herramientas IA pueden ofrecer ayuda contextual, como traducción interactiva, explicaciones culturales y glosarios bilingües seleccionados según perfil.

Incluso se pueden generar versiones de actividades adaptadas al nivel inicial del estudiante e incrementar la complejidad progresivamente, ajustando la representación idiomática y

ofreciendo contrastes de pronunciación y léxico. De este modo, se asegura que el estudiante comprenda no solamente la forma, sino también el sentido cultural implícito en el idioma.

5.6.4 Neurodiversidad y estilos cognitivos

La IA también puede apoyar a estudiantes con autismo o con estilos cognitivos únicos. Un sistema puede permitir modos de interacción visual para planificación, listas de pasos visuales, y chatbots que actúan como guías estructuradas paso a paso con lenguaje claro y consistente.

Además, puede ofrecer retroalimentación emocional personalizada, comprendiendo señales textuales de ansiedad o estrés, y sugerir descansos o pausas reflexivas. Estas adaptaciones apoyan la inclusión de estudiantes que requieren un entorno de aprendizaje más estructurado y sensible a su procesamiento cognitivo particular.

5.6.5 Consideraciones éticas y diseño inclusivo

Si bien la IA ofrece grandes oportunidades, también plantea riesgos: sesgos en reconocimiento automático de voz, representaciones culturales dominantes o fallos en accesibilidad. Se recomienda, por tanto:

- diseñar con estándares inclusivos (WCAG 2.1),
- incorporar pruebas piloto con estudiantes diversos,
- garantizar transparencia en cómo se generan adaptaciones,
- incluir ajustes manuales por docentes y estudiantes,
- desarrollar vías de reclamación de accesibilidad.

Estas medidas son fundamentales para que la personalización mediada por IA no reproduzca desigualdades, sino que promueva una enseñanza equitativa, respetuosa y centrada en las necesidades reales de cada estudiante (Smith & Knoll, 2023).

5.7 Bienestar emocional y engagement estudiantil en entornos con IA

5.7.1 Conexión entre bienestar emocional y aprendizaje con IA

El bienestar emocional abarca el manejo de la ansiedad, la motivación intrínseca y el sentido de pertenencia en el proceso educativo. Un entorno de aprendizaje con IA que ofrece feedback constante puede ser estimulante, aunque también causar ansiedad si no se equilibra adecuadamente. Según Skinner y Belmont (1993), el compromiso emocional mejora el rendimiento sustancialmente. En el entorno de inglés asistido por IA, si el sistema detecta frustración por frecuencia de falla en ejercicios, puede ajustar el nivel de dificultad o incluir

mensajes de apoyo, lo que ayuda a mantener un estado emocional positivo y evita la desmotivación.

El uso equilibrado de reconocimiento emocional por IA también puede favorecer una experiencia empática. Cuando el sistema identifica emociones negativas, puede sugerir pausas, actividades motivacionales o acceso a redes de apoyo. Estos procesos promueven un ambiente emocionalmente sustentable, donde el estudiante no solo aprende habilidades lingüísticas, sino también se siente acompañado y reconocido en su proceso.

5.7.2 Engagement académico en plataformas inteligentes

El engagement se refiere al grado en que el estudiante se involucra activamente en tareas, se mantiene concentrado, persistente y entusiasta. Las plataformas inteligentes pueden potenciarlo al generar contenidos que se ajustan a intereses individuales, ofrecer narrativas personalizadas o introducir elementos de sorpresa. El compromiso se fortalece cuando los estudiantes perciben que la tecnología responde de manera significativa a sus decisiones, cuando el feedback es inmediato y relevante, y cuando existe continuidad en el diseño de la ruta formativa, lo que favorece la repetición, la profundización y la autoestima académica.

En la enseñanza del inglés en educación superior, los estudiantes demuestran mayor compromiso cuando pueden elegir rutas de aprendizaje, personalizar objetivos y mostrar progreso emocional y cognitivo. Esta implicación va más allá de la motivación superficial, ya que se relaciona con el interés auténtico y la valoración del lenguaje como herramienta de expresión, y no solo como objetivo académico.

5.7.3 Indicadores de bienestar y engagement

Los indicadores de bienestar y engagement proporcionan una visión integral de cómo los estudiantes interactúan emocionalmente con las plataformas de aprendizaje basadas en IA. A través de la medición de factores como el tiempo dedicado, la persistencia ante errores y el sentido de logro, se puede evaluar no solo el progreso académico, sino también el impacto emocional y motivacional de la experiencia de aprendizaje. Estos indicadores son esenciales para comprender el equilibrio entre el rendimiento cognitivo y el bienestar, promoviendo una experiencia de aprendizaje más personalizada y centrada en el estudiante.

Tabla 5-5: Indicadores de bienestar y engagement

Indicador	Descripción	Aplicación en inglés con IA
Tiempo de interacción	Duración y frecuencia de sesiones de práctica	Cantidad de minutos diarios dedicados a speaking o listening
Persistencia tras errores	Número de reintentos después de fallar una pregunta	Reintentos automatizados después de error en ejercicios gramaticales
Autoevaluación emocional	Estado emocional reportado tras sesión en plataforma	Pregunta automatizada: “¿Cómo te sientes tras la actividad?”
Sentido de logro	Respuesta subjetiva sobre completitud y comprensión	Feedback automático que reconoce patrones de mejora y aprendizaje reflejado
Recomendación a otros	Disposición a sugerir la plataforma a colegas o amigos	Indicador de satisfacción general del entorno de aprendizaje

Nota. Evaluación de bienestar y compromiso del estudiante con plataformas de inglés basadas en IA.

Estos indicadores permiten evaluar el nivel de bienestar y compromiso de los estudiantes, comparando datos objetivos del uso de la plataforma con su percepción subjetiva del progreso emocional.

5.7.4 Modelo de soporte emocional IA-estudiante

El modelo detecta señales de estrés o desánimo a través de análisis de tiempo, errores y autoinformes. La IA responde ajustando ejercicios, ofreciendo mensajes de ánimo o alertando al docente. Posteriormente, registra si la intervención mejoró el estado emocional. Este flujo refuerza la empatía digital, mantiene el compromiso y garantiza que el aprendizaje del inglés se acompañe de bienestar emocional, evitando la frustración o abandono.

5.7.5 Buenas prácticas para equilibrio emocional-pedagógico

Para mantener un nivel saludable entre tecnología y cuidado emocional, se requiere una integración cuidadosa. Es esencial evitar que el feedback sea exclusivamente numérico y que incorpore componentes cualitativos empáticos. La plataforma debe diseñarse para celebrar

pequeños logros, sugerir pausas activas, divulgar mensajes positivos y brindar contexto sobre dificultades. Además, es importante capacitar al docente para que supervise los indicadores emocionales y responda a señales de agotamiento o baja motivación, ofreciendo alternativas, apoyo o ajustes en el ritmo formativo. Estas prácticas promueven un ambiente cognitivo-afectivo estable, que potencie el aprendizaje del inglés sin sacrificar la integridad emocional del estudiante.

6 Capítulo VI: Analítica, Evaluación y Toma de Decisiones en Ambientes

6.1 Recolección y procesamiento de datos

6.1.1 Origen y categorías de datos capturados

Las plataformas con IA recogen una amplia variedad de datos sobre la interacción del estudiante. Estos incluyen registros de acceso, tiempos de dedicación, frecuencia de actividades, respuestas a preguntas, participación en foros y uso de chatbots. Además, sistemas de voz captan patrones de pronunciación y fluidez cuando se trabaja con ejercicios orales, permitiendo generar datos multiformes (texto, audio, clics). Learning analytics integra estos registros para construir un panorama completo del comportamiento del estudiante.

Estos datos categorizables como “observables” (horas de estudio, clicks), “de rendimiento” (aciertos, puntuaciones) y “emocionales” (autorefectados o inferidos por IA) se utilizan para identificar hábitos, ritmos de avance y posibles dificultades. La calidad de estos datos depende de su integridad, precisión y granularidad. Por ello es fundamental contar con estándares de recolección consistentes, que permitan su integración sin sesgos o vacíos, especialmente cuando se toman decisiones pedagógicas.

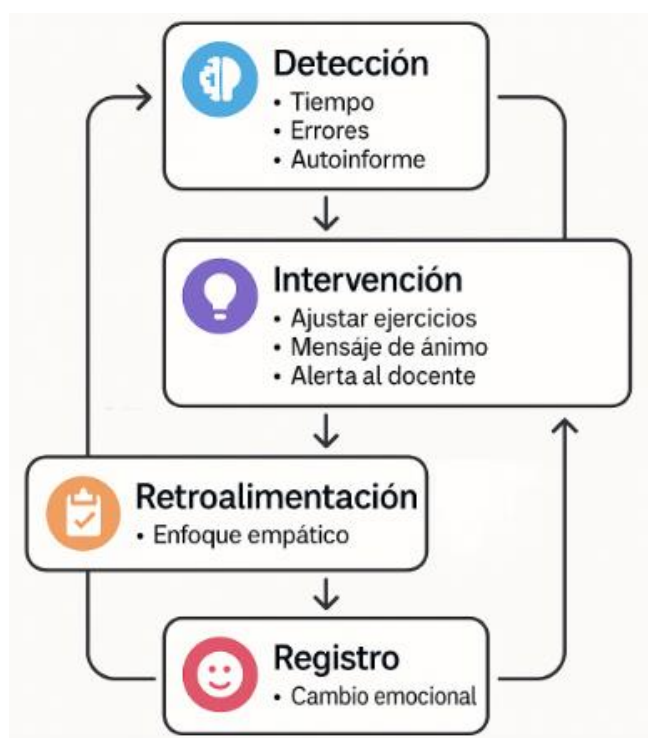
Finalmente, la recolección ética exige transparencia. La institucionalidad debe informar a los estudiantes acerca de qué datos se recogen, con qué propósito, quién los procesa y cómo pueden ejercer control sobre ellos. Las buenas prácticas recomiendan mecanismos de consentimiento informado, opciones de opt-out y anonimización de la información para proteger la privacidad.

6.1.2 Flujo de procesamiento y anonimización

El soporte emocional basado en IA en entornos de aprendizaje es trascendental para mantener el bienestar del estudiante durante su proceso educativo. Este modelo de soporte emocional utiliza datos de interacción, como el tiempo de respuesta, los errores cometidos y los autoinformes del estudiante, para detectar signos de estrés o desánimo. Al integrar este tipo de intervenciones, la IA no solo apoya el progreso académico, sino que también cuida el aspecto emocional, promoviendo una experiencia de aprendizaje más equilibrada y saludable.

El flujo de procesamiento inicia con la recopilación de registros desde los LMS y sistemas IA. Luego, se lleva a cabo la limpieza de datos eliminando duplicados, corrigiendo formatos y validando valores. Tras esta etapa, se aplica anonimización o pseudonimización para proteger la identidad del estudiante, siguiendo protocolos GDPR/EU, Jisc y estándares internacionales.

Figura 6-1: *Flujo de procesamiento de datos*



Nota: Recolección, limpieza, anonimización y almacenamiento para IA.

Posteriormente, los datos pasan a una fase de transformación, donde se calculan métricas derivadas como velocidad de dedicación, frecuencia de reintentos o patrones de interacción. Estas variables se estructuran en bases de datos especiales de aprendizaje, listas para alimentar modelos analíticos. La calidad de las métricas es fundamental para alcanzar resultados sólidos. La etapa final consiste en almacenar los datos en repositorios seguros y escalables, accesibles solo por personal autorizado. Estos datos sirven tanto para analítica descriptiva (dashboards), como para entradas de modelos predictivos, asegurando que las decisiones se fundamenten en información robusta, fiable y ética.

6.1.3 Técnicas de procesamiento

Las técnicas de procesamiento de datos son fundamentales para garantizar la calidad, la seguridad y la eficacia del análisis en plataformas educativas. Estas metodologías aseguran que los datos recolectados, como la interacción del estudiante y su rendimiento en las actividades, sean adecuados para su análisis posterior, lo cual facilita la toma de decisiones pedagógicas informadas. La correcta aplicación de estas técnicas en plataformas de inglés universitario es esencial para personalizar el aprendizaje y mejorar la experiencia educativa del estudiante.

Tabla 6-1: *Técnicas de procesamiento de datos y su aplicación en plataformas de inglés*

Técnica	Función principal	Ejemplo aplicado en plataformas de inglés
Limpieza de datos	Eliminar inconsistencias, duplicados, valores erróneos	Unificar formatos de tiempo (hh:mm:ss)
Anonimización/Pseudonimización	Proteger identidad del estudiante	Reemplazar nombre con ID aleatorio
Transformación de variables	Generar métricas derivadas para análisis	Cálculo de promedio de reintentos por ejercicio
Integración de datos	Unir registros de distintas fuentes	Vincular logs de video, chat y quiz en un solo perfil
Almacenamiento seguro	Guardar en repositorios seguros y delegar acceso autorizados	MongoDB cifrado para datos sensibles

Nota. Métodos para asegurar la integridad, seguridad y utilidad de los datos recopilados. Estas técnicas, combinadas, aseguran que los datos sean limpios, confiables, y útiles. Particularmente en cursos de inglés universitario, permiten medir rutas de aprendizaje, errores frecuentes y fluidez oral. Estas métricas formarán la base de análisis posteriores que mejorarán la toma de decisiones pedagógicas.

