Instituto Superior Tecnológico
de Formación Profesional
Administrativa y Comercial

COLECCIÓN Publicaciones Docentes

SERIE Libros de Texto

POSGRADO

DISEÑO TECNOPEDAGÓGICO

MATERIAL BÁSICO
MAESTRÍA TECNOLÓGICA
EN HERRAMIENTAS DIGITALES PARA LA DOCENCIA

Autores(as)

PhD. Belinda Marta Lema Cachinell
Phd. Irma Iluminada Orozco Fernández

ISBN: 978-9942-673-76-3

CC BY NC SA

0963686761001
ACVENISPROH®
ediciones

DISEÑO TECNOPEDAGÓGICO

MATERIAL BÁSICO
MAESTRÍA TECNOLÓGICA
EN HERRAMIENTAS DIGITALES PARA LA DOCENCIA

0963686761001
ACVENISPROH®
ediciones
Guayaquil-2026

DISEÑO TECNOPEDAGÓGICO

MATERIAL BÁSICO
MAESTRÍA TECNOLÓGICA
EN HERRAMIENTAS DIGITALES PARA LA DOCENCIA

Autores(as)

PhD. Belinda Marta Lema Cachinell
Phd. Irma Iluminada Orozco Fernández

Instituto Superior Tecnológico de Formación Profesional Administrativa y Comercial

RED ACADÉMICA DE FORMACIÓN TÉCNICA TECNOLÓGICA

DISEÑO TECNOPEDAGÓGICO

MATERIAL BÁSICO
MAESTRÍA TECNOLÓGICA
EN HERRAMIENTAS DIGITALES PARA LA DOCENCIA

ISBN: 978-9942-673-76-3

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Ver: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

ISBN: 978-9942-673-76-3 (Electrónico). Buscar ISBN
Nro. 1. Primera Edición
Guayaquil, República del Ecuador; 2026

Autores(as):

PhD. Belinda Marta Lema Cachinell
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1403-336X
PhD. Irma Iluminada Orozco Fernández
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6116-8761

Afiliación: Instituto Superior Tecnológico de Formación Profesional Administrativa y Comercial

Instituto Superior Tecnológico de Formación Profesional Administrativa y Comercial

Publicación del Instituto Superior Tecnológico de Formación Profesional Administrativa y Comercial
con condición universitario -UF-
Tungurahua 705 entre Velez y Luque; Guayaquil, República del Ecuador
Teléfonos: 04- 3 709910, Ext: 9130 – 9131 – 9132
e-mail: ***admisiones.uf@formacion.edu.ec***
Sitio web: ***https://formacion.edu.ec/uf/***

Comité de Arbitraje Externo*:*

REDIIGEC

https://www.admin.redgia.org/grupos_de_investigacion

ACVENISPROH®
Ediciones
https://www.acvec.net/site/

Coordinación Técnica editorial: Celia Cruz Betancourt Fajardo / Corrección de estilo: Ana Riera / Impresión digital y puesta en línea: Samuel Zambrano Rondón

El texto original de los reportes consignados para su aparición en esta publicación fue sometido a un proceso de revisión de acuerdo con la normativa que rige el proceso de evaluación para producción de literatura científica en REDIIGEC, con circunscripción en la República del Ecuador.

Esta es una publicación de acceso abierto, según criterios UNESCO, de acuerdo con lo expresado por Swan* (2013) "Que la literatura revisada por pares sea accesible sin suscripción o barreras de precios" (p.36). Todas las opiniones y/o reflexiones contenidas en este libro son de responsabilidad absoluta de los autores y no representan necesariamente el criterio editorial. Documento para consideración de la comunidad científica, abierto a revisiones posteriores a su publicación; argumentadas desde el discurso científico. E-mail: acvenisproh@gmail.com

*Swan, A. (2013) Directrices para políticas de desarrollo y promoción del acceso abierto. [Documento en línea] Serie UNESCO de Directrices Abiertas. UNESCO. p.36. Disponible: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/publications/policy_guidelines_oa_sp_reduced.pdf.

Distribución gratuita. Fines educativos y culturales. Publicación ON LINE

ÍNDICE GENERAL

PRESENTACIÓN 1

CAPÍTULO 1. 4

UNIDAD 1: PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DEL DISEÑO TECNOPEDAGÓGICO PARA AMBIENTES DE APRENDIZAJE DIGITAL 4

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL DISEÑO TECNOPEDAGÓGICO 5

1.1. ¿Qué es el Diseño Tecnopedagógico?.....5

1.2. Origen y evolución del campo.....6

1.2.1. Primera etapa — Diseño instruccional clásico (décadas de 1950-1970).....6

1.2.2. Segunda etapa — Incorporación de medios audiovisuales (décadas de 1970-1990). 7

1.2.3. Tercera etapa — La revolución digital e internet (década de 1990-2000)....7

1.2.4. Cuarta etapa — Diseño tecnopedagógico contemporáneo (siglo XXI).....7

1.3. Diferencia entre diseño tecnopedagógico y uso tecnológico en educación 7

1.4. Dimensiones del diseño tecnopedagógico 8

1.5. Componentes Esenciales del Diseño Tecnopedagógico 9

2. RELACIÓN ENTRE EL DISEÑO TECNOPEDAGÓGICO Y LAS TEORÍAS DE APRENDIZAJE .9

2.1. Principales Teorías del Aprendizaje y su Relación con el Diseño Tecnopedagógico 10

2.1.1. Conductismo.....10

2.1.1.1. Relación con el diseño tecnopedagógico 10

2.1.2. Cognitivismo.....11

2.1.2.1. Relación con el diseño tecnopedagógico 11

2.1.3. Constructivismo.....11

2.1.3.1. Relación con el diseño tecnopedagógico 11

2.1.4. Conectivismo 12

2.1.4.1. Relación con el diseño tecnopedagógico 12

Nota: Elaboración propia. 12

3. ESCENARIOS EDUCATIVOS DIGITALES: TIPOS, CARACTERÍSTICAS Y EJEMPLOS.....12

3.1. Definición de Escenario Educativo Digital.....12

3.2. Tipos de Escenarios Educativos Digitales.....13

3.3. Características Esenciales de los Escenarios Educativos Digitales de Calidad 17

4. HERRAMIENTAS DIGITALES AVANZADAS PARA LA CREACIÓN DE CONTENIDOS INTERACTIVOS 17

4.1. Criterios Pedagógicos para Seleccionar Herramientas de Contenido Interactivo 18

4.2. Genially 18

4.2.1. Posibilidades Pedagógicas: Genially destaca especialmente en los siguientes usos educativos: 19

4.3. H5P 19

4.3.1. Tipos de Contenido Disponibles 20

Nota: Elaboración propia. 20

4.4. Canva 20

4.4.1 Posibilidades Pedagógicas 21

4.5. Articulate 360° 21

5. ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZAR LA INTERACCIÓN EN ENTORNOS DIGITALES 21

5.1. La Interacción como Dimensión Pedagógica Fundamental 21

5.2. Aprendizaje Colaborativo en Entornos Digitales 22

5.3. Estrategias y Herramientas para el Aprendizaje Colaborativo Digital 23

5.4. Gamificación en Entornos Digitales 23

5.4.1. Elementos de la Gamificación Educativa 23

5.4.2. Herramientas Digitales para Gamificación 24

Nota: Elaboración propia. 24

5.5. Retroalimentación Activa en Entornos Digitales 24

Nota: Elaboración propia 25

DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE 26

CAPÍTULO 2: 27

UNIDAD 2: MODELOS DE INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA EN PROCESOS EDUCATIVOS .. 27

1. MODELOS EDUCATIVOS TECNOLÓGICOS: MODELO TPACK Y SAMR 28

1.1. Modelo TPACK 28

1.1.1. El TPACK como Conocimiento Situado 29

1.1.2. Aplicación del TPACK en el Aula 30

Nota: Elaboración propia. 30

1.2. Modelo SAMR 30

1.2.1. Estructura del Modelo: Dos Capas y Cuatro Niveles 31

1.2.2. Los Cuatro Niveles en Detalle 31

1.2.3. SAMR y Taxonomía de Bloom: Una Relación Relevante 32
1.2.4. Aplicación Práctica del SAMR: Ejemplo en Contexto Docente 33
1.3. TPACK y SAMR: Diferencias y Complementariedad 33
2. TECNOLOGÍA EMERGENTE EN EDUCACIÓN: INTELIGENCIA ARTIFICIAL, RA/RV, IoT. 33
2.1. Inteligencia Artificial 33
2.1.1. Tipos de IA con Mayor Impacto Educativo 34
2.1.2. Usos Pedagógicos de la IA: Oportunidades Documentadas 34
2.1.3. Desafíos y Consideraciones Éticas 35
2.2. Realidad Aumentada y Realidad Virtual en Educación 35
2.2.1. Definición y Diferenciación 35
2.2.2. Barreras para su Adopción Masiva 36
2.3. Internet de las Cosas (IoT) en Educación 36
2.3.1. Desafíos del IoT en Educación 37
2.4. Integración Pedagógica responsable 37
3. PLATAFORMAS EDUCATIVAS: MOODLE, GOOGLE CLASSROOM Y MICROSOFT TEAMS 38
3.1. Moodle 38
3.1.1. Herramientas y Actividades Pedagógicas 39
3.1.2. Potencial Pedagógico 39
3.1.3. Limitaciones y Consideraciones 40
3.2. Google Classroom 40
3.2.1. Herramientas y Actividades Pedagógicas 40
3.2.2. Potencial Pedagógico 40
3.2.3. Limitaciones y Consideraciones 41
3.3. Microsoft Teams para Educación 41
3.3.1. Herramientas y Actividades Pedagógicas 42
3.3.2. Potencial Pedagógico 42
3.3.3. Limitaciones y Consideraciones 42
4. DISEÑO DE RECURSOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE ABIERTOS (REA) 42
4.1. Definición y Fundamentos de los REA 42
4.2. Ciclo de Vida: Las 5R de los REA. 43
4.3. Buscar y Evaluar REA 44
4.4. Adaptar REA Existentes 44
4.5. Tipos de REA 45