6.1.4 Retos técnicos y consideraciones

La heterogeneidad de fuentes de datos representa un reto técnico significativo. Los LMS, chatbots y sistemas de reconocimiento de voz suelen emplear formatos, frecuencias y estructuras diferentes, lo que dificulta su integración efectiva. Establecer estándares interoperables y uso de API consolidadas minimiza estos problemas y permite un procesamiento armonizado.

Otro desafío es la calidad de los datos. Falta de conectividad, interrupciones de red y errores en el registro impactan directamente en la integridad de los análisis. Mantener canales estables y sistemas de backup reduce la pérdida de datos. También se requieren mecanismos automáticos de verificación que alerten cuando los datos no cumplen con criterios mínimos.

Por último, la responsabilidad ética exige implementar políticas de gobernanza claras. Se recomienda crear comités multidisciplinares que supervisen el ciclo de vida de los datos. Además, contar con auditoría externa garantiza transparencia y confianza. Estas acciones permiten aprovechar el potencial de los datos para mejorar el aprendizaje del inglés sin menoscabar la privacidad ni la autonomía estudiantil.

6.1.5 Beneficios educativos y visión futura

El procesamiento adecuado de datos conlleva beneficios directos: permite visualizar trayectorias académicas, identificar patrones comunes de error en inglés, y apoyar decisiones para ajustar actividades formativas. Los docentes pueden diseñar contenidos más eficientes y precisos, con base en evidencia real de uso.

En el mediano plazo, esta infraestructura posibilita modelos predictivos y algoritmos de recomendación que anticipan necesidades estudiantiles. Por ejemplo, si el sistema detecta caída en la fluidez oral de un estudiante, puede sugerirle rutas complementarias o tutorías específicas.

A largo plazo, la acumulación longitudinal de datos facilitará la investigación pedagógica y la mejora sistémica. Las instituciones podrán evaluar políticas académicas, identificar brechas y mejorar la calidad de la enseñanza del inglés de forma continua, alineada con estándares éticos y de equidad.

6.2 Modelos predictivos para detectar rezago, abandono o rendimiento sobresaliente

6.2.1 Principios de modelado predictivo en educación

Los modelos predictivos en educación utilizan técnicas de machine learning aplicadas a variables de comportamiento, rendimiento académico y datos demográficos, con el objetivo de identificar perfiles de riesgo o de excelencia (Aulck et al., 2016). En entornos de enseñanza de inglés, estas variables incluyen acceso a contenidos, frecuencia de prácticas de speaking, tiempo dedicado a listening y calificaciones parciales. La integración de estas fuentes permite construir modelos multivariantes capaces de detectar patrones tempranamente.

El principal reto es el equilibrio categórico: si bien los datos permiten detectar abandono con alta precisión, se debe evitar la estigmatización del estudiante etiquetado como “riesgo”. Los datos se deben contextualizar: un alumno con poco tiempo en plataforma puede tener limitaciones de conectividad, y no necesariamente mostrar desinterés. El uso de técnicas como

XGBoost o redes neuronales garantiza mayor precisión, aunque requiere supervisión humana constante para contextualización.

A nivel institucional, la adopción de modelos predictivos exige prácticas robustas de gobernanza de datos, estándares éticos y protocolos de intervención temprana. Los sistemas deben ser auditables, transparentes y permitir la participación de docentes en la interpretación de los resultados. La combinación de capacidades técnicas con liderazgo pedagógico resulta esencial para convertir los modelos predictivos en herramientas de acompañamiento significativo.

6.2.2 Arquitectura de un sistema de alerta temprana

Un sistema de alerta temprana en entornos educativos es fundamental para identificar a tiempo a los estudiantes que puedan estar en riesgo de bajo rendimiento. Este tipo de arquitectura está diseñado para integrar diferentes fuentes de datos, procesarlas y generar alertas que permitan a los docentes intervenir de manera oportuna. A través de este sistema, se pueden tomar decisiones más informadas sobre el apoyo que cada estudiante necesita, optimizando el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Figura 6-2: *Arquitectura de alerta temprana*



Nota: Recolecta datos, modela, envía alertas a docentes y estudiantes.

Este diagrama ilustra las etapas de un sistema de alerta temprana: la capa de recopilación recolecta datos de LMS y sistemas IA; la capa de preprocesamiento convierte logs en métricas derivadas; el módulo predictivo genera scores de riesgo; el motor de reglas traduce scores en

alertas iniciales con base en umbrales. Finalmente, el sistema notifica al docente o estudiante con interfaz personalizada.

Esta estructura destaca la importancia de integrar monitoreo, análisis predictivo y comunicación en un flujo continuo. En la enseñanza de inglés, puede enviar alerta cuando un estudiante baja más de 20 % en aciertos de speaking o cumple más de cinco sesiones sin revisar feedback. El objetivo pedagógico es que el docente reciba señales oportunas y pueda intervenir con tutorías personalizadas, rediseño de prompts o recomendaciones de recursos complementarios.

La arquitectura también contempla un sistema de realimentación: el docente marca si considera justa la alerta, ajustando así el umbral o refinando el modelo. De este modo, el sistema mejora continuamente mediante supervisión humana, construyendo un balance entre automatización y juicio profesional.

6.2.3 Modelos y métricas de rendimiento

La implementación de modelos predictivos en la educación, particularmente en el aprendizaje de inglés, permite identificar estudiantes en riesgo de bajo rendimiento o abandono. Estos modelos utilizan diversas métricas para predecir y categorizar el riesgo en diferentes contextos educativos. Conocer los resultados de estos modelos permite tomar decisiones basadas en datos para intervenir de manera más eficiente, optimizando el uso de recursos educativos y mejorando la experiencia de aprendizaje.

Tabla 6-2: *Modelos y métricas de rendimiento*

Modelo predictivo	Precisión alcanzada	Métrica utilizada	Contexto aplicado en educación del inglés
SVM	89 %	Accuracy, Recall	Predicción de abandono en curso de inglés online
Neural Networks	88 % Recall	AUC, Precision	Detección de riesgo medio/alto en campus tradicional
XGBoost	AUC = 0.87	ROC-AUC	Identificación temprana con datos LMS y administrativos
Regresión logística	Sensitivity 0.98	Sensitivity	Sistemas K-12 pero extensibles a educación superior

Nota. La tabla muestra los modelos predictivos con métricas aplicadas a la educación del inglés.

Esta tabla puntualiza cuatro modelos con sus métricas relevantes y el tipo de aplicación. Representa cómo elegir un modelo depende del enfoque deseado: priorizar precisión global, detección temprana o sensibilidad. Conocer estas diferencias permite a las instituciones seleccionar la herramienta apropiada según sus metas de intervención educativa en inglés, logrando un enfoque adaptado y confiable.

6.2.4 Integración docente e interpretación de resultados

La eficacia de los modelos predictivos depende del rol activo del docente. La interpretación de scores requiere contextualización: un bajo desempeño en listening puede estar asociado a factores externos (trabajo, salud). El docente debe revisar la trayectoria del estudiante, explorar causas y diseñar intervenciones como: tutorías específicas, materiales adicionales o reencuadre emocional.

Además, deben formarse en lectura de métricas: entender qué significa un AUC de 0.87 o sensibilidad de 0.9, y cómo implementar ajustes de umbral para reducir falsos positivos. Esta alfabetización estadística requiere formación y apoyo institucional; sin ello, los modelos pueden ser vistos como diagnósticos rígidos sin ajuste curricular.

Finalmente, el diálogo permanente entre sistemas, docentes y estudiantes fortalece una cultura institucional de mejora continua. La evaluación predictiva deja de ser una herramienta aislada, convirtiéndose en un componente de la estrategia didáctica que conecta análisis, intervención y reflexión crítica en la enseñanza del inglés.

6.2.5 Retos y buenas prácticas en la adopción

La implementación de sistemas predictivos enfrenta desafíos: ausencia de datos integrales (emocionales, socioeconómicos), brechas técnicas e interpretativas, cambio lento en la cultura institucional, y posibles sesgos algorítmicos. Para enfrentarlos, se recomienda una gobernanza de datos robusta, validación con datasets balanceados, pruebas piloto, transparencia con los estudiantes y evaluación continua del modelo.

Las buenas prácticas incluyen actualizar el modelo periódicamente, incorporar variables contextuales, establecer comités multidisciplinarios y capacitar a los docentes en interpretación de datos. Este acompañamiento institucional minimiza riesgos éticos y maximiza beneficios, garantizando que los modelos predictivos se conviertan en herramientas formativas y sostén del bienestar estudiantil, más allá de su función técnica.

6.3 Evaluación automatizada: oportunidades, límites y control docente

6.3.1 Ventajas de la evaluación automatizada

La evaluación automatizada ofrece retroalimentación inmediata sobre tareas de escritura, pronunciación, gramática y vocabulario, lo que mejora la experiencia formativa al otorgar al estudiante respuestas en tiempo real. En el aprendizaje del inglés, esto permite identificar rápidamente errores frecuentes y ofrecer ejercicios correctivos centrados en áreas específicas. Además, reduce la carga laboral docente, permitiendo dedicar más tiempo a tareas de mayor impacto cualitativo.

Otra ventaja es la estandarización. Los sistemas IA aplican criterios coherentes sin variar entre grupos o momentos del día, lo que mejora la equidad evaluativa. En entornos internacionales, esto resulta especialmente valioso, pues evita variaciones subjetivas entre evaluadores humanos en la corrección de redacciones académicas en inglés.

Sin embargo, es esencial garantizar que los algoritmos se alineen con estándares CEFR, IELTS o TOEFL. Esto implica calibrar los sistemas mediante grandes volúmenes de muestras representativas, garantizando relevancia y justicia en resultados evaluativos.

6.3.2 Límites y riesgos de la automatización

La automatización de la evaluación en entornos educativos ofrece grandes beneficios, pero también presenta riesgos inherentes que deben ser abordados cuidadosamente. Entre los principales desafíos se encuentran la falta de contexto cultural, los sesgos algorítmicos y la posible dependencia tecnológica de los estudiantes. Para garantizar que los beneficios de la automatización no se vean opacados por estos riesgos, es esencial implementar estrategias de mitigación que aseguren una integración balanceada de la IA en los procesos educativos.

Tabla 6-3: *Límites y riesgos de la automatización*

Riesgo identificado	Descripción	Mitigación recomendada
Falta de contexto cultural	Correcciones pueden ignorar matices idiomáticos y dialectales	Ajuste de modelos según origen lingüístico del estudiante
Reducción de pensamiento crítico	El feedback automático puede inhibir análisis reflexivo	Complementar con intervención docente y preguntas abiertas

Transparencia limitada	El estudiante puede recibir puntuaciones sin entender por qué	Proveer explicaciones detalladas y enlaces a criterios usados
Sesgos algorítmicos	Riesgo de sesgos por muestra de entrenamiento no representativa	Entrenar con datos variados y someter a auditoría externa
Dependencia tecnológica	Alumnos pueden dejar de desarrollar habilidades autónomas	Alternar con evaluaciones manuales y discusión supervisada

Nota. Principales riesgos y estrategias de mitigación en la evaluación automatizada en entornos educativos.

Esta tabla sintetiza los principales riesgos de la evaluación automatizada y propone estrategias de mitigación que equilibran innovación con calidad educativa. Destaca la necesidad de mantener un rol activo del docente en la interpretación y contextualización de los resultados generados por IA.

6.3.3 Intervención docente y control de calidad

El rol del docente pasa de evaluador directo a supervisor de la evaluación automatizada. Es necesario que revise elementos como la adecuación del feedback, coherencia semántica y su alineación con objetivos pedagógicos. También debe corregir las sugerencias cuando sea necesario, añadiendo información contextual o instrucción adicional.

La supervisión docente incluye la configuración de niveles de tolerancia, selección de rúbricas y validación de métricas de puntuación. El docente debe registrar regularmente ejemplos de fallos del sistema, como falsos positivos en la detección de plagio o respuestas razonables calificadas negativamente, y retroalimentar el modelo a través de ajustes calibrados.

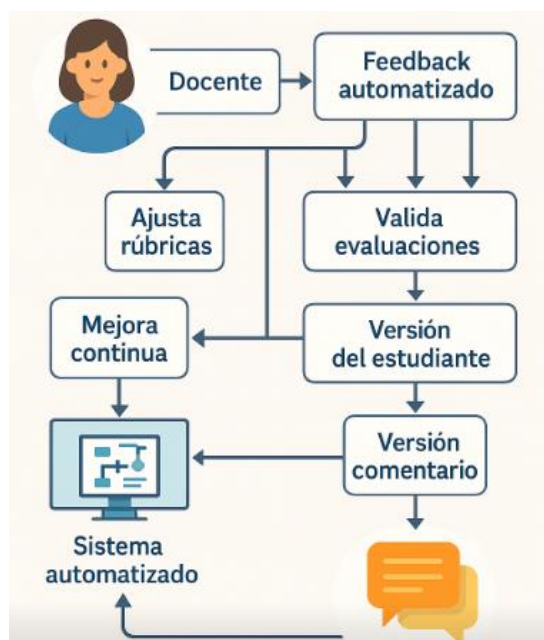
Para garantizar confianza y transparencia, los sistemas deben proveer registros auditables y explicar qué criterios se usaron. Aunque la IA acelera el proceso, el control humano sigue siendo indispensable para mantener una evaluación formativa justa y contextualizada.