4.6. Licencias Creative Commons.....45
4.7. Proceso de Diseño de un REA con Enfoque Tecnopedagógico 46
4.8. Herramientas para Crear REA.....47
4.9. Principios de Accesibilidad en el Diseño de REA.....47
DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE 48
CAPÍTULO 3:..... 49
UNIDAD 3: ADAPTACIÓN DE RECURSOS DIGITALES Y EVALUACIÓN TECNOPEDAGÓGICA 49
1. LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES DE HOWARD GARDNER.....50
1.1. Fundamentos y Origen.....50
1.2. Las Ocho Inteligencias y sus Características 50
1.3. Implicaciones Pedagógicas de la Teoría de las Inteligencias MúltiLES.....51
1.4. Modelos de Estilos de Aprendizaje.....51
1.4.1. El Modelo de Kolb: Aprendizaje Experiencial 51
1.4.2. El Modelo de Honey y Mumford 52
1.4.3. El Modelo VARK.....53
1.5. Diferencias y Complementariedad entre Inteligencias y Estilos de Aprendizaje 53
2. PERSONALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE EN ENTORNOS DIGITALES 54
2.1. Definiciones Clave: Personalización, Adaptación y Diferenciación.....54
2.2. Principios del Aprendizaje Personalizado en Entornos Digitales 55
2.3. Estrategias de Personalización en Entornos Digitales.....56
2.4. Herramientas Digitales para la Personalización del Aprendizaje.....57
2.5. Otras Herramientas para la Construcción de PLE 58
2.6. Symbaloo Lesson Plans: Itinerarios Personalizados de Aprendizaje.....59
3. RECURSOS DIGITALES ADAPTATIVOS E INCLUSIVOS.....60
3.1. Accesibilidad Digital: Marco Conceptual 60
3.2. Tecnología Asistiva: Definición y Alcance 60
3.3. Lectores de Pantalla 61
3.4. Implicaciones para el Diseño de Recursos Educativos Digitales.....61
3.5. Subtitulado Digital.....62
3.5.1. Tipos de Subtitulado y Herramientas Disponibles.....62
3.6. Interfaces Accesibles.....63
3.7. Diseño Universal y Accesibilidad: Una Relación Constitutiva.....64
3.8. Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA).....64

3.8.1. Clasificación de los Sistemas de CAA 64
3.9. ARASAAC: Un Recurso Clave para el Docente Hispanohablante 65
3.10. Implicaciones Prácticas para el Docente-Diseñador 66
4. DISEÑO DE MATERIALES CON ACCESIBILIDAD UNIVERSAL. 66
4.1. Fundamentos del DUA 66
4.2. Principio I en el aula digital: diseñar para el compromiso 67
4.3. Principio II en el aula digital 68
4.4. Principio III en el aula digital 68
4.5. Proceso para Diseñar Materiales con Accesibilidad Universal 69
4.6. Herramientas Digitales para Implementar el DUA 69
5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS DIGITALES. 70
5.1. Evaluar las Herramientas Digitales con Criterio Pedagógico 70
5.2. Usabilidad: El Criterio de la Experiencia del Usuario 70
5.2.1. Criterios de Usabilidad Específicos para Recursos Educativos Digitales 71
5.3. Accesibilidad: El Criterio de la Equidad Digital 71
5.4. Pertinencia Pedagógica: El Criterio Central 72
5.5. El Modelo LORI: Un Instrumento Integrado de Evaluación 73
6. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DIGITAL. 73
6.1. Rúbricas Interactivas 74
6.1.1. Tipos de Rúbricas Digitales 74
6.2. Formularios Digitales de Evaluación 75
6.3. Evaluaciones Automatizadas 76
7. PLATAFORMAS DE ANÁLISIS Y SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE. 77
7.1. Herramientas Digitales para el Seguimiento Formativo 77
7.2. Google Forms 77
7.3. Kahoot 78
7.4. Socrative 79
7.5. Edpuzzle 79
7.6. Selección Estratégica según el Propósito Evaluativo 80
8. EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS TECNOPEDAGÓGICAS DESDE EL ANÁLISIS DE DATOS 81
8.1. ¿Qué es el Learning Analytics? 81
8.2. Tipos de Analítica del Aprendizaje 81
8.2.1. Datos que Generan los Entornos Digitales Educativos 82

8.3. Learning Analytics en Plataformas Accesibles para el Docente *82*
8.4. Ciclo del Learning Analytics Aplicado al Diseño Tecnopedagógico *83*
8.5. Consideraciones Éticas del Learning Analytics *83*
DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE *84*
REFERENCIAS ***85***
RESOLUCIÓN DE ARBITRAJE ***89***

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Los tres elementos constitutivos del diseño tecnopedagógico. 6
Figura 2. Evolución del campo desde el diseño instruccional conductista 6
Figura 3. Dimensiones del Diseño Tecnopedagógico. 9
Figura 4. Componentes. 9
Figura 5. Funciones esenciales del diseño tecnopedagógico. 10
Figura 6. Escenario Educativo Digital. 13
Figura 7. Escenario presencial con apoyo digital. 14
Figura 8. Subtipos de E-learning. 14
Figura 9. Escenario Blended Learning. 15
Figura 10. Escenario de Aprendizaje Móvil. 16
Figura 11. Escenario de Aprendizaje Inmersivo. 16
Figura 12. Criterios de selección de herramientas digitales. 18
Figura 13. Genially. 19
Figura 14. Posibilidades Pedagógicas. 19
Figura 15. H5P. 20
Figura 16. Posibilidades Pedagógicas Canva. 21
Figura 17. Articulate 360. 21
Figura 18. Tipos fundamentales de interacción en la educación a distancia. 22
Figura 19. Niveles de la gamificación educativa. 24
Figura 20. Las tres preguntas de la retroalimentación efectiva. 25
Figura 21. TPACK. 28
Figura 22. Modelo SAMR. 31
Figura 23. Familia de tecnologías de la IA en educación. 34
Figura 24. Diferencias fundamentales RA vs RV en educación. 36
Figura 25. Herramientas pedagógicas de moddle. 39
Figura 26. Estructura pedagógica de Google classroom. 40
Figura 27. Estructura pedagógica de Microsoft teams. 42
Figura 28. Características REA. 43
Figura 29. 5R de los REA. 43
Figura 30. Proceso de adaptación de una REA existente. 45
Figura 31. Licencias Creative Commos. 46
Figura 32. El ciclo de aprendizaje de KOLB. 51
Figura 33. Modelo de Honey y Mumford. 52
Figura 34. Estilos de aprendizaje según el modelo VARK. 53
Figura 35. Tres conceptos relacionados pero distintos. 54

Figura 36. Componentes de un PLE. 55
Figura 37. DUA como marco de personalización. 57
Figura 38. Principios de accesibilidad web. 60
Figura 39. ARASAAC. 65
Figura 40. Redes neuronales del aprendizaje. 67
Figura 41. Principio I. 67
Figura 42. Evaluación formativa. 68
Figura 43. Principio III. 68
Figura 44. Proceso de implementación DUA. 69
Figura 45. Criterios relevantes para la evaluación de herramientas digitales. 70
Figura 46. Tipos de Rúbricas Digitales. 74
Figura 47. Google form. 78
Figura 48. Kahoot. 78
Figura 49. Socrative. 79
Figura 50. Edpuzzle. 80
Figura 51. Selección Estratégica según el Propósito Evaluativo. 80
Figura 52. Tipos de Analítica del Aprendizaje. 81
Figura 53. Ciclo del Learning Analytics Aplicado al Diseño Tecnopedagógico. 83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diferencias entre el uso tecnológico en educación 8
Tabla 2. Elementos del diseño digital. 10
Tabla 3.Elementos - Fundamento cognitivista. 11
Tabla 4. Elementos - Fundamento constructuvista. 12
Tabla 5.Elementos - Fundamento conectivista. 12
Tabla 6. Tipos de Contenido. 20
Tabla 7. Aprendizaje colaborativo en entornos digitales. 22
Tabla 8. Estrategias y herramientas para el aprendizaje colaborativo digital. 23
Tabla 9. Gamificación. 23
Tabla 10. Herramientas de gamificación. 24
Tabla 11. Tipos de Retroalimentación en Entornos Digitales. 25
Tabla 12. Intersecciones. 29
Tabla 13. Preguntas que el docente puede formularse al planificar. 30
Tabla 14. Relación entre los niveles del modelo SAMR, las habilidades cognitivas de la taxonomía de Bloom y el rol del estudiante. 32
Tabla 15. Aplicación práctica del SAMR. 33
Tabla 16. Diferencias y Complementariedad. 33
Tabla 17. Usos Pedagógicos de la IA. 34
Tabla 18. Ejemplos de aplicación de RA-RV. 36
Tabla 19. Aplicaciones del IoT en Contextos Educativos. 37
Tabla 20. Características Técnicas y Pedagógicas. 41
Tabla 21. Repositorios REA. 44
Tabla 22. Formatos REA. 45
Tabla 23. Herramientas para Crear REA. 47
Tabla 24. Las Ocho Inteligencias y sus Características. 50

Tabla 25. Estilos de aprendizaje. 52
Tabla 26. Modelo de Honey y Mumford. 52
Tabla 27. Diferencia entre inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje. 53
Tabla 28. El Rol de la Inteligencia Artificial en la Personalización. 57
Tabla 29. Herramientas Digitales para la Personalización del Aprendizaje. 58
Tabla 30. Otras Herramientas para la Construcción de PLE. 58
Tabla 31. Principales Lectores de Pantalla. 61
Tabla 32. Principales herramientas de subtitulado accesibles para docentes.....63
Tabla 33. Guía práctica para incorporar la accesibilidad 66
Tabla 34. Otras estrategias para aplicar el Principio I en entornos virtuales- 67
Tabla 35. Principio III. 69
Tabla 36. Herramientas Digitales para Implementar el DUA. 69
Tabla 37. Prácticas para evaluación de accesibilidad. 71
Tabla 38. Criterios de evaluación del modelo LORI. 73
Tabla 39. Herramientas para Crear Rúbricas Interactivas. 75
Tabla 40. Formularios Digitales de Evaluación. 76
Tabla 41. Tipos de datos sobre el comportamiento del estudiante. 82

PRESENTACIÓN

La transformación digital de la educación ha generado nuevos desafíos para la práctica docente, la planificación curricular y la construcción de experiencias de aprendizaje pertinentes a las necesidades de una sociedad caracterizada por el desarrollo tecnológico y la circulación permanente del conocimiento.

En este escenario, la integración de las tecnologías digitales en los procesos formativos exige superar una visión centrada exclusivamente en el uso instrumental de herramientas y avanzar hacia propuestas educativas sustentadas en fundamentos pedagógicos, criterios de inclusión y estrategias orientadas al aprendizaje significativo.