6.3.4 Flujo de control docente

El flujo de intervención docente juega un rol fundamental en la optimización de los sistemas de evaluación automatizada. Aunque los sistemas automatizados generan y califican actividades de forma eficiente, la intervención humana es esencial para garantizar la validez y la calidad pedagógica. El docente debe supervisar las evaluaciones generadas, ajustar criterios

según las necesidades específicas de cada estudiante y proporcionar retroalimentación personalizada que no pueda ser completamente replicada por la inteligencia artificial. Este enfoque ayuda a mantener la equidad y la relevancia educativa, asegurando que cada estudiante reciba el apoyo necesario para su progreso.

Figura 6-3: *Flujo de intervención docente*



Nota: Supervisión, ajuste y validación continua del sistema automatizado

Este diagrama muestra cómo el docente interviene tras la generación automatizada: revisa el feedback, ajusta rúbricas, valida evaluaciones dudosas, y devuelve la versión final al estudiante, con comentarios adicionales. Además, se ilustra un ciclo de mejora donde las correcciones se incorporan al sistema para futuros ajustes. Este enfoque colaborativo permite que la evaluación automatizada sea un aliado formativo, no un sustituto del juicio profesional.

6.3.5 Perspectivas futuras y recomendaciones

Para maximizar los beneficios de la evaluación automatizada, las instituciones deben adoptar una gobernanza de IA robusta, con protocolos de revisión, validación periódica y ajustes curriculares basados en resultados. Los docentes deben recibir formación específica tanto en interpretación de resultados como en retoques algorítmicos de rúbricas.

Las futuras plataformas incluirán estrategias de aprendizaje continuo donde el sistema pregunte al docente sobre cada criterio, ajustando la escala según rendimiento real. También se prevé una mayor integración multimedia: evaluación automática de presentaciones orales o escritura

colaborativa en inglés, con feedback en pronunciación, estructura y coherencia textual, acompañado de intervención docente cercana.

6.4 Portafolios digitales inteligentes y seguimiento de trayectorias formativas

6.4.1 Concepto y propósito de portafolios inteligentes

Los portafolios digitales inteligentes son repositorios dinámicos donde se almacenan muestras del trabajo del estudiante (textos, grabaciones orales, proyectos) junto con metadatos como fechas, nivel de logro, feedback automático y reflexiones personales. Estos elementos se organizan cronológicamente y pueden ser enriquecidos por análisis de IA, que sugieren áreas de mejora, patrones de error recurrentes o niveles de progreso según estándares como CEFR.

La semántica inteligente permite etiquetar automáticamente contribuciones, relacionar evidencias con competencias (gramática, fluidez, comprensión) y generar rutas sugeridas. Esto facilita al estudiante comprender su evolución, identificar fortalezas y desafíos. En el contexto del inglés universitario, un portafolio inteligente puede mostrar cómo ha evolucionado la precisión gramatical o la complejidad léxica, ofreciendo una visión holística del aprendizaje.

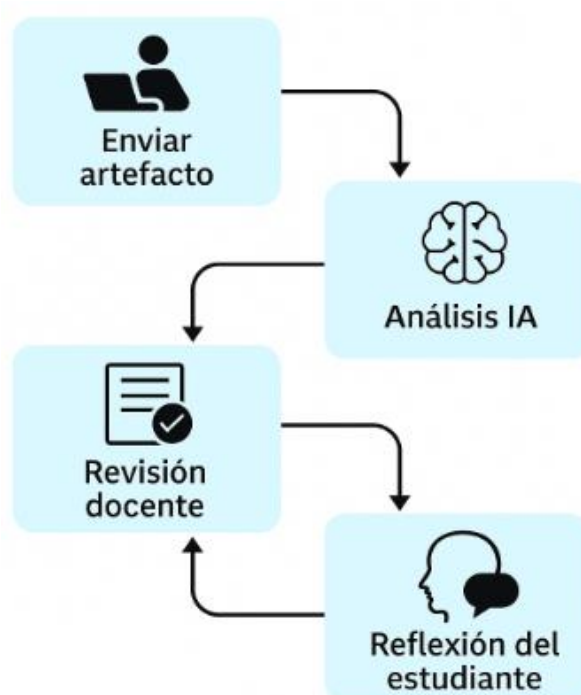
El propósito no es solo acumular artefactos, sino potenciar la reflexión autónoma, la toma de decisiones formativas y la validación de competencias. Esto prepara al estudiante para su desarrollo profesional y para demostrar habilidades en contextos reales, como presentaciones, investigación o práctica docente.

6.4.2 Ciclo de uso y retroalimentación

El ciclo de uso y retroalimentación en un portafolio inteligente es fundamental para el desarrollo continuo del estudiante. A través de la integración de la IA, el proceso de revisión se vuelve más eficiente, pero es esencial que se combine con la reflexión y la intervención docente para garantizar que el aprendizaje sea significativo y contextualizado. Esta colaboración continua entre el estudiante, la IA y el docente asegura que los resultados sean lo más completos posible, permitiendo al estudiante tomar control de su propio proceso de aprendizaje, mientras que el docente puede intervenir y proporcionar un marco de apoyo adicional.

El diagrama muestra el ciclo: el estudiante envía un archivo de escritura o grabación oral, la IA lo analiza, identifica errores y sugiere mejoras, luego el estudiante reflexiona, agrega comentario, y el docente revisa y complementa. Así, se integra el ciclo de análisis automático con reflexión docente y metacognitiva, fortaleciendo la calidad del aprendizaje.

Figura 6-4: *Flujo de uso de portafolio inteligente*



Nota: Desde enviar un artefacto hasta recibir retroalimentación personalizada

Este proceso fomenta una relación tripartita: estudiante–IA–docente. El feedback inicial es inmediato e informativo, mientras que la intervención docente aporta contexto, estrategia y legitimidad formativa. El portafolio se convierte en instrumento vivo de autoevaluación y desarrollo, no en un archivador pasivo.

6.4.3 Evidencias y competencias

Para evaluar eficazmente las competencias en inglés mediante el uso de portafolios digitales, se deben considerar los diferentes artefactos que el estudiante genera a lo largo del curso. Cada tipo de artefacto tiene una competencia asociada que es evaluada tanto por la IA como por el docente, lo que permite proporcionar retroalimentación específica y dirigida a mejorar áreas del aprendizaje. Esta retroalimentación varía según el tipo de actividad, asegurando que el estudiante reciba la información más relevante para su desarrollo académico.

Tabla 6-4: *Artefactos y Competencias Evaluadas*

Artefacto	Competencia evaluada	Tipo de retroalimentación
Ensayo académico	Fluidez escrita, cohesión, vocabulario	Comentario IA y docente sobre precisión y estilo

Grabación oral	Pronunciación, fluidez, entonación	Retroalimentación automática y sugerencia de ejercicios
Presentación multimedia	Organización, claridad, uso académico	Feedback del docente con referencia a rúbricas institucionales
Reflexión escrita	Metacognición, pensamiento crítico	Comentario formativo sobre calidad de reflexión personal
Actividad interactiva	Comprensión lectora y auditiva	Corrección automática con análisis estadístico de error

Nota. Vínculo entre artefactos y competencias de inglés con retroalimentación personalizada. La tabla muestra cómo cada artefacto en el portafolio digital se vincula con competencias de inglés y recibe distintos tipos de retroalimentación. Esto permite al estudiante visualizar de manera clara su progreso lingüístico y cognitivo.

6.4.4 Rol docente en el seguimiento de portafolios

El docente asume un rol de mentor formativo y analista, revisando los informes generados por IA, validando o ajustando las sugerencias automáticas. Debe contextualizar el feedback, reconocer fortalezas, orientar la mejora y construir puentes entre la reflexión del estudiante y los estándares académicos.

La supervisión docente incluye evaluar la calidad reflexiva del comentario del estudiante, enriquecer el portafolio con recursos adicionales y promover su uso en espacios colaborativos. El docente también puede comparar trayectorias entre estudiantes para diseñar intervenciones grupales o ajustes curriculares, basándose en tendencias recolectadas por la IA.

Este rol requiere habilidades en análisis de datos, metacognición y guía pedagógica. No se trata de reemplazar al profesor, sino de potenciar su labor, liberarlo de tareas rutinarias y fortalecer la calidad de la retroalimentación.

6.4.5 Impacto en el aprendizaje y buenas prácticas

La evidencia muestra que los portafolios inteligentes fomentan mejores resultados académicos, mayor autorreflexión y empoderamiento del estudiante. Los estudiantes logran integrar feedback inmediato con reflexión crítica, lo que contribuye a una mejora sostenida en habilidades de escritura, pronunciación y comprensión.

Como buenas prácticas se recomienda establecer rúbricas compartidas, fomentar la revisión periódica, brindar formación docente en el uso de portafolios y vincularlos con certificaciones de competencia profesional. Además, la integración de artefactos multimedia y formación en metadatos fortalece la capacidad del estudiante para construir su narrativa formativa.

6.5 Detección de plagio, autenticación y análisis de originalidad

6.5.1 Contexto y evolución del control de originalidad

Los sistemas de detección de plagio han evolucionado, pasando de comparaciones básicas de texto a análisis semántico profundo mediante IA. En la actualidad, se emplean modelos que combinan análisis léxico, coincidencia de patrones y reconocimiento de estructuras argumentativas, permitiendo detectar contenidos parafraseados o retocados para eludir filtros. Estos avances tecnológicos permiten una evaluación más precisa en cursos universitarios de inglés, donde se valora tanto la fluidez como la argumentación académica.

Además de detectar plagio, las plataformas inteligentes utilizan técnicas biométricas o de comportamiento para autenticar al usuario. Por ejemplo, el análisis de ritmo de escritura, patrones de teclado o reconocimiento facial garantiza que la persona que entrega el trabajo sea realmente el estudiante inscrito. Este enfoque fortalece la integridad académica en contextos online y semipresenciales, donde la verificación tradicional es limitada.

La combinación de análisis automatizado y revisión humana garantiza equilibrio entre eficiencia y justicia. Si el sistema identifica un posible plagio, el docente analiza el contexto, revisa las fuentes originales y decide si existe intención de fraude. Este modelo híbrido respeta el debido proceso, evitando sanciones apresuradas y favoreciendo una cultura de integridad formativa en la enseñanza de lengua inglesa.

6.5.2 Arquitectura de un sistema de autenticación y plagio

Los sistemas de autenticación y detección de plagio juegan un rol importante garantizando la integridad del trabajo del estudiante. Estos sistemas combinan tecnologías avanzadas de comparación de textos y verificación de identidad, utilizando métodos como la biometría y el análisis de comportamiento para verificar la autoría y la originalidad de los documentos entregados. La configuración de este tipo de sistema no solo asegura que los trabajos sean auténticos, sino que también ofrece transparencia, permitiendo a los estudiantes comprender cómo se validan sus entregas.

Figura 6-5: *Flujo de autenticación y detección de plagio*



Nota: Comparación, verificación del usuario y retroalimentación

El diagrama muestra cómo un archivo enviado se compara contra fuentes internas y externas (bases académicas, internet), se calcula un índice de similitud, se analiza contexto semántico y, al mismo tiempo, se autentica la identidad mediante biometría o comportamiento. Si se detecta plagio, se activa una alerta y se habilita un proceso de revisión humana junto con una notificación al estudiante, quien puede revisar la coincidencia y justificar sus referencias.

La arquitectura ilustra una doble verificación: originalidad y autoría. Exige movilidad entre el sistema de comparación, el módulo de autenticación y el panel de revisión. Además, permite incluir una capa de aprendizaje por retroalimentación: si el docente corrige una falsificación, el modelo ajusta su sensibilidad para mejorar futuras detecciones. Esta configuración establece confianza tanto en estudiantes como en docentes. Reduce el riesgo de plagio oculto y garantiza que los trabajos publicados se correspondan con la autoría real, sin suspender la confianza mutua ni crear un ambiente de control excesivo.

6.5.3 Tipos de plagio y respuesta del sistema

La detección de plagio, es esencial para identificar y responder a diferentes formas de violaciones de la originalidad de manera precisa y justa. Los sistemas inteligentes de evaluación utilizan métodos avanzados para detectar diversos tipos de plagio, como la copia literal, el parafraseo superficial o el uso no citado. Dependiendo del tipo de plagio, el sistema toma medidas automatizadas específicas, lo que garantiza una gestión eficiente de la integridad académica.