En respuesta a estas exigencias, *DISEÑO TECNOPEDAGÓGICO*, constituye una contribución académica para comprender los fundamentos, modelos y aplicaciones de la integración tecnológica en los procesos educativos. Su contenido ofrece una aproximación teórica y práctica que reconoce al docente como diseñador de experiencias de aprendizaje, capaz de articular objetivos formativos, metodologías didácticas, recursos digitales y mecanismos de evaluación en función de las características de los estudiantes y de sus contextos educativos.

La propuesta se desarrolla desde una perspectiva que reconoce la relación entre pedagogía y tecnología como un proceso de construcción intencional, reflexivo y contextualizado. Desde esta concepción, el diseño tecnopedagógico trasciende la incorporación de plataformas y aplicaciones digitales para situarse en el ámbito de las decisiones educativas que determinan cómo, por qué y para qué utilizar los recursos tecnológicos. Esta orientación adquiere especial relevancia en la educación superior, donde la innovación docente requiere fundamentos conceptuales, competencias digitales y capacidad para responder a escenarios de aprendizaje cada vez más diversos.

La obra se estructura en tres unidades temáticas que permiten avanzar progresivamente desde la comprensión de los fundamentos del diseño tecnopedagógico, hasta la aplicación de estrategias de integración tecnológica, adaptación de recursos y evaluación de los aprendizajes.

La primera unidad, denominada: *Principios fundamentales del diseño tecnopedagógico para ambientes de aprendizaje digital*, desarrolla las bases conceptuales y pedagógicas que sustentan este campo de conocimiento. Se examinan su definición, alcance y evolución, así como su relación con las principales teorías del aprendizaje. Asimismo, se estudian los escenarios educativos digitales, las herramientas avanzadas para la creación de contenidos interactivos y las estrategias destinadas a fortalecer la comunicación, la colaboración, la participación y la retroalimentación en los entornos virtuales.

Estos contenidos proporcionan elementos para comprender que la calidad de una experiencia educativa digital depende fundamentalmente de la coherencia entre sus propósitos, fundamentos pedagógicos y decisiones metodológicas.

La segunda unidad, *Modelos de integración tecnológica en procesos educativos*, profundiza en los referentes que orientan la incorporación de las tecnologías en la práctica docente. Se abordan los modelos TPACK y SAMR como marcos para analizar y fortalecer la articulación entre conocimiento disciplinar, pedagogía y tecnología. De igual manera, se examinan las posibilidades educativas de tecnologías emergentes, entre ellas la inteligencia artificial, la realidad aumentada, la realidad virtual y el Internet de las Cosas. Esta unidad incorpora el estudio de plataformas educativas como Moodle, Google Classroom y Microsoft Teams, junto con los fundamentos para el diseño, adaptación y utilización de recursos educativos abiertos, destacando la importancia de su pertinencia pedagógica, accesibilidad y aprovechamiento responsable.

La tercera unidad, *Adaptación de recursos digitales y evaluación tecnopedagógica*, aborda la necesidad de construir experiencias formativas que reconozcan la diversidad de los estudiantes y favorezcan condiciones de participación y aprendizaje. Se presentan fundamentos relacionados con las inteligencias múltiples, la personalización educativa, los recursos digitales adaptativos y el Diseño Universal para el Aprendizaje. Igualmente, se desarrollan criterios para seleccionar y evaluar herramientas tecnológicas, diseñar instrumentos de evaluación digital y utilizar plataformas de seguimiento del aprendizaje. La unidad culmina con el estudio de la analítica del aprendizaje como recurso para interpretar evidencias, orientar decisiones pedagógicas y promover procesos de mejora continua, considerando las implicaciones éticas asociadas al tratamiento de datos educativos.

Uno de los aportes relevantes de esta publicación reside en la articulación de sus componentes conceptuales con orientaciones prácticas para el ejercicio docente. La incorporación de ejemplos, herramientas, modelos de análisis y actividades de aprendizaje favorece la comprensión de los contenidos y su transferencia a situaciones educativas concretas. Esta organización permite reconocer el diseño tecnopedagógico como un proceso dinámico que requiere planificación, implementación, valoración y revisión permanente de las estrategias empleadas.

De manera transversal, la obra destaca la importancia de una educación digital inclusiva, accesible y centrada en el estudiante. Esta perspectiva invita a comprender la innovación tecnológica no como una finalidad en sí misma, sino como una oportunidad para diversificar las estrategias de enseñanza, fortalecer la autonomía, promover experiencias colaborativas y ampliar las posibilidades de acceso al conocimiento. Al mismo tiempo, reconoce la necesidad de desarrollar criterios éticos y pedagógicos que orienten el aprovechamiento de las tecnologías

emergentes y eviten que su incorporación reproduzca desigualdades o limite la dimensión humana de los procesos educativos.

En el contexto de la formación de posgrado y, particularmente, de los programas orientados al desarrollo de competencias digitales para la docencia, este libro representa un recurso de consulta y estudio que contribuye al fortalecimiento de las capacidades profesionales de los educadores. Su enfoque permite relacionar los fundamentos teóricos con las exigencias de la práctica, promoviendo una actitud crítica, investigativa e innovadora frente a los desafíos de la transformación educativa contemporánea.

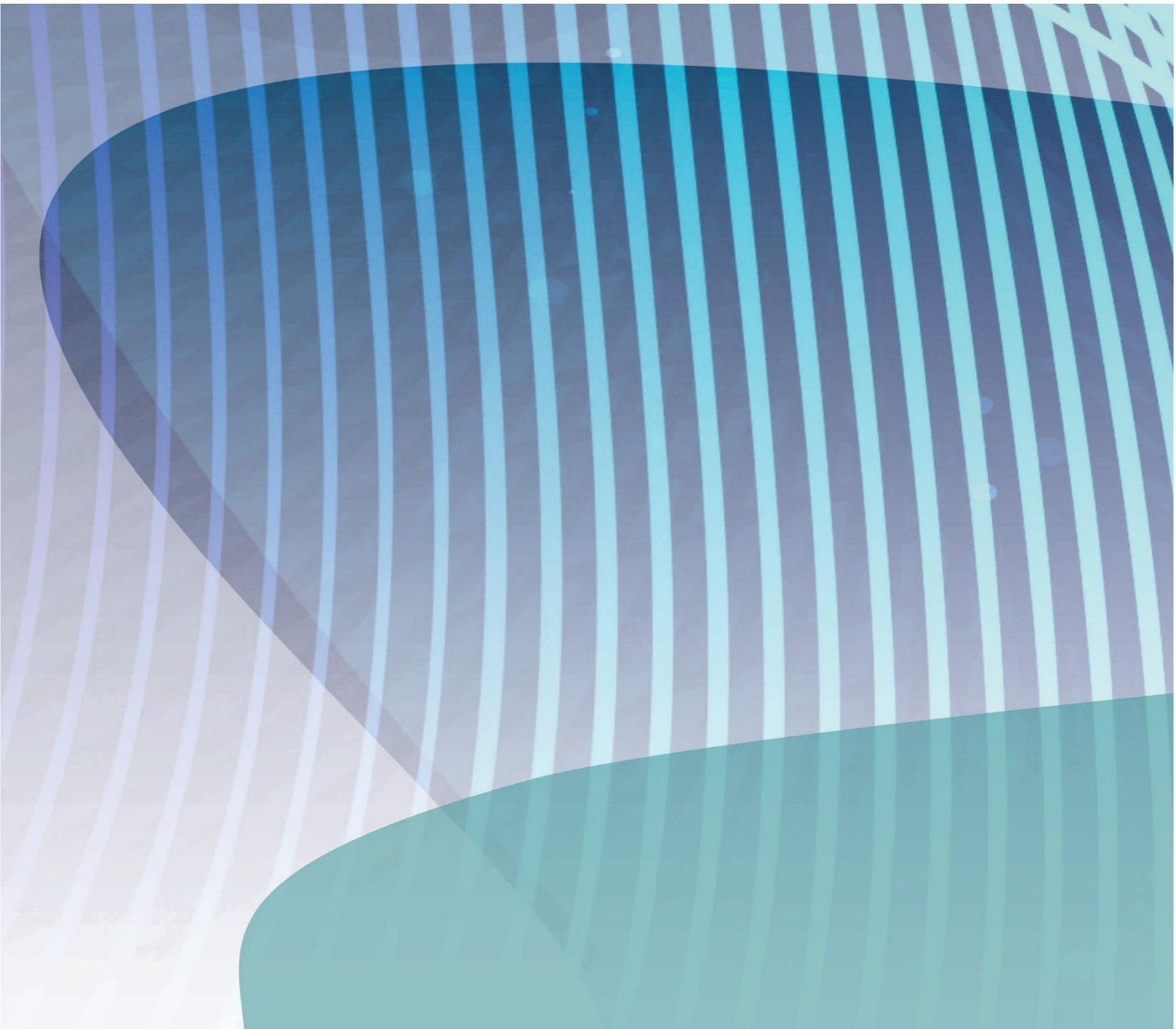
En definitiva, *DISEÑO TECNOPEDAGÓGICO,* ofrece una visión integradora de los conocimientos, herramientas y estrategias necesarios para diseñar experiencias de aprendizaje mediadas por tecnologías digitales. Su principal contribución radica en reafirmar que la transformación educativa no depende únicamente de la disponibilidad de recursos tecnológicos, sino de la capacidad de los docentes para convertirlos en oportunidades pedagógicas pertinentes, significativas e inclusivas.

Desde esta perspectiva, se espera que la obra constituya un referente para la reflexión académica, la formación continua y el mejoramiento de las prácticas educativas, estimulando el desarrollo de propuestas tecnopedagógicas que respondan a las necesidades del presente y contribuyan a construir escenarios de aprendizaje más flexibles, participativos y comprometidos con la calidad de la educación.

PhD. Belinda Marta Lema Cachinell
Phd. Irma Iluminada Orozco Fernández

Instituto Superior Tecnológico de Formación Profesional Administrativa y Comercial, con condición universitario. (UF)

CAPÍTULO 1
UNIDAD 1: PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DEL DISEÑO TECNOPEDAGÓGICO PARA AMBIENTES DE APRENDIZAJE DIGITAL



1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL DISEÑO TECNOPEDAGÓGICO

Hablar de diseño tecnopedagógico en el contexto de la formación docente actual no es solo una cuestión de terminología académica. Es, antes que nada, reconocer que algo ha cambiado de manera sustancial en la manera en que concebimos el acto de enseñar cuando la tecnología deja de ser un adorno y pasa a ser parte constitutiva del proceso educativo. Y ese cambio, aunque no siempre visible a simple vista, tiene consecuencias profundas sobre cada decisión que un docente toma al planificar una clase, seleccionar un recurso o proponer una actividad a sus estudiantes.