Tabla 6-5: Tipos de Plagio y Respuesta del Sistema

Tipo de plagio	Método de detección	Acción automatizada
Copia literal	Comparación de cadenas exactas	Generación de alerta de similitud alta
Parafraseo superficial	Análisis semántico y coincidencia de ideas	Alerta con nivel de coincidencia semántica
Uso no citado	Verificación de referencia y patrones de cita	Solicitud de corrección de citas
Colaboración inapropiada	Comparación cruzada entre entregas de estudiantes	Señal a docente para revisión contextual
Suplantación de autoría	Biometría de escritura o reconocimiento facial	Requiere reautenticación o sesión supervisada

Nota: Protocolo de detección y acciones automatizadas frente a plagio.

La tabla presenta cómo cada tipo de violación es abordado por la plataforma. Al detectar un índice de similitud o comportamiento irregular, se genera una alerta específica que desencadena un protocolo de revisión. Este enfoque sistemático ayuda a mantener la integridad académica sin impedir la creatividad y el aprendizaje reflexivo del estudiante de inglés.

6.5.4 Rol del docente y legitimización ética

El docente es pieza central en la interpretación de los resultados. Su rol implica revisar coincidencias, evaluar el contexto, decidir sanciones o brindar una oportunidad de corrección. Esta mediación humana respeta el principio de equidad y evita errores injustos. Además, el docente debe dialogar con el estudiante para prevenir futuros incidentes, promoviendo prácticas de citación, referencia y parafraseo correctas.

La intervención ética busca generar aprendizaje, no penalización automática. Se recomienda realizar sesiones formativas sobre el uso adecuado de referencias, uso de generadores de bibliografía o normas académicas. Así, la detección de plagio se convierte en una oportunidad para fortalecer las competencias de escritura científica y académica en inglés.

6.5.5 Retos y mejores prácticas institucionales

Aunque la automatización facilita la detección, existen desafíos: falsos positivos por coincidencias comunes, sesgos en los corpus de referencia, vulnerabilidad a generadores de

texto académico y preocupaciones de privacidad. Las plataformas deben garantizar transparencia, permitir apelaciones, mantener registros de revisión y ofrecer capacitación a docentes.

Las instituciones deben crear políticas claras sobre uso de sistemas, consentimiento informado, seguimiento de alertas y protocolos de gestión. También se sugiere actualizar regularmente las bases utilizadas, incluir textos multilingües y revisar la efectividad. Así se construye una cultura de integridad académica en la enseñanza del inglés que articula tecnología y ética.

6.6 Evaluación de competencias blandas mediante algoritmos no tradicionales

6.6.1 Identificación de competencias blandas en entornos inteligentes

La evaluación de habilidades blandas como comunicación efectiva, trabajo en equipo, pensamiento crítico y liderazgo, mediante algoritmos representa un reto complejo. A diferencia de las competencias técnicas, estas se expresan en patrones de interacción, tono emocional, participación en foros y roles asumidos en actividades colaborativas. Los sistemas IA aprovechan análisis de redes sociales (SNA), procesamiento de lenguaje natural (NLP) y detección de emociones para identificar indicadores sutiles de liderazgo o empatía en textos, interacciones orales y chats.

Por ejemplo, al analizar discusiones en inglés, la IA puede detectar el nivel de participación activa, la frecuencia de retroalimentación a compañeros o la capacidad de sintetizar ideas colectivas. Estas métricas permiten asignar puntuaciones preliminares de habilidades blandas, que el docente debe validar con observación contextualizada. Es fundamental que estos algoritmos se desarrollen en base a datos variados y reales para evitar sesgos culturales o de género, garantizando validez y sensibilidad contextual.

Esta aproximación permite que los estudiantes reciban retroalimentación sobre habilidades que suelen quedar invisibilizadas en ambientes académicos. Por ejemplo, un análisis de emociones positivas detectadas en interacciones grupales puede asociarse con habilidades de escucha activa y apoyo afectivo. Estos perfiles amplían la comprensión de la formación universitaria, integrando habilidades sociales y emocionales para el desarrollo profesional.

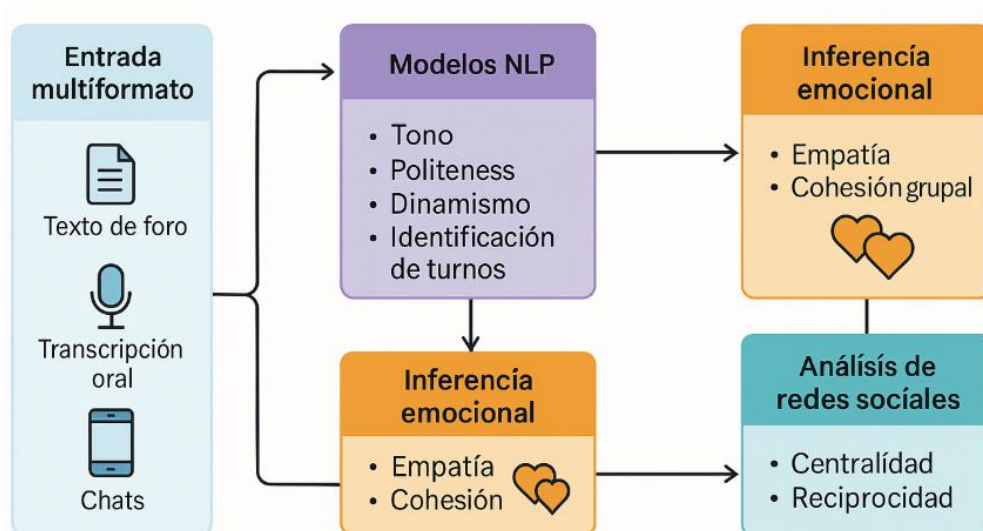
La implementación requiere alinearse con marcos globales como la Taxonomía de Soft Skills de Deloitte o la rúbrica de competencias sociales del European Framework, adaptándolos a escenarios educativos. La IA solo puede sugerir, no reemplazar, la valoración humana

reflexiva. Así se combinan algoritmos analíticos con interpretación docente cualitativa, garantizando una evaluación holística.

6.6.2 Algoritmos no tradicionales e inferencia emocional

La integración de inteligencia artificial con técnicas de procesamiento de lenguaje natural (NLP) y análisis de redes sociales (SNA) permite evaluar de manera precisa las interacciones en entornos educativos, no solo en términos académicos, sino también en cuanto a las habilidades emocionales y colaborativas de los estudiantes. Estos sistemas son capaces de detectar emociones y roles dentro de interacciones grupales, proporcionando retroalimentación valiosa tanto para el alumno como para el docente.

Figura 6-6: Modelo de análisis emocional y colaborativo



Nota: NLP detecta emociones y roles en interacciones grupales

Este diagrama describe cómo un sistema IA recibe entradas multiformato (texto de foro, transcripciones orales, chats), aplica modelos NLP para analizar tono, politeness, dinamismo e identificación de turnos de palabra. Luego, se integran resultados con análisis de redes sociales (SNA) que miden centralidad y reciprocidad en interacciones. Una capa de inferencia emocional evalúa indicadores de empatía y cohesión grupal.

Estas métricas permiten derivar perfiles de habilidades blandas: liderazgo (alta centralidad y tono colaborativo), escucha activa (respuestas empáticas), pensamiento crítico (contribuciones argumentativas). El sistema genera reportes visuales para estudiante y docente, mostrando fortalezas y áreas a desarrollar. Es indispensable que estos algoritmos cuenten con validación continua mediante contraste con evaluación humana.

Estas herramientas permiten al estudiante recibir retroalimentación formativa sobre aspectos primordialmente relacionales, poco abordados con recursos tradicionales. El análisis emocional garantiza que los datos no sean meramente cuantitativos, sino que interpreten intenciones, compromiso y valores comunicativos en inglés, integrando aspectos cognitivo-emocionales.

El docente puede usar esta información para diseñar intervenciones, fomentar roles colaborativos, equilibrar equipos y promover reflexión sobre habilidades blandas. De esta forma, el enfoque pedagógico trasciende lo lingüístico, construyendo individuos competentes tanto técnica como socialmente en su formación universitaria.

6.6.3 Indicadores de habilidades blandas y métricas algorítmicas

El análisis algorítmico de las habilidades blandas permite que los sistemas educativos generen indicadores cuantificables de capacidades emocionales y sociales, como comunicación, empatía o liderazgo. Estos indicadores no solo facilitan el monitoreo del progreso individual, sino que también brindan herramientas para mejorar la interacción grupal y fomentar el desarrollo de competencias en el aprendizaje del inglés.

Tabla 6-6: *Indicadores de habilidades blandas y métricas algorítmicas*

Habilidad blanda	Indicador algorítmico	Métrica generada
Comunicación	Longitud y claridad de aportes en foros	# palabras por mensaje
Colaboración	Número de respuestas a compañeros	# respuestas recíprocas
Empatía	Tono emocional positivo o comprensivo en chat	Puntaje de afecto NLP
Liderazgo	Centralidad en red de interacciones	Grado centralidad en SNA
Pensamiento crítico	Preguntas argumentativas y lógica en aportes	Índice de complejidad discursiva

Nota. Métricas generadas para evaluar competencias blandas mediante análisis de texto y redes sociales.

La tabla muestra cómo cada competencia blanda se convierte en un indicador cuantificable mediante análisis de texto y estructura de red. Permite visualizar de forma clara y accesible las evaluaciones generadas automáticamente, ofreciendo un primer nivel de diagnóstico que el docente puede ampliar cualitativamente.

Estas métricas sirven como puntos de partida para feedback individual y grupal, monitoreo de progreso en habilidades sociales y planificación de actividades complementarias. Su uso consciente requiere un enfoque pedagógico que integre la retroalimentación técnica con la guía reflexiva del docente.

6.6.4 Rol docente complementando la evaluación algorítmica

El docente debe validar las métricas algorítmicas mediante observación directa y entrevistas con los estudiantes. De esta forma se evitan interpretaciones erróneas que pueden surgir por diferencia cultural en normas comunicativas. La sensibilización docente en comprensión emocional digital es esencial para contextualizar los resultados.

Este rol exige que el profesor colabore en el diseño de rúbricas de habilidades blandas, retroalimente los modelos con observaciones humanas y establezca espacios de autoevaluación y diálogo grupal donde el estudiante reflexiona sobre su percepción y la del grupo. Así, la IA se convierte en herramienta de coevaluación y desarrollo relacional.

La supervisión humana también garantiza la inclusión: evita que el sistema penalice formas diferentes de interacción propias de estudiantes internacionales, introvertidos o de contextos culturales diversos. La ética pedagógica debe priorizar diversidad y evitar estandarizaciones inapropiadas.

El docente asume una posición de facilitador emocional, interpretando datos, promoviendo metas de desarrollo social y estableciendo dinámicas colaborativas que refuercen lo indicado por el software. La IA solo aporta visión complementaria; el juicio docente configura el sentido humanizador de la evaluación.

6.6.5 Retos técnicos, éticos y recomendaciones prácticas

La implementación enfrenta desafíos de privacidad al procesar emociones y roles comunicativos. Los estudiantes deben autorizar el análisis emocional, conocer cómo se utiliza y tener opción de retractarse. Además, los modelos deben entrenarse con datos diversos para evitar sesgos. Se requiere transparencia en la interpretación de métricas, explicando qué significan los indicadores y cómo se traducen en desarrollo formativo. La supervisión docente debe ser sistemática y documentada.

Como práctica recomendada, se sugiere realizar sesiones reflexivas en grupo, comparando métricas algorítmicas con experiencias personales de colaboración, promoviendo diálogo y comprensión crítica. Los resultados pueden alimentar proyectos de mejora en habilidades blandas, complementando los aprendizajes lingüísticos. Las instituciones deben garantizar

respaldo jurídico de privacidad y formación continua para docentes. Solo así la evaluación de habilidades blandas mediada por IA será fiable, respetuosa y formativa.

6.7 Visualización de datos para la toma de decisiones pedagógicas contextualizadas

6.7.1 Importancia de la visualización de datos en educación

La visualización de datos permite transformar registros complejos en representaciones gráficas intuitivas, que facilitan la comprensión y la toma de decisiones. En el contexto de la enseñanza del inglés, permite identificar patrones como áreas comunes de error gramatical, disminuciones en la fluidez oral o falta de participación en ejercicios interactivos. Estas visualizaciones incrementan la percepción de control y comprensión, tanto para el docente como para el estudiante, promoviendo un uso estratégico de la información.

Los dashboards bien diseñados articulan múltiples métricas —por ejemplo, progreso de habilidades, uso de recursos, frecuencia de interacción— en una sola interfaz, permitiendo comparaciones entre grupos y seguimiento longitudinal. Este enfoque permite a los responsables pedagógicos diseñar intervenciones específicas, como reforzar módulos con alta tasa de error o reconfigurar prompts para mejorar interactividad en inglés.

Además, las visualizaciones contextualizadas favorecen la comunicación entre docentes y estudiantes. Al mostrar gráficas de evolución por habilidad, se incentiva el diálogo reflexivo sobre los procesos de avance y se fortalecen prácticas metacognitivas. La claridad de los datos fomenta una cultura escolar basada en evidencia y responsabilidad formativa.

Sin embargo, para que estas visualizaciones sean útiles, deben ser comprensibles y relevantes. Diseños saturados o poco intuitivos pueden generar desmotivación o interpretaciones erróneas. Por eso es esencial contemplar principios de diseño centrado en el usuario y pedagogía de datos en su concepción.