En las instituciones educativas latinoamericanas de hoy conviven realidades muy distintas: docentes que llevan años incorporando plataformas digitales en su práctica y que, sin embargo, siguen replicando en pantalla los mismos esquemas expositivos de siempre; y otros que, con recursos mucho más modestos, logran diseñar experiencias donde la tecnología realmente transforma la manera en que sus estudiantes aprenden.

1.1. ¿Qué es el Diseño Tecnopedagógico?

Definir el diseño tecnopedagógico con precisión no es tan sencillo como podría parecer. El término ha sido usado de maneras distintas por distintos autores, y parte de esa variación refleja diferencias genuinas de enfoque, no simples inconsistencias. Con todo, existe un núcleo común que permite trazar una definición operativa útil para orientar la práctica docente.

En términos generales, puede entenderse como el proceso mediante el cual un docente o un equipo de diseño planifica, organiza y pone en marcha experiencias de aprendizaje que integran, de forma deliberada y fundamentada, principios pedagógicos con recursos y entornos tecnológicos concretos (Coll et al., 2008). No se trata simplemente de incorporar tecnología en el aula ni de digitalizar contenidos tradicionales. Se trata, como señalan Garrison y Anderson (2005), de repensar el acto educativo desde sus fundamentos cuando el contexto de aprendizaje incluye mediación tecnológica. En otras palabras, el diseño tecnopedagógico pregunta no qué tecnología usar, sino cómo y por qué usarla en función de los aprendizajes que se desean promover.

Coll (2004) uno de los autores de referencia más citados en el ámbito hispanohablante sobre esta temática describe el diseño tecnopedagógico como la concreción de intenciones educativas en propuestas de acción que combinan las posibilidades de la tecnología con los principios del aprendizaje y la enseñanza (p. 17). Esta formulación tiene la virtud de señalar tres elementos que no pueden existir de manera independiente: la intención educativa, las posibilidades tecnológicas y los principios pedagógicos. Cuando uno de estos tres elementos falta o queda reducido al mínimo, el resultado es un diseño incompleto.



Figura 1. Los tres elementos constitutivos del diseño tecnopedagógico según Coll (2004).

1.2. Origen y evolución del campo

El diseño tecnopedagógico no emergió de la nada. Sus raíces se encuentran en el diseño instruccional (instructional design), disciplina que tomó forma en los años 50 y 60 del siglo XX, impulsada en gran medida por la necesidad de entrenar rápidamente a soldados durante la Segunda Guerra Mundial y por el auge de la psicología conductista.

El diseño tecnopedagógico tiene una genealogía que conviene conocer, aunque sea de manera esquemática, porque ayuda a entender por qué el campo tiene las características que tiene hoy y cuáles son las tensiones conceptuales que todavía lo atraviesan. Esta evolución puede representarse como un proceso de complejización progresiva:

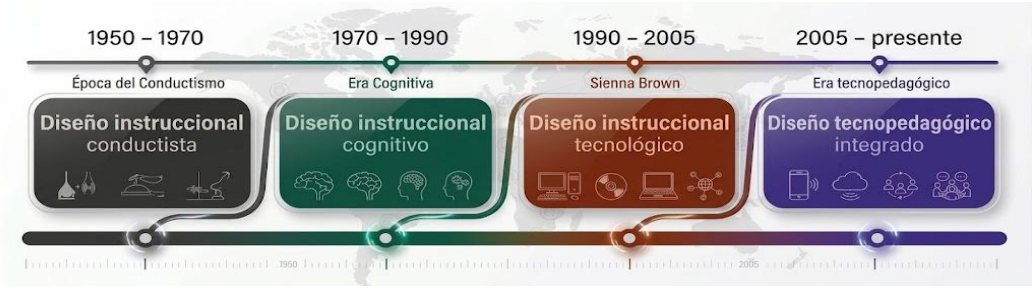


Figura 2. Evolución del campo desde el diseño instruccional conductista hasta el diseño tecnopedagógico integrado.

1.2.1. Primera etapa — Diseño instruccional clásico (décadas de 1950-1970).

Los antecedentes directos del diseño tecnopedagógico se encuentran en el diseño instruccional (instructional design), disciplina que tomó forma en los Estados Unidos durante la posguerra, impulsada por la necesidad de entrenar eficientemente a grandes cantidades de personal militar y, posteriormente, por el auge de la psicología conductista en el ámbito educativo. Robert Gagné cuya obra

The Conditions of Learning (1965) marcó una generación de diseñadores sostenía que el aprendizaje podía ser planificado de manera sistemática si se comprendían con precisión las condiciones que lo favorecían.

1.2.2. Segunda etapa — Incorporación de medios audiovisuales (décadas de 1970-1990).

La llegada de la televisión educativa, el video didáctico y, más adelante, los primeros computadores personales ampliaron el repertorio de recursos disponibles para el diseño instruccional. Sin embargo, la lógica de fondo cambió poco: la tecnología seguía siendo concebida como un soporte para transmitir contenidos, no como un elemento que podía transformar la naturaleza misma de las interacciones educativas.

1.2.3. Tercera etapa — La revolución digital e internet (década de 1990-2000).

La aparición de internet y el desarrollo de los primeros sistemas de gestión del aprendizaje (Moodle, Blackboard, WebCT) produjeron una transformación de mayor alcance. El diseño instruccional tuvo que incorporar nuevas dimensiones: la asincronía, la comunicación mediada por texto, la gestión de comunidades virtuales, el diseño de materiales para el aprendizaje autónomo. En este período, y especialmente en el ámbito hispanohablante, el término "diseño tecnopedagógico" comenzó a circular con más fuerza, precisamente para señalar que la incorporación de tecnología requería un replanteamiento pedagógico de fondo y no solo una traslación de contenidos a nuevos formatos (Coll et al., 2008).

1.2.4. Cuarta etapa — Diseño tecnopedagógico contemporáneo (siglo XXI).

El contexto actual se caracteriza por una aceleración tecnológica sin precedentes y por una comprensión más sofisticada de los procesos de aprendizaje en entornos digitales. La inteligencia artificial, la realidad aumentada, la analítica del aprendizaje y los entornos personalizados han ampliado de tal modo el horizonte de posibilidades que el docente-diseñador ya no puede limitarse a conocer un conjunto fijo de herramientas: necesita desarrollar la capacidad de aprender y evaluar herramientas nuevas de manera continua, con criterio pedagógico como brújula permanente (Bikowski & Phillips, 2020).

1.3. Diferencia entre diseño tecnopedagógico y uso tecnológico en educación

Uno de los errores más comunes entre los docentes que se inician en la integración de tecnologías digitales es confundir el uso de tecnología con el diseño tecnopedagógico. Esta distinción no es menor: de ella depende si la tecnología enriquece o simplemente decora el proceso educativo.

Proyectar diapositivas durante una clase, subir un archivo PDF a la plataforma institucional o compartir un enlace de YouTube son acciones tecnológicas

legítimas. Pero ninguna de ellas constituye diseño tecnopedagógico si no está precedida por una reflexión pedagógica sobre por qué ese recurso, para qué tipo de aprendizaje, con qué estructura de interacción y en qué momento del proceso formativo. Mishra y Koehler (2006) aportaron un marco conceptual que ayuda a entender esta distinción con mayor precisión. A este modelo lo denominaron TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*), un marco que se estudiará con mayor profundidad en la Unidad 2, pero que conviene anticipar aquí porque subraya que la competencia del docente diseñador no es aditiva sino integrativa.

La siguiente tabla resume las diferencias fundamentales entre ambos enfoques:

Tabla 1. Diferencias entre el uso tecnológico en educación y el diseño tecnopedagógico

Dimensión	Uso tecnológico en educación	Diseño tecnopedagógico
Punto de partida	La herramienta disponible	Los objetivos de aprendizaje
Pregunta central	¿Qué tecnología puedo usar?	¿Qué necesita aprender el estudiante y cómo lo favorece esta tecnología?
Rol del docente	Usuario de recursos digitales	Diseñador/a de experiencias de aprendizaje
Rol del estudiante	Receptor de contenidos digitales	Participante activo en experiencias diseñadas
Evaluación	Centrada en el producto tecnológico	Centrada en la evidencia de aprendizaje
Sostenibilidad	Depende de la disponibilidad tecnológica	Se adapta a distintos contextos tecnológicos
Fundamentación	Empírica o intuitiva	Teórica, pedagógica y contextualizada

Nota: Elaboración propia a partir de Mishra y Koehler (2006) y Murcia Rodríguez (2020).

1.4. Dimensiones del diseño tecnopedagógico

El diseño tecnopedagógico no es un acto puntual, sino un proceso que se despliega en múltiples dimensiones simultáneas. Coll et al. (2008) identifican al menos tres dimensiones que el diseñador debe considerar de manera integrada:

-Dimensión cognitiva. Refiere a cómo se organiza el conocimiento, qué procesos mentales se activan, cómo se secuencian los contenidos y qué tipos de representación favorecen la comprensión.

-Dimensión tecnológica. Refiere a las características funcionales y pedagógicas de las herramientas digitales seleccionadas: qué tipos de interacción permiten, cómo estructuran la comunicación entre estudiantes y docentes, qué limitaciones técnicas presentan y qué posibilidades abren para el aprendizaje activo.

-Dimensión contextual. Refiere al entorno real en que se implementa la experiencia de aprendizaje. Las características de los estudiantes su edad, nivel educativo, acceso a dispositivos, familiaridad con entornos digitales, estilos de aprendizaje predominantes, el marco institucional, los recursos tecnológicos disponibles y las condiciones socioculturales del contexto no son factores externos

que el diseño puede ignorar: son variables constitutivas que condicionan profundamente qué diseño es viable, pertinente y efectivo.

A estas tres dimensiones, Garrison y Anderson (2005) agregan una cuarta que resulta especialmente relevante en entornos virtuales: la dimensión comunicativa, que alude a cómo se diseñan las oportunidades de interacción entre docente y estudiantes, entre estudiantes entre sí, y entre estudiantes y contenido.



Figura 3. Dimensiones del Diseño Tecnopedagógico.