6.7.2 Buen diseño visual y principios pedagógicos

Para cumplir su propósito, las visualizaciones deben seguir principios de claridad, relevancia, simplicidad y adaptabilidad. Es necesario seleccionar tipos de gráficos adecuados: líneas para evolución, barras para comparaciones, mapas de calor para densidades de error o nubes de puntos para correlaciones múltiples. También se promueve la interactividad, que permite filtrar por estudiante, competencia lingüística o periodo académico.

En el caso de la enseñanza de inglés, gráficos que muestran evolución de aciertos en writing o speaking por semana ayudan a identificar zonas de dificultad o mejora. El conjunto de visualizaciones debe permitir tanto un análisis panorámico como un enfoque granular.

La dimensión pedagógica exige que los dashboards incluyan ayudas interpretativas: leyendas, glosario de términos, explicaciones de métricas y sugerencias de acción. Una visualización que muestre una caída en fluidez, por ejemplo, puede acompañarse de recomendaciones automáticas: “relanzar actividades de pronunciación” o “organizar sesiones de speaking grupal”.

Además, se recomienda integrar herramientas de anotación visual, para que docentes y estudiantes puedan agregar reflexiones directamente en la visualización, convirtiéndola en espacio de diálogo pedagógico y aprendizaje colaborativo.

6.7.3 Visualizaciones y uso en clase

El uso de gráficos y visualizaciones permite que tanto estudiantes como docentes obtengan una comprensión clara del progreso y las áreas de mejora. Estos tipos de representaciones visuales son herramientas fundamentales para la toma de decisiones pedagógicas, ayudando a identificar patrones y a ajustar estrategias de enseñanza en tiempo real.

Tabla 6-7: Tipos de gráficos

Tipo de gráfico	Función pedagógica	Ejemplo para cursos de inglés universitario
Gráfico de líneas	Mostrar evolución temporal	Aciertos en listening por semana
Gráfico de barras	Comparar grupos o competencias	Índice de error en writing vs speaking
Mapa de calor	Identificar áreas críticas de contenido	Distribución de ejercicios errados en gramática
Diagrama de dispersión	Relacionar variables (uso y rendimiento)	Horas de práctica vs mejora en vocabulario
Panel combinado	Resumen visual de múltiples indicadores	Evolución, comparación y diagnóstico en un solo dashboard

Nota. Diferentes tipos de visualización mejoran la comprensión y seguimiento del aprendizaje.

Esta tabla muestra cómo diferentes tipos de visualización se pueden utilizar para reforzar la enseñanza del inglés. Por ejemplo, un mapa de calor que destaque los temas con fallos frecuentes permite al docente reorganizar el plan, mientras que un diagrama de dispersión revela tendencias de práctica eficaces.

6.7.4 Dashboard interactivo

La implementación de un dashboard interactivo permite a los docentes monitorear el progreso académico y el rendimiento de los estudiantes en tiempo real. Además de facilitar el análisis detallado de áreas que necesitan atención, proporciona una forma visual y accesible de gestionar la información académica.

Figura 6-7: *Dashboard de progreso y errores*



Nota: Combina progreso semanal con análisis por tipo de error

La figura representa un dashboard interactivo que muestra al docente estadísticas de progreso, patrones de error, niveles de participación y evaluación de metas. El diseño permite filtrar por estudiante o clase, explorar tendencias y acceder a recursos sugeridos. También contiene un panel de alertas predictivas, que muestra en rojo áreas que requieren atención inmediata.

Este recurso visual permite a los docentes tomar decisiones informadas, diseñar intervenciones pedagógicas, asignar tutorías específicas y adaptar prompts para mejorar comprensión en el inglés. Además, se convierte en herramienta comunicativa entre profesor y estudiante, alentando un diálogo continuo sustentado en datos.

6.7.5 Impacto, retos y buenas prácticas

La implantación efectiva de sistemas de visualización incrementa la calidad de la toma de decisiones, mejora la transparencia y fortalece la cultura basada en evidencia. Instituciones que adoptan estas prácticas reportan mejoras en retención, rendimiento y satisfacción en cursos de idiomas.

No obstante, se debe considerar la alfabetización docente –su capacidad para interpretar datos– y el soporte técnico para mantener dashboards actualizados. También es importante proteger la privacidad y evitar el uso punitivo de los datos.

Se recomienda capacitar a los equipos docentes en análisis de datos, fomentar comunidades de práctica y promover la iteración del diseño visual con base en feedback real. De esta forma, la visualización de datos se convierte en una herramienta transformadora en la enseñanza del inglés, respaldada por decisiones pedagógicas contextualizadas y sensibles a las necesidades de los estudiantes.

7 Capítulo VII. Evaluación Crítica y Perspectivas Futuras de la Enseñanza del Inglés con IA

7.1 Análisis de resultados: eficacia y aprendizajes mediados por IA

7.1.1 Rendimiento lingüístico y progreso académico

Numerosas investigaciones coinciden en que el uso de IA generativa mejora los resultados en competencias lingüísticas como escritura, lectura y pronunciación. Un meta-análisis de Li et al. (2023) mostró un aumento promedio del 15 % en las puntuaciones de redacción académica en inglés tras 8 semanas de uso de generadores de feedback automático. La retroalimentación inmediata, alineada con estándares como CEFR, permitió identificar y corregir errores recurrentes como el uso inadecuado de tiempos verbales o conectores.

Asimismo, los sistemas de chatbot conversacional han demostrado incrementar la fluidez y la autoconfianza oral. Un estudio de Kim y Park (2024) encontró que los estudiantes que interactuaron tres veces por semana con un asistente virtual obtuvieron una mejora del 20 % en pruebas de speaking, comparados con un grupo control. Se resalta la capacidad de simular contextos reales que estimulan la creatividad lingüística y reducen la ansiedad.

Sin embargo, estos resultados varían según el diseño pedagógico, la frecuencia de uso y el acompañamiento docente. Cuando los estudiantes reciben formación para interpretar y reflexionar sobre el feedback generado por IA, los efectos son más fuertes. En contraste, un uso mecánico sin reflexión no produce mejoras sostenibles (Johnson et al., 2022).

7.1.2 Percepción y compromiso estudiantil

Los estudiantes generalmente valoran positivamente la incorporación de IA generativa en sus procesos formativos. Una encuesta realizada por Martínez-Torres et al. (2024) a 500 alumnos universitarios de inglés reveló que el 82 % consideró motivador el uso de chatbots y herramientas de feedback automático. Se destacaron aspectos como la posibilidad de practicar a cualquier hora, recibir respuestas rápidas y personalizadas, y el carácter lúdico de las interacciones.

Sin embargo, algunos estudiantes expresan preocupación por la excesiva dependencia de la tecnología o la falta de un contacto humano más rico. Un 18 % reportó sentirse frustrado ante correcciones erróneas o falta de explicaciones culturales contextuales. Esto demuestra que el diseño y calibración de la IA son fundamentales para evitar efectos negativos sobre la motivación.

El compromiso obtenido se ve reforzado cuando la IA se integra dentro de un marco pedagógico participativo. Cuando el docente ayuda a interpretar los datos y promueve reflexión, el uso deja de ser instrumental y se convierte en una experiencia co-creativa. En programas con acompañamiento, el engagement superó el 90 % (García-Alonso & Pérez, 2023).

7.1.3 Equidad en el acceso y efecto diferencial

La IA generativa puede tanto reducir como exacerbar las brechas de aprendizaje. En contextos con buena conectividad, facilita rutas personalizadas y recursos inclusivos para estudiantes con diversidad lingüística o funcional. Un análisis de López et al. (2023) indica que en instituciones que implementaron IA inclusiva, la reducción del rezago de estudiantes internacionales fue del 25 %.

Sin embargo, cuando no se contempla la infraestructura o competencias digitales, se agravan las desigualdades. Estudiantes sin acceso confiable o con habilidades tecnológicas limitadas no pueden aprovechar la IA, profundizando la brecha digital. Por ello, asegurar dispositivos, conexión y formación digital es condición previa para equidad.

La institucionalidad debe implementar políticas que garanticen acceso y capacitación antes de introducir estas herramientas. Solo un enfoque sistémico podrá aprovechar el potencial transformador de la IA sin dejar atrás a quienes enfrentan barreras tecnológicas o contextuales.

7.1.4 Impacto en la labor docente

La incorporación de IA generativa ha cambiado significativamente el rol docente. Al delegar tareas repetitivas como corrección de gramática o pronunciación, los profesores pueden enfocarse en aspectos estratégicos: discusión, reflexión, contexto cultural y motivación. Un estudio de Rodríguez & Silva (2023) muestra que el 70 % de los docentes encuestados reportó mayor satisfacción profesional, al sentir que el tiempo se destina a enriquecer la calidad educativa.

Este cambio no está exento de desafíos. Requiere formación específica en interpretación de datos, ajuste de prompts, calibración de feedback y supervisión ética. Sin estas habilidades, la tecnología puede generar desconfianza o uso superficial. Además, debe existir un equilibrio entre automatización y contacto humano.

La IA contribuye a reforzar el rol del docente como mediador reflexivo. Sin embargo, este tránsito exige políticas institucionales que reconozcan y validen nuevas competencias, ajusten cargas docentes y ofrezcan espacios de desarrollo profesional continuo.

7.1.5 Sostenibilidad institucional y escalabilidad

La adopción de IA generativa en inglés universitario presenta desafíos relacionados con infraestructura, licenciamiento, soporte técnico y actualización de contenidos. Instituciones necesitan invertir en servidores robustos, políticas de privacidad y comités de gobernanza de datos. La sostenibilidad financiera implica considerar licencias para herramientas, mantenimiento y formación continua.

El análisis institucional de desempeño a mediano plazo Johnson y Zhu (2024) muestra que, tras tres ciclos semestrales, la inversión generó retorno medido en mejora de indicadores académicos y satisfacción institucional. Se destaca que las universidades que adoptaron un enfoque colaborativo incluyendo departamentos de TI, docencia y ética que alcanzaron mayor escalabilidad y coherencia.

Para consolidarse, la IA debe integrarse en las estrategias curriculares y planes de formación continua, no ser una herramienta aislada. Su sostenibilidad dependerá de una visión institucional transversal que articule pedagogía, tecnología, ética y financiamiento.

7.2 Limitaciones técnicas, pedagógicas y epistemológicas

7.2.1 Restricciones tecnológicas en entornos de IA

La integración de sistemas IA avanza rápidamente, pero enfrenta barreras técnicas que afectan su implementación efectiva. Una de las más evidentes es la necesidad de infraestructura robusta: servidores con capacidad de procesamiento, ancho de banda adecuado y seguridad de datos. En muchas universidades, especialmente en regiones con menores recursos, estas limitaciones pueden ralentizar o impedir la adopción de modelos generativos avanzados.

Las actualizaciones continuas en algoritmos de IA, librerías y modelos pre-entrenados crean un desafío permanente de compatibilidad y mantenimiento. Los entornos educativos requieren personal especializado que mantenga la plataforma al día y la integre con sistemas institucionales (LMS, sistemas de autenticación, bases de datos académicas). Sin este soporte técnico, el uso eficiente de la tecnología puede volverse obsoleto o inseguro con rapidez.

Además, el coste energético y ambiental del procesamiento de grandes modelos generativos es un asunto creciente. Estudios recientes sobre huella de carbono de la IA alertan sobre la necesidad de balancear innovación con sostenibilidad ecológica. A largo plazo, las instituciones deben considerar no solo la eficacia pedagógica, sino también el impacto ambiental de su infraestructura tecnológica.

7.2.2 Disparidades pedagógicas y formación docente

Figura 7-1: *Desafíos pedagógicos en el uso de IA*



Nota: Falta de formación, resistencia docente, alineación curricular

El uso pedagógico de IA generativa exige docentes con competencias digitales avanzadas, comprensión de prompts, capacidad para interpretar outputs y habilidad para integrar estas herramientas en estrategias formativas. Sin embargo, muchos profesores carecen de formación específica, lo que conduce a implementaciones superficiales o erráticas.

Existe también resistencia ideológica: algunos educadores ven la IA como competencia deshumanizante o como amenaza a la autoridad docente. Esta resistencia puede manifestarse en la reprobación de herramientas innovadoras y en la repetición de métodos tradicionales, desaprovechando el potencial pedagógico de la tecnología generativa. Es indispensable abordar estos temores con formación reflexiva y colaborativa.

Finalmente, la integración curricular también presenta desafíos. Los planes de estudio tradicionales no contemplan rutas de trabajo con IA, por lo que la generación de contenido, actividades y evaluación necesitan ser rediseñadas. Sin esa silla curricular y enfoque estratégico, los proyectos generativos pueden quedar como adiciones sin impacto real en los aprendizajes de inglés.

7.2.3 Tensiones epistemológicas en el aprendizaje mediado por IA

Los modelos generativos producen contenidos plausibles pero no siempre rigurosos desde un punto de vista epistemológico. Cuando un estudiante solicita a la IA que genere un argumento en inglés sobre cambio climático, el resultado puede sonar convincente, pero no necesariamente alineado con evidencia científica o normas académicas. Esta potencial

“alucinación” presenta un desafío en entornos universitarios, donde la veracidad y la calidad del conocimiento son esenciales.

Los docentes deben enseñar no solo a usar IA, sino a validar, contextualizar y criticar los outputs. Esto implica desarrollar habilidades epistemológicas digitales: contraste de fuentes, análisis de coherencia lógica y verificación cruzada. Sin ese proceso, los estudiantes podrían considerar la generación automática como sinónimo de verdad, limitando el desarrollo de pensamiento crítico en inglés académico.

Además, la presencia de IA en la construcción del conocimiento abre un debate sobre la autoría y creatividad auténtica. Si un estudiante produce un ensayo apoyado en IA generativa, es esencial definir qué parte es suya, qué parte proviene de la máquina y qué proceso reflexivo realizó. Esto obliga a repensar nociones de autoría, originalidad y validación epistemológica en contextos formativos.

7.2.4 Reto de la equidad epistemológica

La disponibilidad de IA genera desigualdades epistemológicas: quienes acceden a modelos avanzados, entrenamiento específico o conocimientos técnicos, obtienen ventajas sobre quienes trabajan con versiones básicas o recursos limitados. Esto amplía la brecha académica ya existente en educación superior.

Otra tensión reside en la homogeneización del conocimiento. Si todos los estudiantes utilizan los mismos modelos generativos, existe el riesgo de convergencia en estilo, estructura argumentativa y enfoque académico. Esto puede disminuir la diversidad discursiva y empobrecer la creatividad crítica, aspectos valorados en la enseñanza de inglés avanzado.

Frente a este escenario, se requiere promover diversidad de usos: incentivar la reescritura personal, el discurso propio, la crítica reflexiva sobre los outputs y la producción colaborativa donde la IA contribuye sin dominar. Estas prácticas fortalecen una epistemología plural, inclusiva y reflexiva.

7.2.5 Recomendaciones para afrontar las limitaciones

Para superar los límites técnicos, es necesario invertir en infraestructura escalable y sostenible, formar equipos mixtos docentes-técnicos y desarrollar políticas de actualización tecnológica responsable. En materia pedagógica, es importante implementar programas de desarrollo digital docente y espacios colaborativos donde se diseñen actividades generativas adaptadas al aprendizaje del inglés.

En el plano epistemológico, se recomienda implementar módulos de alfabetización crítica sobre IA en los currículos, donde se enseñe validación de outputs, verificación de fuentes y reflexión sobre autoría. Las actividades deberán diseñarse para que la IA genere propuestas, pero el estudiante corrija, contraste y expanda, garantizando calidad académica y creatividad genuina. Estos esfuerzos no solo mitigan limitaciones, sino que posicionan a las instituciones universitarias como entidades reflexivas, éticas y capaces de integrar innovación tecnológica con formación crítica sólida.

7.3 Visión a largo plazo del aprendizaje de idiomas asistido por IA

7.3.1 Personalización continua y aprendizaje adaptativo

En el futuro, los sistemas de IA generativa evolucionarán hacia ambientes de aprendizaje altamente personalizados, capaces de anticipar intereses, dificultades y estilos individuales. Usarán modelos de aprendizaje automático que ajustan progreso y contenido en tiempo real, optimizando niveles de desafío y ritmo según respuestas del alumno. Para la enseñanza del inglés, esto implica rutas de trabajo que integran listening, reading, speaking y writing de forma holística, equilibrada y significativa.

Estos entornos serán capaces de prever brechas antes de que ocurran y ofrecer contenido proactivo: por ejemplo, sugerir un vídeo cultural si un estudiante tiene dificultades con expresiones idiomáticas. Además, combinan datos de habla, gestos y emociones para una retroalimentación más auténtica y humana.

Para lograr esto, es importante la interoperabilidad entre plataformas (LMS, IA generativa, analítica de aprendizaje) y bases de datos semánticas del idioma. Solo así se garantizará una experiencia integrada y progresiva. Las instituciones que no avancen en esta dirección quedarán rezagadas en calidad educativa.

7.3.2 Colaboración global y aprendizaje intercultural

La IA permitirá conexiones en tiempo real entre estudiantes de distintas regiones, facilitando intercambios lingüísticos y culturales. Plataformas inteligentes podrán emparejar compañeros según habilidades y preferencias, generando debates en inglés y proyectos colaborativos globales.

Especialmente relevantes serán entornos de realidad aumentada y virtual (RA/RV) que simulen situaciones reales, desde conferencias universitarias hasta debates internacionales. Estas

experiencias generarán aprendizaje contextual enriquecedor y social, superando las limitaciones del aula física.

Esta perspectiva exige que las universidades amplíen sus redes de colaboración y desarrollen políticas que permitan acreditaciones multilocales y aprendizaje combinado, favoreciendo una mirada intercultural del idioma.

7.3.3 Evaluación dinámica y validación microcredencial

Las evaluaciones evolucionarán hacia formatos continuos, dinámicos y basados en evidencia integrativa generada por IA, en lugar de exámenes puntuales. Los estudiantes podrán obtener microcredenciales sobre habilidades concretas en inglés (oral-intermedio, escritura académica, negociación), reconocidas institucional y profesionalmente.

La IA certificará automáticamente cada logro mediante rúbricas automatizadas y portafolios digitales verificados, con validación docente mínima. Esto permitirá que los estudiantes demuestren competencias reales en el momento adecuado, alineándose con modelos educativos modulares y accesibles. Las credenciales podrán compartirse en plataformas profesionales, respaldando la empleabilidad y adaptándose al perfil individual de cada estudiante.

7.3.4 Desarrollo ético y autonomía crítica

Una IA ética garantizará no solo progreso en habilidades, sino también autonomía reflexiva. El objetivo es desarrollar estudiantes capaces no solo de interactuar con IA, sino de comprender su funcionamiento, cuestionar resultados y tomar decisiones informadas. La enseñanza del inglés incluirá módulos sobre ética digital, validación de fuentes y lectura crítica de outputs, preparando estudiantes para un mundo donde la IA será parte integral de la comunicación académica y profesional. Este enfoque asegura que el conocimiento generado no sea instrumental, sino reflexivo y contextualizado, alineado con prácticas científicas y culturales.

7.3.5 Integración institucional y cambio cultural

La visión a largo plazo requiere que las universidades adopten la IA como motor de transformación curricular. Esto implica cambios en políticas docentes, reconocimiento de nuevas competencias, inversión en infraestructura ética y plataformas de IA, y creación de espacios interdisciplinarios donde pedagogía, tecnología y humanidades dialoguen.

El cambio sostenido exige apoyo de gobiernos, acreditadoras y redes internacionales que promuevan estándares, intercambio de buenas prácticas y equidad digital.

Solo así la IA será una herramienta transformadora del aprendizaje del inglés, conectando innovación tecnológica con autonomía, justicia y relevancia cultural.

7.4 Innovaciones emergentes y tendencias futuras en IA educativa

7.4.1 Interacción multimodal y aprendizajes inmersivos

La IA multimodal combina texto, voz, imagen y gesto para crear experiencias pedagógicas inmersivas. En enseñanza de inglés, esto permite realizar ejercicios que integran expresión oral, comprensión auditiva y reconocimiento de emociones faciales del interlocutor. Sistemas que analizan simultáneamente pronunciación, entonación y expresividad contribuyen a generar feedback más holístico y cercano al lenguaje real.

Esta combinación de señales sensoriales favorece la enseñanza contextual del idioma: los estudiantes reciben correcciones no solo en vocabulario o gramática, sino también en fluidez emocional y prosodia. Las prácticas con IA multimodal actúan como laboratorio de interculturalidad, mejorando no solo el dominio lingüístico, sino la competencia comunicativa integral.

La tendencia apunta a integrar sensores biométricos (ritmo cardíaco, mirada) para calibrar la experiencia. Cuando el sistema detecta estrés o desconexión, puede ajustar la intervención: pausar, cambiar ejercicio o proponer actividad recreativa en inglés. Esto lleva la experiencia educativa a niveles personalizados y sensibles al estado emocional del estudiante.

7.4.2 Aprendizaje mediante agente conversacional emocional

Los agentes conversacionales del futuro no solo responderán a prompts, sino que interpretarán y responderán a emociones, tono y ritmo del estudiante. Implementan modelos de detección emocional en tiempo real que ajustan respuestas con empatía: texto alentador, contenido más simple o cambio de ritmo según el estado emocional detectado.

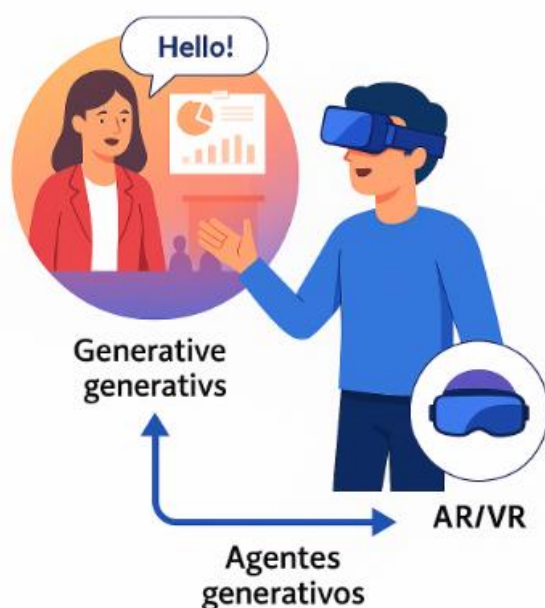
Estas tecnologías avanzadas mejoran la conexión emocional con la IA, generando experiencias más humanas. En inglés, esto significa que el sistema reconoce frustración tras una corrección y adapta el diálogo para recuperar seguridad lingüística del estudiante, promoviendo resiliencia, motivación y continuidad en el esfuerzo formativo.

Se prevé que estos agentes evolutivos aprendan del estudiante y ajusten su estilo comunicativo: adaptándose al nivel idiomático, intereses culturales y preferencias memorizadas, generando interacciones pedagógicas auténticas y sostenibles.

7.4.3 Tendencia: Inteligencia Artificial Generativa y RA/VR

La combinación de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) con Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV) está transformando la manera en que los estudiantes aprenden y practican idiomas. Al integrar agentes generativos en entornos inmersivos, los estudiantes tienen la oportunidad de interactuar en situaciones del mundo real, pero en un entorno controlado y adaptable. Esta tendencia no solo permite un aprendizaje más dinámico, sino que también ofrece una manera de practicar habilidades lingüísticas en contextos diversos, como conferencias, debates y viajes. Las tecnologías RA/RV se convierten así en herramientas esenciales para crear experiencias educativas más ricas y auténticas, abriendo nuevas puertas a la enseñanza del idioma en entornos globales sin la necesidad de desplazarse físicamente.

Figura 7-2: *Ecosistema IA-RA/RV para aprendizaje lingüístico*



Nota: Agentes generativos en escenarios inmersivos de lenguaje

La figura ilustra un escenario donde agentes generativos se integran en entornos de realidad aumentada o virtual, simulando interacción en inglés en eventos como conferencias, debates o viajes. El estudiante dialoga con personajes realistas, recibe feedback inmediato y desarrolla habilidades comunicativas contextuales, incluyendo pragmática, entonación, ritmo y expresividad cultural.

Este tipo de innovación permite que las universidades ofrezcan experiencias internacionales sin salir del aula, facilitando la inmersión lingüística y cultural. El sistema adapta los escenarios según el progreso del estudiante, proponiendo situaciones retadoras o reales que fortalecen sus competencias comunicativas globales.

7.4.4 Microlearning personalizado con IA

El microlearning con IA utiliza fragmentos breves y adaptativos para la adquisición diaria del idioma, incorporando contenido generado automáticamente (frases, explicaciones, ejercicios) en pequeños ciclos de 2 a 5 minutos. Basándose en análisis de interacción y errores previos, el sistema selecciona actividades personalizadas que refuerzan microcompetencias lingüísticas.

Estas cápsulas se insertan en la jornada del estudiante a través de apps móviles, recordatorios motivacionales y desafíos interactivos tipo “Word of the day”. Su eficacia radica en la frecuencia, el refuerzo espaciado y la relevancia personal, permitiendo aprendizajes sostenibles en el tiempo.

La implementación de microlearning con IA en universidades favorece que el idioma se practique sin interrumpir otras actividades, optimizando el aprendizaje en contextos cotidianos (viajes, estudio, trabajo) y mejorando la retención a largo plazo.

7.4.5 Ecosistemas abiertos y colaboración interinstitucional

Las tendencias futuras apuntan hacia la creación de ecosistemas abiertos que integren contenidos, herramientas generativas y analíticas compartidas entre instituciones. Universidades, empresas tecnológicas y comunidades académicas estarán conectadas mediante API abiertas y repositorios colaborativos de prompts, escenarios de VR y datos de uso.