1.5. Componentes Esenciales del Diseño Tecnopedagógico

Más allá de las dimensiones descritas, el diseño tecnopedagógico se articula en torno a componentes operativos que el docente debe gestionar de manera coherente. La coherencia entre ellos lo que en la literatura se denomina alineación constructiva es uno de los indicadores más claros de la calidad de un diseño (Bikowski & Phillips, 2020):



Figura 4. Componentes.

2. RELACIÓN ENTRE EL DISEÑO TECNOPEDAGÓGICO Y LAS TEORÍAS DE APRENDIZAJE

Toda decisión de diseño tecnopedagógico descansa, consciente o inconscientemente, sobre una teoría del aprendizaje. Elegir un video explicativo, proponer un foro de debate, diseñar una simulación interactiva o plantear un proyecto colaborativo no son decisiones neutras: cada una refleja una concepción sobre cómo aprenden los seres humanos. Por

ello, el docente-diseñador que comprende las teorías del aprendizaje y su relación con la tecnología educativa toma decisiones más fundamentadas, coherentes y efectivas.

¿Por qué las Teorías de Aprendizaje son Fundamentales en el Diseño Tecnopedagógico? Las teorías del aprendizaje son marcos explicativos que describen cómo las personas adquieren, procesan, almacenan y aplican el conocimiento. En el diseño tecnopedagógico cumplen tres funciones esenciales:

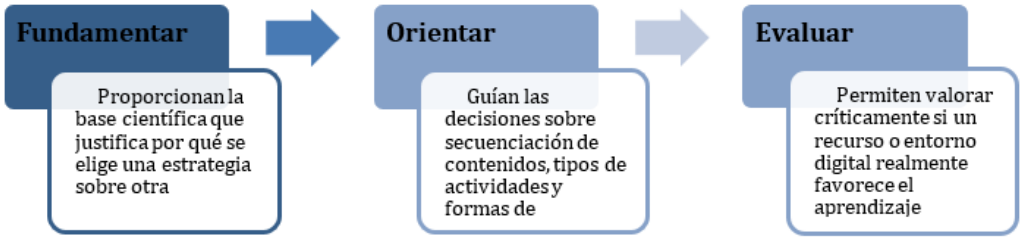


Figura 5. Funciones esenciales del diseño tecnopedagógico.

Sin este sustento teórico, el diseño tecnopedagógico corre el riesgo de convertirse en una colección de recursos tecnológicos atractivos, pero pedagógicamente vacíos (Murcia Rodríguez, 2020).

2.1. Principales Teorías del Aprendizaje y su Relación con el Diseño Tecnopedagógico

2.1.1. Conductismo

Desarrollado por Watson, Thorndike y Skinner entre las décadas de 1910 y 950, el conductismo concibe el aprendizaje como un cambio observable en la conducta, producido por la asociación entre estímulos y respuestas. El reforzamiento positivo y la práctica repetida son los mecanismos *centrales* del aprendizaje (Bikowski & Phillips, 2020).

2.1.1.1. Relación con el diseño tecnopedagógico

Aunque frecuentemente subestimado, el conductismo sigue presente en numerosos elementos del diseño digital:

Tabla 2. Elementos del diseño digital.

Elemento tecnopedagógico	Fundamento conductista
Ejercicios de opción múltiple con retroalimentación inmediata	Reforzamiento de respuesta correcta
Plataformas de práctica adaptativa (Duolingo, Khan Academy)	Repetición espaciada y refuerzo positivo
Insignias y puntos en sistemas gamificados	Reforzamiento extrínseco
Barras de progreso en cursos en línea	Retroalimentación visual sobre el desempeño
Cuestionarios automatizados en Moodle o Google Forms	Evaluación conductual con respuesta inmediata

Nota: Elaboración propia.

2.1.2. Cognitivismo

A partir de la década de 1960, el cognitivismo desplazó el foco del comportamiento observable hacia los procesos mentales internos. Piaget, Ausubel y Bruner son sus representantes más influyentes. El aprendizaje se concibe como un proceso activo de construcción de estructuras mentales, donde la memoria, la atención y la organización del conocimiento juegan un papel central (Murcia Rodríguez, 2020).

Desde otra perspectiva dentro del mismo paradigma, Richard Mayer desarrolló la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia, demostrando que las personas procesan mejor la información cuando se combina texto con imágenes relevantes que cuando se usa solo texto, siempre que esa combinación esté diseñada para reducir la carga cognitiva y no para aumentarla (Mayer, 2009).

2.1.2.1. Relación con el diseño tecnopedagógico

El cognitivismo tiene una influencia profunda en cómo se organiza y presenta la información en entornos digitales:

Tabla 3.Elementos - Fundamento cognitivista.

Elemento tecnopedagógico	Fundamento cognitivista
Mapas conceptuales digitales (Coggle, MindMeister)	Organización jerárquica del conocimiento
Videos explicativos segmentados en módulos cortos	Gestión de la carga cognitiva
Organizadores gráficos y esquemas visuales	Activación de conocimientos previos
Infografías interactivas en Genially	Principio multimedia de Mayer
Presentaciones con estructura clara y progresiva	Secuenciación cognitiva del contenido

Nota: Elaboración propia.

2.1.3. Constructivismo

El constructivismo, fundamentado en Piaget, Vygotsky y Bruner, sostiene que el conocimiento no se transmite, sino que se construye activamente por el estudiante a partir de su experiencia, sus conocimientos previos y su interacción con el entorno y con otros.

Vygotsky añade la dimensión social del aprendizaje a través del concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) y la mediación (Bikowski & Phillips, 2020).

2.1.3.1. Relación con el diseño tecnopedagógico

El constructivismo es quizás la teoría con mayor influencia en el diseño tecnopedagógico contemporáneo:

Tabla 4. Elementos - Fundamento constructuvista.

Elemento tecnopedagógico	Fundamento constructivista
Foros de debate y wikis colaborativas	Construcción social del conocimiento
Proyectos basados en problemas reales	Aprendizaje situado y auténtico
Portafolios electrónicos	Reflexión metacognitiva sobre el propio proceso
Entornos de simulación y juegos de rol digitales	Aprendizaje experiencial
Actividades en Google Docs colaborativo	Zona de Desarrollo Próximo mediada por tecnología
Flipped classroom con videos y debate posterior	Construcción activa a partir de contenido previo

Nota: Elaboración propia.

2.1.4. Conectivismo

Propuesto por George Siemens y Stephen Downes en 2005, el conectivismo es considerado la teoría del aprendizaje de la era digital. Sostiene que el aprendizaje ocurre a través de conexiones entre nodos de información personas, comunidades, recursos digitales, organizaciones y que la capacidad de encontrar y conectar información actualizada es más valiosa que el conocimiento almacenado individualmente (Siemens, 2005, como se citó en Murcia Rodríguez, 2020).

2.1.4.1. Relación con el diseño tecnopedagógico

Tabla 5.Elementos - Fundamento conectivista.

Elemento tecnopedagógico	Fundamento conectivista
Entornos personales de aprendizaje (PLE)	Construcción de red personal de conocimiento
Comunidades de práctica en línea	Aprendizaje en red y entre pares
Uso de RSS, redes académicas y curaduría digital	Conexión con nodos externos de información
MOOCs y aprendizaje abierto en línea	Acceso distribuido al conocimiento global
Proyectos colaborativos con herramientas de la nube	Construcción colectiva de conocimiento distribuido

Nota: Elaboración propia.

3. ESCENARIOS EDUCATIVOS DIGITALES: TIPOS, CARACTERÍSTICAS Y EJEMPLOS

3.1. Definición de Escenario Educativo Digital

Un escenario educativo digital puede definirse como el conjunto articulado de espacios, tiempos, actores, recursos tecnológicos e interacciones pedagógicas que configuran un ambiente de aprendizaje mediado total o parcialmente por tecnologías digitales (Bikowski & Phillips, 2020).

Bustos y Coll (2010) definen los entornos virtuales de aprendizaje como espacios de interacción social y simbólica que permiten a los participantes llevar a cabo actividades de enseñanza y aprendizaje de manera separada en el tiempo y en el espacio, gracias a la mediación de las tecnologías digitales.

Esta definición pone el acento en algo que suele pasarse por alto: lo que distingue

a un escenario educativo digital de calidad no es la tecnología que usa, sino la calidad de las interacciones que hace posible.

Esta definición implica que un escenario educativo digital no se reduce a la plataforma tecnológica utilizada. Dos docentes que usan exactamente la misma plataforma pueden estar generando escenarios educativos radicalmente distintos según cómo organizan las interacciones, qué tipo de actividades proponen, cómo gestionan el tiempo y qué rol asumen estudiantes y docentes en el proceso. Los elementos que configuran un escenario educativo digital son:



Figura 6. Escenario Educativo Digital.

Dos instituciones que utilizan exactamente la misma plataforma (Moodle, por ejemplo) pueden estar generando escenarios educativos radicalmente distintos. Una puede usarla como repositorio de archivos donde el estudiante descarga materiales y entrega tareas; la otra puede haberla convertido en un espacio de construcción colaborativa, debate, retroalimentación y aprendizaje activo. La diferencia no está en la plataforma: está en las decisiones de diseño tecnopedagógico que tomó cada docente.

3.2. Tipos de Escenarios Educativos Digitales

La clasificación de los escenarios educativos digitales puede abordarse desde distintos criterios. Los más utilizados en la literatura especializada son la modalidad de presencialidad y la sincronía temporal.

a. Escenario Presencial con Apoyo Digital (Technology-Enhanced Learning):

Es el escenario más cercano al modelo educativo tradicional, pero enriquecido con recursos y herramientas digitales. La interacción principal ocurre cara a cara en un espacio físico, y la tecnología cumple un rol de apoyo, enriquecimiento y extensión del aprendizaje (Murcia Rodríguez, 2020).



Figura 7. Escenario presencial con apoyo digital.

Lo que distingue a este escenario es que la presencialidad sigue siendo el eje estructurante de la experiencia. La tecnología no reemplaza el encuentro cara a cara: lo potencia. Esto implica también que sus limitaciones son las del aula física: la dificultad de atender ritmos distintos de aprendizaje, la dependencia de la infraestructura tecnológica disponible en el espacio y la tendencia a reproducir dinámicas expositivas aun cuando se usen herramientas digitales.

b. Escenario E-learning (Aprendizaje Completamente en Línea):

En este escenario, la totalidad del proceso formativo ocurre en entornos virtuales. No existe encuentro presencial entre docentes y estudiantes; toda la comunicación, los contenidos, las actividades y las evaluaciones se desarrollan a través de plataformas y herramientas digitales (Bikowski & Phillips, 2020).

El e-learning puede organizarse de manera sincrónica (todos conectados al mismo tiempo), asincrónica (cada participante a su ritmo o mediante una combinación de ambas). Cada opción tiene implicaciones pedagógicas distintas que el diseñador debe considerar con cuidado.



Figura 8. Subtipos de E-learning.

- Ventajas:

- Máxima flexibilidad de tiempo y espacio para el estudiante.
- Acceso potencial a estudiantes de cualquier ubicación geográfica.
- Registro y trazabilidad completa del proceso de aprendizaje.

- Limitaciones:

- Requiere alta autodisciplina y autorregulación del estudiante.
- Mayor riesgo de aislamiento y abandono.
- Exige diseño instruccional de alta calidad para sostener la motivación.

c. Escenario Blended Learning (Aprendizaje Mixto o Híbrido):

El blended learning combina estratégicamente elementos del aprendizaje presencial y el aprendizaje en línea. No se trata de una simple suma de ambos, sino de una integración intencional donde cada modalidad aporta lo que hace mejor: la presencialidad, la interacción humana rica y la discusión profunda; la virtualidad, la flexibilidad, el acceso a recursos y la personalización (Murcia Rodríguez, 2020).



Figura 9. Escenario Blended Learning.

d. Escenario de Aprendizaje Móvil (M-learning)

El aprendizaje móvil o m-learning es un escenario que aprovecha las posibilidades de los dispositivos móviles smartphones y tabletas para hacer el aprendizaje accesible en cualquier momento y lugar. Aunque puede considerarse una variante del e-learning, tiene características propias que justifican su tratamiento diferenciado (Bikowski & Phillips, 2020).



Figura 10. Escenario de Aprendizaje Móvil.

El m-learning aprovecha las posibilidades de los dispositivos móviles para hacer el aprendizaje accesible en cualquier momento y desde cualquier lugar. Cabero Almenara et al. (2017) señalan que la extensión masiva de los smartphones entre la población estudiantil ha convertido al dispositivo móvil en el acceso más democrático a los recursos digitales, especialmente en contextos donde el acceso a computadoras de escritorio o portátiles sigue siendo desigual.

Su característica más definitoria es la ubicuidad: el aprendizaje puede ocurrir en los intersticios del día (en el transporte, en un momento libre, durante una pausa) lo que abre posibilidades para el microaprendizaje, la práctica distribuida y el acceso rápido a recursos concretos en el momento en que se necesitan.

f. Escenario de Aprendizaje Inmersivo (Realidad Virtual y Aumentada)

Los entornos de realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA) representan la frontera más avanzada de los escenarios educativos digitales. Permiten crear experiencias de aprendizaje inmersivas donde el estudiante puede interactuar con simulaciones tridimensionales, explorar entornos inaccesibles en la realidad o superponer información digital sobre el mundo físico (Murcia Rodríguez, 2020).



Figura 11. Escenario de Aprendizaje Inmersivo.

El valor pedagógico de estos entornos reside en su capacidad de crear experiencias de aprendizaje situado que serían imposibles o muy costosas en condiciones

reales: practicar una cirugía en un simulador médico, explorar una civilización histórica desaparecida, manipular estructuras moleculares en tres dimensiones o intervenir en situaciones de emergencia sin riesgo real.

Cuando están bien diseñados desde el punto de vista pedagógico, estos entornos pueden generar niveles muy altos de motivación, presencia y aprendizaje experiencial (Cabero Almenara & Barroso Osuna, 2016).

3.3. Características Esenciales de los Escenarios Educativos Digitales de Calidad

Independientemente del tipo de escenario, existen características que definen un escenario educativo digital de calidad (Bikowski & Phillips, 2020; Castro & Rodríguez, 2017):

- **Coherencia pedagógica**: Los objetivos de aprendizaje, las actividades, los recursos digitales y la evaluación están alineados entre sí. No se usa tecnología por moda, sino porque responde a una intención pedagógica clara.

- **Interactividad significativa:** El escenario genera interacciones reales entre estudiantes y contenido, entre estudiantes y docente, y entre estudiantes entre sí. La tecnología facilita esas interacciones en lugar de reemplazarlas por consumo pasivo de información.

- **Accesibilidad e inclusión.** El diseño considera la diversidad real de los participantes: distintos estilos de aprendizaje, necesidades educativas especiales, diferencias en el acceso a dispositivos y conectividad. Se aplican principios del Diseño Universal para el Aprendizaje como marco orientador (Castro & Rodríguez, 2017).

- **Flexibilidad y personalización:** Permite que los estudiantes avancen según su ritmo, intereses y necesidades, sin que esto comprometa la calidad ni los estándares del aprendizaje esperado.

- **Retroalimentación continua:** El escenario prevé mecanismos permanentes automáticos y humanos para informar al estudiante sobre su progreso y orientar su proceso de mejora.

- **Sostenibilidad técnica y pedagógica:** El escenario puede mantenerse en el tiempo sin generar sobrecarga excesiva para docentes o estudiantes, y es técnicamente viable con los recursos disponibles.

4. HERRAMIENTAS DIGITALES AVANZADAS PARA LA CREACIÓN DE CONTENIDOS INTERACTIVOS

Un contenido educativo interactivo es aquel que requiere y promueve la participación activa del estudiante durante su uso, permitiéndole tomar decisiones, explorar rutas alternativas, manipular elementos o recibir

retroalimentación personalizada según sus acciones (Murcia Rodríguez, 2020). La diferencia con el contenido estático no es estética sino pedagógica: el contenido interactivo convierte al estudiante en agente activo de su propio proceso de aprendizaje en lugar de mantenerlo como receptor pasivo de información.

Esta distinción tiene respaldo en la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia de Mayer (2009), quien demostró que las personas aprenden con mayor profundidad cuando procesan información a través de múltiples canales y cuando están activamente comprometidas con el contenido. Los recursos interactivos bien diseñados operan precisamente sobre estos principios: combinan texto, imagen, audio e interacción de maneras que reducen la carga cognitiva extrínseca y liberan capacidad mental para el aprendizaje genuino.

4.1. Criterios Pedagógicos para Seleccionar Herramientas de Contenido Interactivo

La selección de una herramienta digital para crear contenidos interactivos no debe basarse en criterios de moda, estética o familiaridad personal. Bikowski y Phillips (2020) proponen que toda decisión de selección tecnológica debe responder a los siguientes criterios:



Figura 12. Criterios de selección de herramientas digitales.

4.2. Genially

Genially es una plataforma de creación de contenidos interactivos basada en la nube, desarrollada en España en 2015. Permite diseñar presentaciones, infografías, juegos educativos, escapes rooms digitales, gamificaciones, mapas interactivos y una amplia variedad de recursos visuales con alto grado de interactividad, sin requerir conocimientos de programación (Murcia Rodríguez, 2020).

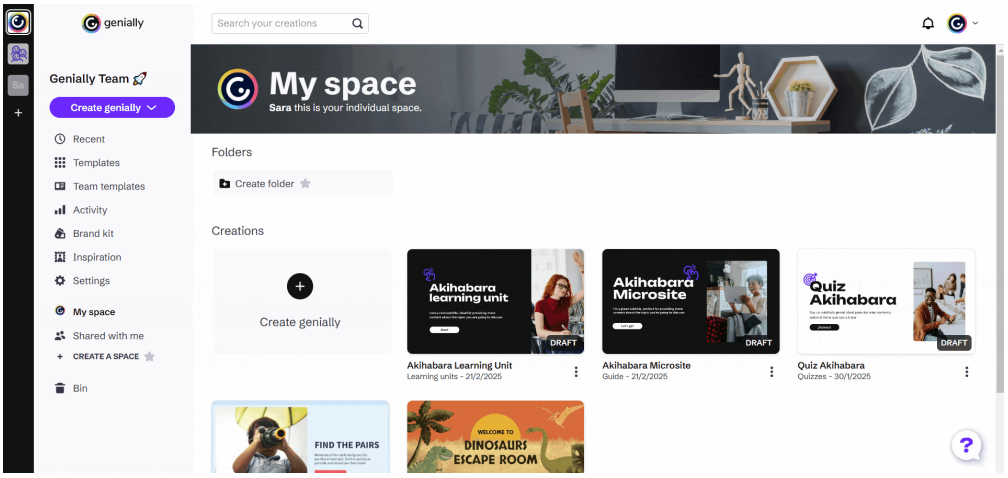


Figura 13. Genially.

Su característica distintiva es la posibilidad de añadir interactividad a cualquier elemento visual: botones, imágenes, textos e íconos pueden activar ventanas emergentes, animaciones, enlaces a recursos externos, videos incrustados o rutas de navegación alternativas. Todo ello desde una interfaz de arrastrar y soltar (*drag and drop*) accesible incluso para usuarios con escasa experiencia tecnológica.

4.2.1. Posibilidades Pedagógicas: Genially destaca especialmente en los siguientes usos educativos:



Figura 14. Posibilidades Pedagógicas.

4.3. H5P

H5P es una plataforma de código abierto que permite crear, compartir y reutilizar contenidos interactivos directamente integrados en sistemas de gestión del aprendizaje como Moodle, Canvas o WordPress (Castro & Rodríguez, 2017). A diferencia de Genially, H5P no es principalmente una herramienta de diseño visual sino una biblioteca de tipos de contenido interactivo estructurado, orientada específicamente a la evaluación formativa, la práctica y la retroalimentación automatizada.

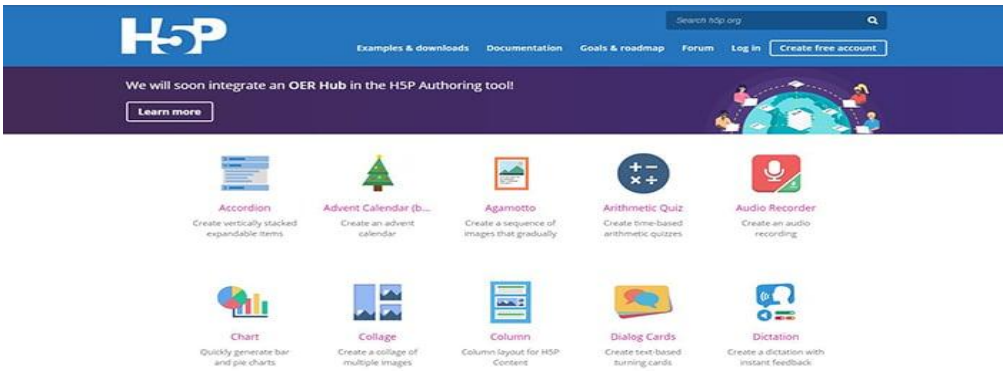


Figura 15. H5P.