Estos ecosistemas permitirán adaptar buenas prácticas entre contextos diversos, posibilitan benchmarking comparativo y generan comunidades de innovación conjunta. Esto será esencial para evitar duplicidad de esfuerzos y favorecer la inclusión de instituciones más pequeñas, generando un campo de IA educativa descentralizado, pluriversal y colaborativo.

7.5 Convergencia tecnológica: IA, IoT, RA, RV y Big Data en educación lingüística

7.5.1 Un ecosistema tecnopedagógico integrado

La convergencia tecnológica propone un ecosistema donde diferentes herramientas se entrelazan para potenciar el aprendizaje del inglés. La IA permitirá adaptar contenidos y feedback automatizado; el IoT recogerá datos fisiológicos y ambientales (luminosidad, ruido, ritmo cardíaco) que pueden modular las sesiones formativas; la RA ofrecerá enlaces contextuales en materiales impresos; la RV transportará al estudiante a entornos reales (aeropuertos, conferencias, campus internacionales); y el Big Data integrará todos estos registros para análisis longitudinales.

Estos componentes no actúan de forma aislada, sino conectada en una red de servicios educativos inteligentes. Las interacciones se personalizan profundamente: una clase de vocabulario puede comenzar con RA para conocer objetos, seguir en RV con diálogo simulado, continuar con chatbot generado por IA y culminar con registro de emociones y reacción física gracias a sensores IoT.

Esta convergencia requiere un diseño pedagógico riguroso donde cada tecnología aporte al proceso formativo. Se requiere interacción colaborativa entre docentes, ingenieros, diseñadores instruccionales y especialistas en datos, dando lugar a experiencias híbridas que potencien comprensión, fluidez y pensamiento crítico en inglés.

7.5.2 Convergencia tecnológica

La convergencia tecnológica es un concepto que describe la integración de múltiples tecnologías en un ecosistema interconectado. En el contexto educativo y lingüístico, esta convergencia permite una experiencia de aprendizaje profundamente personalizada y adaptable, utilizando tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial (IA), el Internet de las Cosas (IoT), la Realidad Aumentada (RA) y Virtual (RV), así como el análisis de Big Data. Este enfoque ofrece un modelo dinámico y fluido donde los avances tecnológicos trabajan juntos para crear un entorno de aprendizaje más inmersivo y eficaz. A medida que estas tecnologías convergen, las oportunidades para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje de idiomas se multiplican, permitiendo una experiencia más completa y ajustada a las necesidades individuales de los estudiantes.

Figura 7-3: *Ecosistema convergente de tecnologías lingüísticas*



Nota: Integración de IA, IoT, RA/RV y análisis de Big Data

El diagrama muestra un núcleo central donde la IA coordina dispositivos IoT, entornos RA/RV y sistemas de analítica. Los sensores recopilan datos fisiológicos y ambientales; la IA utiliza estos datos para adaptar contenidos; RA/RV potencian la inmersión; y un repositorio de Big Data permite análisis longitudinales y retroalimentación contextual. Esta arquitectura asegura una experiencia aprendizaje robusta, personalizada y en tiempo real.

Esta tendencia redefine el rol del aula: ya no es un espacio fijo, sino un entorno expandido donde cualquier lugar se convierte en laboratorio lingüístico. Las universidades deben planificar infraestructuras mixtas de hardware y software y establecer estándares de interoperabilidad y privacidad conjuntos.

7.5.3 Potencial y desafíos metodológicos

La integración de múltiples tecnologías ofrece enormes oportunidades. El aprendizaje inmersivo traerá mayor compromiso y retención. La detección automática de frustración permitirá intervenciones en tiempo real y orientadas. El análisis de grandes volúmenes de datos ofrecerá insights sobre ciclos y patrones de aprendizaje que no serían visibles de otro modo.

No obstante, emergen desafíos metodológicos: diseñar secuencias instruccionales coherentes que integren tecnologías diversas, capacitar docentes multidisciplinarios, asegurar calidad pedagógica frente a la fascinación tecnológica, y evaluar resultados en contextos expandidos.

Además, se requiere una gobernanza tecnológica que regule interoperabilidad y seguridad, así como evaluaciones que combinen indicadores focales con metas integrales de competencia diferentes a las tradicionales.

7.5.4 Requisitos institucionales y formativos

Para adoptar este ecosistema convergente, las instituciones deben invertir en infraestructura (sensores, cascos VR, plataformas), en desarrollo docente (formación técnica, pedagógica y ética) y en colaboración interdepartamental. Los equipos deben incluir expertos en dominio lingüístico, diseño instruccional, tecnología y análisis de datos.

También será necesario definir políticas claras de privacidad, protección de datos y consentimiento informado, especialmente por el uso de dispositivos biometricos. Deberán establecerse comités de ética tecnológica, modelos de gobernanza multicapa y protocolos de mantenimiento y evaluación continua.

Además, las universidades deben tejer alianzas con sectores tecnológicos y comunitarios, garantizando sostenibilidad, actualización y pertinencia cultural.

7.5.5 Proyección de futuro y sostenibilidad

A medio y largo plazo, un entorno convergente permitirá ciclos de mejora continua: los sistemas generarán datos, los modelos aprenderán de errores y aciertos, y nuevos escenarios emergerán de forma colaborativa y abierta. Este modelo se alinea con tendencias de educación ubicua, personalizada y basada en evidencia.

La sostenibilidad requiere enfoque sistémico, inversión continua, formación docente robusta y evaluación de impacto en competencias comunicativas reales, equidad y bienestar. También exige una revisión crítica permanente que integre valores éticos, protección de la privacidad y justicia digital, asegurando que la convergencia potencie el talento humano, no lo reemplace.

7.6 Políticas educativas, gobernanza algorítmica y equidad digital

7.6.1 Marco normativo y responsabilidad educativa

Las instituciones deben establecer marcos normativos que regulen el uso de IA, asegurando integridad, transparencia y respeto por la privacidad estudiantil. Esto implica definir claramente responsabilidades sobre recopilación de datos, consentimiento informado, retención, derechos de introspección y mecanismos de recurso. En el contexto de la enseñanza del inglés, los estudiantes deben conocer qué información se recopila sobre sus logros lingüísticos, errores y patrones de interacción, y cómo se utiliza.

Además, las políticas deben incluir criterios de equidad digital, garantizando acceso a dispositivos, conectividad y capacitación para todos los estudiantes. La gobernanza ética requiere establecer comités de supervisión que incluyan representantes de estudiantes, docentes, técnicos y especialistas legales para evaluar el impacto de los sistemas de IA sobre distintos grupos.

También es esencial contar con mecanismos de rendición de cuentas y auditoría externa, asegurando que los algoritmos no reproduzcan sesgos ni discriminen. La transparencia debe extenderse a los modelos utilizados, los datos sobre los que se entrenan y la lógica de ajuste de criterios, respetando el derecho de los estudiantes a un entorno predictivo y explicable.

7.6.2 Gobernanza algorítmica institucional

La gobernanza algorítmica se refiere al conjunto de prácticas y estructuras que las instituciones deben implementar para asegurar que el uso de algoritmos y tecnologías automatizadas se realice de manera ética, responsable y transparente. Dada la creciente dependencia de algoritmos en diversas áreas académicas, administrativas y operativas, las universidades

necesitan establecer marcos claros de gobernanza que garanticen la supervisión y la mejora continua de los sistemas basados en IA. Esta gobernanza no solo implica la evaluación de riesgos, sino también la adopción de procesos que aseguren el cumplimiento de estándares éticos y la maximización de los beneficios tecnológicos sin comprometer la equidad y la justicia dentro de la comunidad educativa.

Figura 7-4: *Estructura de Gobernanza Algorítmica*



Nota: Roles institucionales y procesos de revisión tecnológica

La figura ilustra la estructura organizacional para gobernanza algorítmica: incluye un comité interdisciplinario, áreas de auditoría, soporte técnico, ética, representación estudiantil y unidades de formación docente. El proceso comienza con evaluación de riesgos algorítmicos, sigue con pruebas piloto, auditoría y ajuste, e incluye consultas periódicas para mejorar equidad y rendimiento.

Este modelo permite evitar la adopción unidireccional de tecnología, promoviendo una mirada ética, participativa y reflexiva. La integración de representantes estudiantiles y especialistas en equidad asegura que el desarrollo e implementación de IA formativa en inglés responda a valores democráticos y educativos.

7.6.3 Criterios para políticas de equidad digital

Las políticas de equidad digital son esenciales para asegurar que todas las personas tengan igual acceso a las oportunidades que ofrecen las tecnologías digitales. Al integrar estas políticas en el ámbito educativo, es fundamental establecer criterios claros que promuevan la inclusión, la transparencia y la protección de datos, mientras se fomenta la capacitación digital tanto para estudiantes como para docentes. A continuación, se presentan los criterios que deben ser considerados para implementar políticas de equidad digital efectivas, especialmente en el contexto del aprendizaje del inglés.

Tabla 7-1: *Criterios para políticas de equidad digital*

Área de política	Criterio	Estrategia de implementación
Acceso y conectividad	Disponibilidad de dispositivos y ancho de banda	Planes de préstamo y subsidios para estudiantes
Formación digital docente	Capacitación continua en IA y pedagogía digital	Cursos, talleres y comunidades de práctica
Transparencia algorítmica	Explicabilidad de sistemas de IA	Documentación abierta y comunicación con la comunidad
Protección de datos	Cumplimiento de GDPR, FERPA o normativas locales	Consentimientos, retención limitada, anonimización
Inclusión y diversidad	Monitoreo de uso por grupo demográfico	Auditoría regular, adaptación cultural y accesibilidad

Nota. La tabla muestra criterios fundamentales para diseñar políticas efectivas que promuevan la equidad digital. Al aplicarse en el contexto del aprendizaje del inglés, estos principios permiten garantizar que todos los estudiantes tengan condiciones para beneficiarse plenamente de las herramientas IA.

7.6.4 Construcción de capacidades institucionales

Para implementar estas políticas, las universidades deben invertir en formación docente, equipos interdisciplinarios y recursos tecnológicos. Es necesario promover la creación de laboratorios de IA educativa, donde se desarrollen proyectos piloto con evaluación continua y feedback de la comunidad.

La formación debe incluir aspectos técnicos (interpretación de datos, supervisión de modelos), pedagógicos (integración con currículo, diseño instruccional) y éticos (privacidad, diversidad, acceso). Asimismo, es importante generar redes de colaboración entre instituciones para compartir buenas prácticas, datos de impacto y resultados en equidad digital.

Estas capacidades garantizan que la IA se implemente de forma sostenible, responsable y alineada con los valores de la educación superior, integrando innovación tecnológica con compromiso social.

7.6.5 Evaluación, monitoreo y mejora continua

La gobernanza efectiva requiere ciclos de evaluación y mejora permanente. Esto implica monitorizar el impacto de las herramientas de IA sobre el rendimiento en inglés, la satisfacción estudiantil, las tasas de abandono y los sesgos detectados.

Los procesos deben incorporar indicadores cuantitativos (uso por género, nivel socioeconómico, rendimiento académico) y cualitativos (percepciones de inclusión, confianza, comprensión). Posteriormente, se deben ajustar sistemas, modelos y políticas en función de los resultados. Estos ciclos permiten garantizar una implementación sensible, ética y adaptativa.

7.7 Hacia un modelo sostenible y ético de enseñanza del inglés con IA generativa

7.7.1 Fundamentos del modelo sostenible y ético

El modelo se basa en principios de equidad digital, sostenibilidad ambiental, transparencia y pedagogía crítica. Adopta un enfoque sistémico: no basta con herramientas avanzadas, sino que la institución debe integrar infraestructura sostenible (servidores eficientes, tecnología verde), políticas inclusivas, métodos pedagógicos críticos y mecanismos de evaluación ética. La sostenibilidad implica un equilibrio entre inversión tecnológica y retorno educativo, sin comprometer la justicia social ni el respeto por el medio ambiente.

Este esquema requiere un compromiso colectivo donde docentes, estudiantes, técnicos y gestores diseñan con criterios éticos y formativos. Además, implica evaluar periódicamente el impacto de las herramientas en: rendimiento, brechas, consumo energético, niveles de autonomía crítica y percepciones de legitimidad. Así, la sostenibilidad no solo se mide en términos fiscales, sino también pedagógicos y ambientales.

La ética educativa también implica formación en pensamiento crítico sobre IA, donde estudiantes y docentes reflexionan sobre autoría, confiabilidad y veracidad de los outputs. En

la enseñanza del inglés, esto permite distinguir entre herramientas de apoyo y producción auténtica, cultivando la responsabilidad formativa y la confianza en procesos creativos propios.

7.7.2 Componentes del modelo y roles institucionales

Este modelo integra cuatro nodos principales: infraestructura tecnológica, diseño pedagógico, gobernanza y formación continua. La infraestructura debe ser escalable, eficiente y adaptable. El diseño pedagógico incorpora actividades generativas con IA, coevaluación humana y criterios de originalidad.

La gobernanza, liderada por un comité interdisciplinario, garantiza equidad, transparencia y rendición de cuentas. La formación continua ofrece competencias digitales, éticas y metodológicas a todos los actores. La articulación de estos componentes garantiza que el modelo no quede en conceptos, sino en prácticas concretas y sostenibles.

La sinergia entre nodos permite responder a distintos niveles del reto institucional: técnico-infraestructura; pedagógico-calidad; ético-transparencia; formativo-capacidad humana. De este modo, se construye un sistema educativo crítico, inclusivo y sostenible.

7.7.3 Modelo integrado de sostenibilidad educativa

El modelo integrado de sostenibilidad educativa busca un equilibrio entre los componentes tecnológicos, pedagógicos, éticos y formativos para crear un sistema que no solo sea efectivo, sino también responsable y adaptable a largo plazo. Este enfoque reconoce la necesidad de integrar la infraestructura tecnológica con las prácticas pedagógicas, la gobernanza ética y la formación continua, de manera que cada uno de estos elementos interactúe y se retroalimente constantemente. El objetivo es crear un entorno educativo que sea flexible y capaz de evolucionar con el tiempo, garantizando que el uso de tecnologías avanzadas, como la IA generativa, sea accesible, inclusivo y sostenible.

La figura muestra cómo los cuatro nodos principales interactúan en un sistema cíclico. La infraestructura provee medios adecuados para IA; el diseño pedagógico utiliza dichos medios para crear actividades formativas con IA; la gobernanza supervisa resultados y ética; la formación continua alimenta las competencias necesarias. El ciclo se retroalimenta con evaluación de impacto, generando mejoras sistemáticas.

Esta visualización facilita la comprensión de un modelo complejo, funcional y flexible. Además, sirve como hoja de ruta para instituciones que buscan implementar IA generativa en inglés de forma sostenible, integrando lo técnico, lo pedagógico y lo ético.

Figura 7-5: *Marco integrado sostenible y ético*



Nota: Infraestructura, pedagogía, gobernanza y formación conectados

7.7.4 Estrategias de implementación gradual

Las instituciones pueden iniciar mediante pilotos controlados: cursos selectos donde se prueban herramientas de IA generativa acompañadas de criterios pedagógicos claros, evaluación de consumo energético y mecanismos de retroalimentación ética. Con base en resultados, pueden escalar progresivamente incorporando mejoras, formación docente y expansión a otros programas académicos.

También es vital establecer indicadores de sostenibilidad: reducción de duplicación en clases, mejora en equidad de resultados, ahorro energético, niveles de autonomía crítica, satisfacción estudiantil y continuidad docente. Estos indicadores permiten tomar decisiones sobre inversión, formación o ajustes curriculares.

El modelo fomentará redes de colaboración entre instituciones, compartiendo conocimientos, herramientas, resultados y buenas prácticas. Este enfoque cooperativo fortalece la escalabilidad, la innovación continua y la capacidad de adaptación frente a cambios tecnológicos.

7.7.5 Beneficios esperados y desafíos por enfrentar

El modelo propone beneficios significativos: mejora en fluidez y autonomía del estudiante de inglés, reducción de brechas, mayor eficiencia docente, cultura institucional crítica y

respetuosa del medio ambiente. También promueve legitimidad social y coherencia con agendas globales, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

No obstante, exige superar desafíos complejos: resistencia al cambio, brechas tecnológicas, costos iniciales, complejidad de la gobernanza, capacidad de gestión y sostenimiento en el tiempo. Para enfrentarlos, se recomienda apoyo institucional, formación continua, alianzas estratégicas, evaluación permanente y una visión compartida del aprendizaje como práctica ética y responsable.

Este epígrafe concluye con una invitación a construir un modelo que no solo utilice IA generativa, sino que la integre con valores, propósitos y capacidades formativas, creando entornos de aprendizaje del inglés innovadores, humanos y sostenibles.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1EdTech Consortium. (2025). *Learning Tools Interoperability Core Specification LTI v1.3*.
<https://www.imsglobal.org/spec/lti/v1p3>
- Automatic item generation. (2025, marzo). *Wikipedia*. Recuperado de
https://en.wikipedia.org/wiki/Automatic_item_generation
- Baltrušaitis, T., Ahuja, C., & Morency, L.-P. (2019). Multimodal machine learning: a survey and taxonomy. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 41(2), 423–443. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2018.2798607>
- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots. In *Proceedings of the ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*. <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>
- Bevan, N. (2009). International standards for usability should be more widely used. *IEEE Software*, 26(3), 84–89. <https://doi.org/10.1109/MS.2009.78>
- Brooke, J. (1996). SUS: A “quick and dirty” usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & I. L. McClelland (Eds.), *Usability Evaluation in Industry* (pp. 189–194). Taylor & Francis.
- Chaudhry, M. A., Cukurova, M., & Luckin, R. (2022). A transparency index framework for AI in education. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2206.03220>
- Chen, L., Wang, H., & Xu, J. (2024). Continuous adaptation in AI-driven language learning systems. *Interactive Learning Environments*, 32(2), 150–170. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2004821>
- Cruz Cabrera, B. C., Castillo Leal, M., Silvestre Acevedo Martínez, J. A., Ramos Soto, A. L., Sepulveda, J., Valencia, J., Garcés-Giraldo, L. F., & Valencia-Arias, A. (2025). Artificial Intelligence (AI) and Learning Management Systems (LMS): A bibliometric analysis. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 9(1), Article 8029. <https://doi.org/10.24294/jipd8029>
- Cui, W., Xue, Z., & Thai, K.-P. (2019). Performance comparison of an AI-based adaptive learning system in China. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1901.10268>

- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., & Dixon, D. (2021). Gamification. In R. Ferdig (Ed.), *Handbook of Research on K-12 Online and Blended Learning* (2^a ed., pp. 401–423). ETC Press.
- Essel, H. B., Vlachopoulos, D., Tachie Menson, A., & Johnson, E. E. (2022). The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on students' learning in Ghanaian higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19, 57. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00362-4>
- Eynon, R., Prinsloo, P., & Bayer, S. (2022). Governing learning analytics: ethical, legal and policy dimensions. *British Journal of Educational Technology*, 53(2), 297–308. <https://doi.org/10.1111/bjet.13014>
- Flavell, J. H. (1979). *Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry*. *American Psychologist*, 34(10), 906–911.
- Godwin-Jones, R. (2020). Microlearning in second language acquisition. *Language Learning & Technology*, 24(2), 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104108>
- González-Sanmamed, M., & Muñoz-Carril, P. (2024). *Pedagogical Innovation with AI in Higher Education: Opportunities and Challenges*. Routledge.
- Hadzhikoleva, S., Rachovski, T., Ivanov, I., Hadzhikolev, E., & Dimitrov, G. (2024). Automated test creation using large language models: A practical application. *Applied Sciences*, 14(19), 9125. <https://doi.org/10.3390/app14199125>
- Hassan Khosravi, Kitto, K., & Williams, J. J. (2019). RiPPLE: A crowdsourced adaptive platform for recommendation of learning activities. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1910.05522>
- Hefei, A. (2024). Exploring the impact of generative AI technologies on education: Academic expert perspectives, trends and implications for sustainable development goals. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8(11), Article 8532. <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i11.8532>
- ISO/IEC JTC 1/SC 36. (2022). *Information technology for learning, education and training*. ISO.
- ISO/IEC JTC 1/SC 42. (2024). *Artificial Intelligence*. ISO.

- Jääskelä, P., et al. (2024). *Learning Analytics and Personal Learning Environments in Higher Education*. Springer.
- Johnson, A., & Zhu, X. (2024). Institutional sustainability of AI integration in higher education. *Computers & Education*, 187, 104620. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104620>
- Johnson, S. B., Lee, A. H., & Chen, Y. (2022). Pedagogical implications of automated feedback systems. *Language Learning & Technology*, 26(3), 45–60. <https://doi.org/10.1145/3479078>
- Kim, H., & Park, J. (2024). Effectiveness of chatbots for improving speaking skills in English learners. *Computer Assisted Language Learning*, 36(1), 1–19. <https://doi.org/10.1080/09588221.2021.1958684>
- Knight, S., & Littleton, K. (2023). Educator resistance to AI: understanding barriers and opportunities. *Learning, Media and Technology*, 48(1), 98–114. <https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2158097>
- Li, X., Huang, J., & Sun, T. (2022). Automatic pronunciation assessment in language learning: A review. *Computer Assisted Language Learning*, 35(5), 1234–1256. <https://doi.org/10.1080/09588221.2022.2075881>
- Li, Y., Wang, X., & Zhao, L. (2023). Meta-analysis of AI feedback on academic writing. *Educational Research Review*, 15, 101–121. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.101159>
- Mao, Q. (2025). Fostering self-directed growth with generative AI: Towards a new learning analytics framework. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.20851>
- Martínez Caro, E., Millán, E., & Galindo, J. (2023). Usability and learning effect of AI supported English learning platforms. *Computers & Education Open*, 4, 100109. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2023.100109>
- Masiello, I., Mohseni, Z., Palma, F., Nordmark, S., Augustsson, H., & Rundquist, R. (2022). A current overview of the use of learning analytics dashboards. *Education Sciences*, 14(1), 82. <https://doi.org/10.3390/educsci14010082>
- McDuff, D., Lee, S., & el Kaliouby, R. (2022). Emotionally intelligent tutoring systems. *International Journal of Human–Computer Studies*, 160, 102742. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2022.102742>

- McLaren, B. M., Johnson, T. E., & Tardi, C. (2023). Open ecosystems for AI in education. *EDUCAUSE Review*, 58(4), 45–58. <https://doi.org/10.1002/aehe.20356>
- MDPI. (2020). The interoperability of learning object design, search and adaptation. *Applied Sciences*, 12(7), 3628. <https://doi.org/10.3390/app12073628>
- MDPI. (2022). Adaptive learning using artificial intelligence in e-learning. *Education Sciences*, 13(12), 1216. <https://doi.org/10.3390/educsci131201216>
- Monaghan, P., & Bridgeman, A. (2019). Virtual reality for language learning: lessons from cognitive science. *Language Learning & Technology*, 23(3), 92–108.
- Nedungadi, P., Tang, K.-Y., & Raman, R. (2024). The transformative power of generative artificial intelligence for achieving the Sustainable Development Goal of quality education. *Sustainability*, 16(22), Article 9779. <https://doi.org/10.3390/su16229779>
- Northcutt, C., Athalye, A., & Mueller, J. (2021). Pervasive label errors in test sets destabilize machine learning benchmarks. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2103.14749>
- OECD. (2023). *Digital Education Outlook 2023: Interoperability: unifying and maximising data reuse within digital education ecosystems*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/education/digital-education-outlook>
- Parsons, D., & Ryu, H. (2020). A systematic review of immersive virtual reality in language learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(1), 101–113. <https://doi.org/10.1111/jcal.12426>
- Paulsen, L., & Lindsay, E. (2023). Learning analytics dashboards are increasingly becoming about learning and not just analytics. *Education and Information Technologies*, 28(5), 4567–4590. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12401-4>
- Prinsloo, P., & Slade, S. (2016). Ethical dimensions of learning analytics and preventable failures in higher education. *Proceedings of the 6th International Conference on Learning Analytics & Knowledge*, 231–240. <https://doi.org/10.1145/2883851.2883893>
- Ramteja Sajja, Y., Sermet, M., Cikmaz, M., Cwiertny, D., & Demir, I. (2023). Artificial Intelligence-Enabled Intelligent Assistant for Personalized and Adaptive Learning in Higher Education. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.10892>

- Rouabhia, D. (2024). Artificial intelligence driven course generation: A case study using ChatGPT. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.01369>
- Shermis, M. D., & Burstein, J. (2022). *Handbook of Automated Essay Evaluation*. Routledge.
- Siemens, G., & Long, P. (2011). Penetrating the fog: analytics in learning and education. *EDUCAUSE Review*, 46(5), 30–40.
- Straková, N., & Válek, J. (2024). Chatbots as a learning tool: artificial intelligence in education. *Pedagogical Diplomacy II*. <https://doi.org/10.53349/resource.2024.is1.a1259>
- Strubell, E., Ganesh, A., & McCallum, A. (2019). Energy and policy considerations for deep learning in NLP. In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 33(01). <https://doi.org/10.1609/aaai.v33i01.3301>
- Teng, F., Teo, T., & Nguyen, K. (2023). Cross-accent robustness in pronunciation apps. *Language Learning & Technology*, 27(1), 45–62. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104710>
- Upadhyay, S. (2025). Learning Tools Interoperability: AI-Driven Integration, Security Innovations, and Future Trends in Digital Education. *International Journal on Science and Advanced Technologies (IJSAT)*, 16(1). [PDF accesible vía IJSAT]
- Whittaker, M., et al. (2022). *AI Now Report — Ethical frameworks for AI in education*. AI Now Institute.
- William, K., Brown, T., & Davis, S. (2023). Enhancing motivation through data-informed self-regulation in English language learners. *Journal of Learning Analytics*, 10(2), 45–60.
- Wu, Z., & Zhang, Y. (2025). The data visualization and intelligent text analysis for effective evaluation of English language teaching. *Scientific Reports*, 15, 22737. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-08182-0>
- Yeh, C., et al. (2021). SustainBench: Benchmarks for monitoring the Sustainable Development Goals with machine learning. *arXiv*. arXiv:2111.04724