4.3.1. Tipos de Contenido Disponibles

La riqueza de H5P reside en la variedad de sus formatos. Los más relevantes para el diseño tecnopedagógico son:

Tabla 6. Tipos de Contenido.

Tipo de contenido H5P	Descripción pedagógica	Uso recomendado
Interactive Video	Permite insertar preguntas, reflexiones y recursos dentro de un video en puntos específicos	Transformar videos expositivos en experiencias activas
Course Presentation	Presentación con diapositivas interactivas que incluyen preguntas y actividades	Módulos de contenido con evaluación integrada
Quiz (Question Set)	Cuestionarios con múltiples tipos de pregunta y retroalimentación inmediata	Evaluación formativa y práctica de contenidos
Drag and Drop	Actividades de arrastrar y soltar elementos en posiciones correctas	Clasificación, organización y comprensión de relaciones
Fill in the Blanks	Completar espacios en blanco dentro de un texto	Práctica de vocabulario, conceptos y comprensión lectora
Branching Scenario	Escenarios de decisión con rutas de aprendizaje ramificadas	Simulación de situaciones reales y toma de decisiones
Timeline	Líneas de tiempo interactivas con imágenes y texto	Contenidos históricos, procesos secuenciales
Flashcards	Tarjetas de memorización digital	Repaso y consolidación de conceptos clave

Nota: Elaboración propia.

4.4. Canva

Canva es una plataforma de diseño gráfico basada en la nube, fundada en Australia en 2013, que ha evolucionado desde una herramienta de diseño visual hacia un ecosistema completo de creación de contenidos educativos. Su propuesta de valor central es la democratización del diseño: cualquier persona, independientemente de su formación en diseño gráfico, puede crear materiales visuales de alta calidad gracias a su interfaz intuitiva, su extensísima biblioteca de plantillas y sus recursos gráficos integrados (Bikowski & Phillips, 2020).

4.4.1 Posibilidades Pedagógicas



Figura 16. Posibilidades Pedagógicas Canva.

4.5. Articulate 360°

Es una suite profesional de herramientas para el desarrollo de cursos de e-learning, considerada actualmente el estándar de la industria en el ámbito del diseño instruccional corporativo y académico avanzado. A diferencia de las herramientas anteriores, No es una plataforma gratuita, ni basada únicamente en el navegador: es una suscripción de software profesional que incluye varias aplicaciones integradas, siendo Storyline 360 y Rise 360 sus componentes más relevantes para el diseño tecnopedagógico (Murcia Rodríguez, 2020).

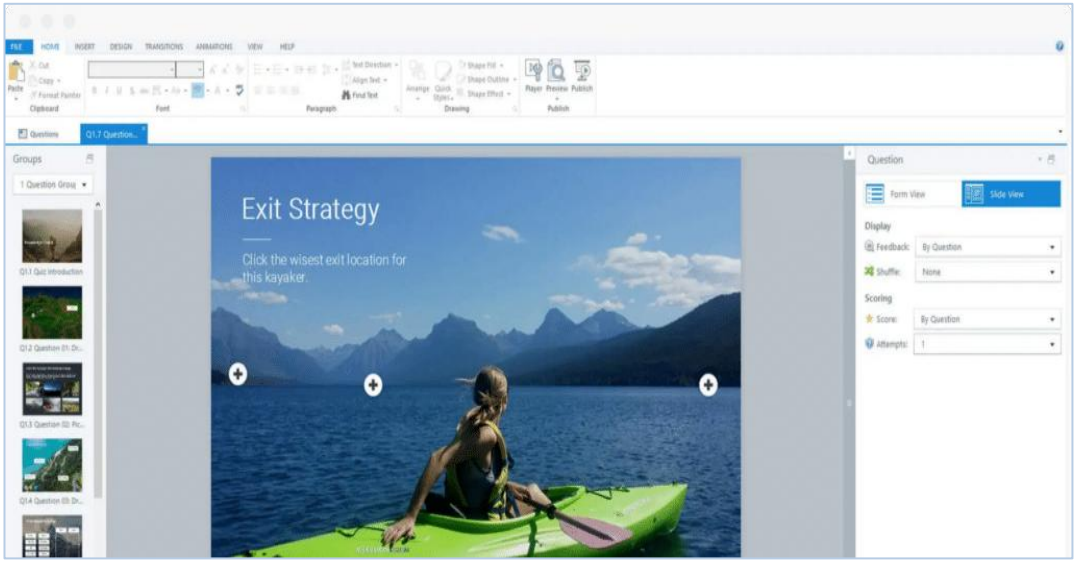


Figura 17. Articulate 360.

5. ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZAR LA INTERACCIÓN EN ENTORNOS DIGITALES

5.1. La Interacción como Dimensión Pedagógica Fundamental

Antes de abordar las estrategias específicas, es necesario comprender qué se entiende por interacción en el contexto educativo digital y por qué su optimización es una prioridad del diseño tecnopedagógico.

Michael Moore (1989, como se citó en Murcia Rodríguez, 2020) identificó tres tipos fundamentales de interacción en la educación a distancia, que siguen siendo el marco de referencia más citado en la literatura especializada:



Figura 18. Tipos fundamentales de interacción en la educación a distancia.

Un diseño tecnopedagógico de calidad debe contemplar y estimular los tres tipos de interacción de manera equilibrada. Las estrategias que se estudian a continuación actúan especialmente sobre los tipos 2 y 3, que son los más frecuentemente descuidados en los entornos digitales donde predomina el consumo individual de contenidos.

5.2. Aprendizaje Colaborativo en Entornos Digitales

El aprendizaje colaborativo tiene sus raíces teóricas más profundas en el constructivismo social de Lev Vygotsky, quien sostenía que el aprendizaje es fundamentalmente un proceso social y que el desarrollo cognitivo ocurre primero en el plano interpersonal entre personas antes de internalizarse en el plano intrapersonal dentro del individuo (Bikowski & Phillips, 2020). Desde esta perspectiva, la interacción con otros no es un complemento opcional del aprendizaje sino su condición de posibilidad. Así, el aprendizaje colaborativo se distingue del aprendizaje cooperativo en un aspecto fundamental que conviene precisar desde el inicio:

Tabla 7. Aprendizaje colaborativo en entornos digitales.

Dimensión	Aprendizaje Cooperativo	Aprendizaje Colaborativo
Estructura	Roles y tareas asignadas y divididas	Proceso compartido de construcción conjunta
Responsabilidad	Individual sobre la parte asignada	Compartida sobre el producto y el proceso
Interdependencia	Positiva pero segmentada	Positiva e integral
Foco	Producto final	Proceso de construcción conjunta
Control	Generalmente docente	Compartido entre docente y estudiantes
Ejemplo digital	Cada integrante escribe una sección del documento	Todos co-construyen el documento simultáneamente

Nota: Elaboración propia.

En la práctica del diseño tecnopedagógico, ambas modalidades tienen valor y pueden combinarse. Sin embargo, el aprendizaje colaborativo, genuino, donde los estudiantes piensan juntos, trabajan juntos; produciendo aprendizajes más profundos y duraderos.

5.3. Estrategias y Herramientas para el Aprendizaje Colaborativo Digital

Tabla 8. Estrategias y herramientas para el aprendizaje colaborativo digital.

Estrategia	Descripción pedagógica	Herramientas digitales recomendadas
Wiki colaborativa	Construcción colectiva y progresiva de un documento de conocimiento sobre un tema	Google Docs, Notion, MediaWiki
Foro de discusión estructurado	Debate argumentado con roles asignados: moderador, relator, cuestionador, sintetizador	Moodle Foros, Padlet, Flip
Proyecto basado en problemas reales	Equipos resuelven un problema auténtico de su contexto profesional usando herramientas digitales colaborativas	Google Workspace, Microsoft Teams, Miro
Aprendizaje entre pares (Peer Learning)	Estudiantes se enseñan mutuamente usando recursos que ellos mismos crean	Flipgrid, Padlet, Loom
Tablero Kanban colaborativo	Gestión visual del proyecto donde todos los miembros visualizan el avance colectivo	Trello, Asana, Notion
Co-creación de recursos educativos	El grupo diseña un recurso digital que será utilizado por otros estudiantes	Canva, Genially, H5P

Nota: Elaboración propia.

5.4. Gamificación en Entornos Digitales

La gamificación término derivado del inglés *gamification* se define como la aplicación de elementos, mecánicas y dinámicas propias de los juegos en contextos que no son juegos, con el propósito de incrementar la motivación, el engagement y la participación de los usuarios (Murcia Rodríguez, 2020).

En el contexto educativo, implica diseñar experiencias de aprendizaje que incorporen componentes como puntos, insignias, tablas de posiciones, niveles, retos, narrativas y recompensas para transformar el proceso formativo en una experiencia más atractiva y motivadora. Es importante distinguir la gamificación de dos conceptos que frecuentemente se confunden con ella:

Tabla 9. Gamificación.

Concepto	Definición	Diferencia con gamificación
Gamificación	Aplicación de elementos de juego a una actividad educativa existente	Modifica el diseño de la experiencia educativa
Aprendizaje basado en juegos (GBL)	El juego mismo es el vehículo principal de aprendizaje	El juego es el medio, no solo el envoltorio
Serious Games	Juegos diseñados específicamente con propósitos educativos o formativos	Son productos digitales completos, no estrategias de diseño

Nota: Elaboración propia.

5.4.1. Elementos de la Gamificación Educativa

La gamificación no se reduce a añadir puntos y medallas a una actividad. Sus elementos pueden organizarse en tres niveles de complejidad creciente:



Figura 19. Niveles de la gamificación educativa.

5.4.2. Herramientas Digitales para Gamificación

Tabla 10. Herramientas de gamificación.

Herramienta	Tipo de gamificación	Características principales
Kahoot	Trivia y cuestionarios competitivos	Tiempo real, ranking instantáneo, alta energía grupal
Quizizz	Cuestionarios gamificados asíncronos	Ritmo individual, memes de retroalimentación, reportes
Genially	Escape rooms y narrativas interactivas	Diseño visual, rutas ramificadas, alta flexibilidad
Moodle Gamification	Gamificación integrada en LMS	Insignias, restricciones por completitud, ranking
Duolingo	Gamificación de contenido lingüístico	Racha diaria, corazones, ligas, recompensas
Gimkit	Práctica gamificada de conceptos	Economía virtual, modos de juego variados

Nota: Elaboración propia.

5.5. Retroalimentación Activa en Entornos Digitales

La retroalimentación o *feedback* es, según la investigación educativa acumulada durante décadas, una de las variables con mayor impacto en el aprendizaje.

El meta-análisis de John Hattie (2009, como se citó en Bikowski & Phillips, 2020), que analizó más de ochocientos estudios sobre factores que influyen en el logro académico, identificó la retroalimentación como uno de los tres factores con mayor tamaño del efecto sobre el aprendizaje, por encima de muchas otras intervenciones pedagógicas ampliamente valoradas.

Sin embargo, no toda retroalimentación tiene el mismo efecto. Hattie y Timperley (2007, como se citó en Murcia Rodríguez, 2020) demostraron que la retroalimentación más efectiva no es la que simplemente informa sobre el resultado correcto o incorrecto sino la que responde a tres preguntas fundamentales desde la perspectiva del estudiante:

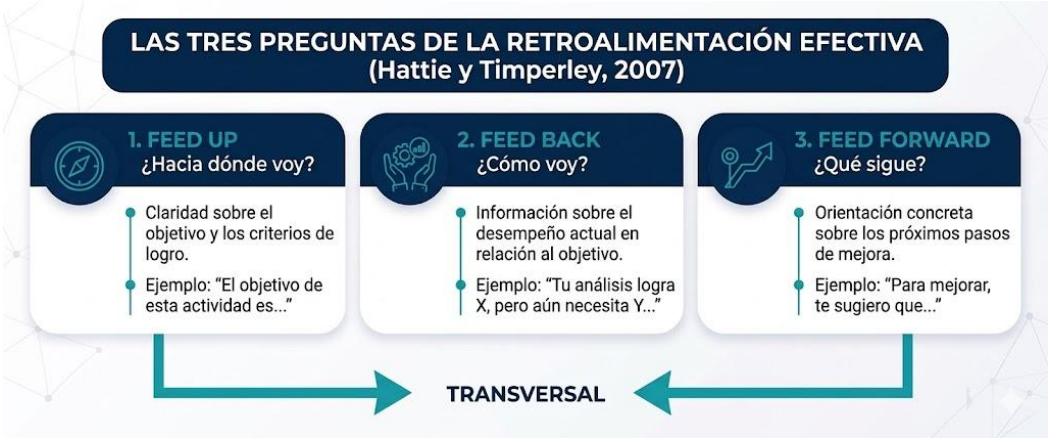


Figura 20. Las tres preguntas de la retroalimentación efectiva.

En los entornos digitales, la retroalimentación adquiere una complejidad adicional porque la ausencia de comunicación no verbal puede hacer que comentarios bien intencionados sean percibidos como críticas o que la retroalimentación escrita resulte fría o impersonal. Por ello, el diseño de la retroalimentación en entornos digitales requiere una atención particular tanto a su contenido pedagógico como a su forma comunicativa.

Tabla 11. Tipos de Retroalimentación en Entornos Digitales.

-Por su momento:

Tipo	Descripción	Aplicación digital
Diagnóstica	Se produce antes de la instrucción para identificar conocimientos previos	Cuestionarios de diagnóstico en Moodle, Mentimeter al inicio
Formativa	Ocurre durante el proceso de aprendizaje para orientar la mejora	Comentarios en Google Docs, retroalimentación en H5P, foros
Sumativa	Se produce al final para valorar el logro alcanzado	Rúbricas en plataforma LMS, comentarios en entregas finales

-Por su fuente:

Tipo	Descripción	Herramientas digitales
Docente a estudiante	El docente orienta el aprendizaje individual o grupal	Comentarios en LMS, video-feedback con Loom, audio-feedback
Automática	La plataforma genera retroalimentación inmediata sin intervención docente	H5P, Quizizz, cuestionarios en Moodle con respuesta automática
Entre pares (coevaluación)	Los estudiantes se retroalimentan mutuamente siguiendo criterios establecidos	Rúbricas digitales compartidas, comentarios en Google Docs
Autoevaluación	El estudiante evalúa su propio desempeño usando criterios explícitos	Listas de verificación digitales, portafolios reflexivos

Nota: Elaboración propia.

DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

Actividad Aprendizaje en contacto con el docente

TAREA 1: Foro académico de reflexión

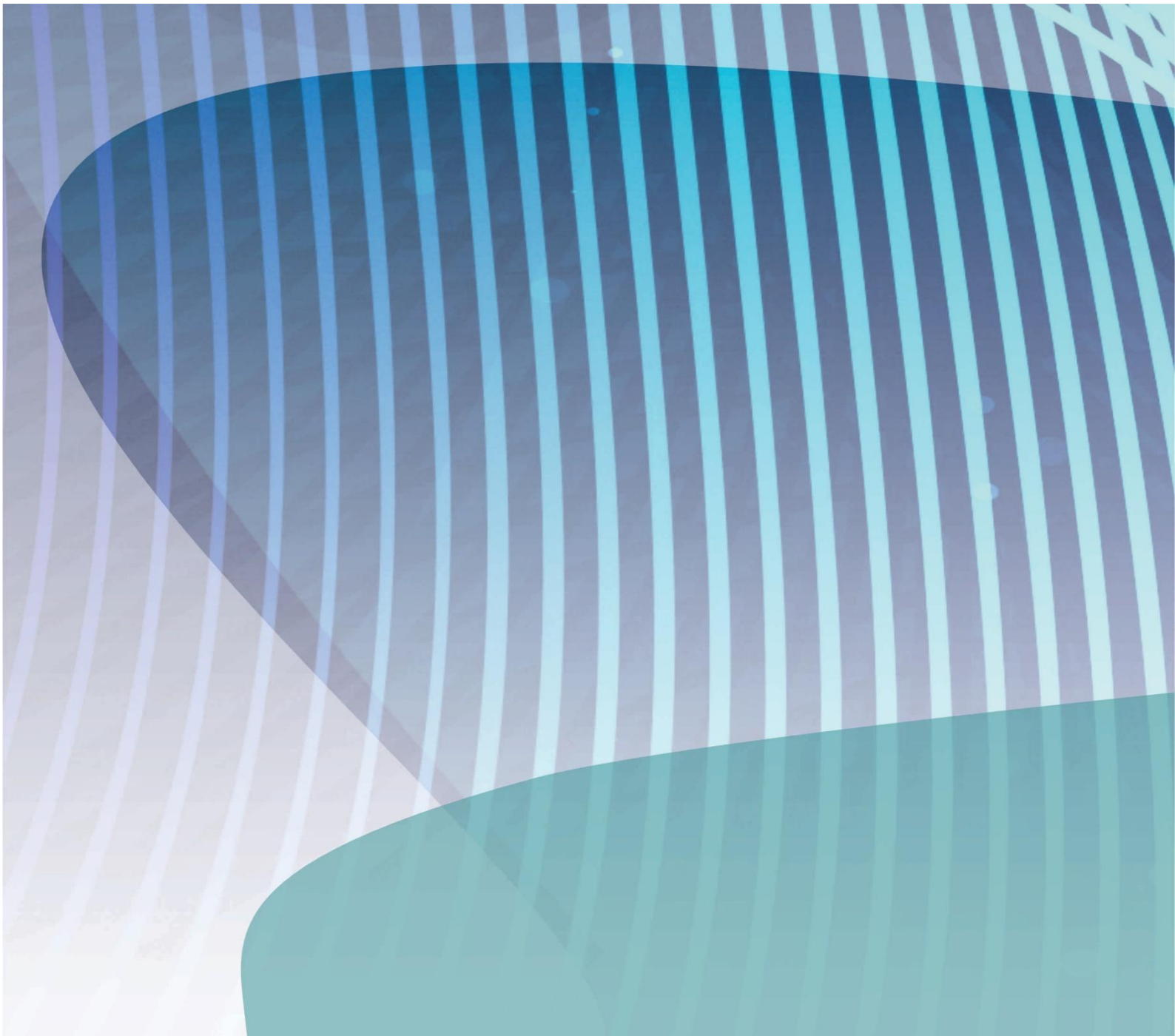
Reflexiona sobre los contenidos trabajados y publica una reflexión de 250 palabras que responda las siguientes preguntas:

- ¿Qué teoría del aprendizaje sustenta principalmente tu práctica docente actual y cómo se evidencia en el uso que haces de la tecnología?

- ¿En qué tipo de escenario educativo digital trabajas y qué estrategias de interacción están presentes o ausentes en tu diseño actual?

- ¿Qué herramienta digital de las estudiadas en la unidad incorporarías de manera inmediata y por qué?

CAPÍTULO 2
UNIDAD 2: MODELOS DE INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA EN PROCESOS EDUCATIVOS



1. MODELOS EDUCATIVOS TECNOLÓGICOS: MODELO TPACK Y SAMR

Para comprender el modelo TPACK en su profundidad, es necesario conocer su genealogía intelectual. Todo comienza con Lee Shulman, filósofo y psicólogo educativo estadounidense, quien en 1986 señaló que la formación docente padecía lo que él llamó un "paradigma perdido": la separación artificial entre el conocimiento del contenido disciplinar y el conocimiento pedagógico (Shulman, 1986). Hasta entonces, se tendía a tratar estos dos dominios como si fueran independientes: el docente aprendía su disciplina en la facultad correspondiente y aprendía pedagogía en otro espacio, como si el "qué enseñar" y el "cómo enseñar" pudieran separarse sin costo alguno.

Shulman argumentó que esto era un error conceptual grave. Un docente que conoce profundamente su disciplina, pero no sabe cómo hacerla comprensible para sus estudiantes es un experto, no un educador. Y un docente que domina técnicas pedagógicas, pero desconoce la estructura profunda del conocimiento que enseña produce aprendizajes superficiales. La competencia docente genuina reside en lo que Shulman denominó Pedagogical Content Knowledge — conocimiento pedagógico del contenido: la capacidad de transformar el conocimiento disciplinar en representaciones accesibles, pertinentes y significativas para estudiantes concretos, en contextos concretos.

1.1. Modelo TPACK

El TPACK (acrónimo de Technological Pedagogical Content Knowledge, en español Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido) es un marco conceptual desarrollado por Punya Mishra y Matthew Koehler en 2006, que describe el tipo de conocimiento que los docentes necesitan desarrollar para integrar la tecnología de manera efectiva, coherente y pedagógicamente fundamentada en su práctica (Mishra & Koehler, 2006).

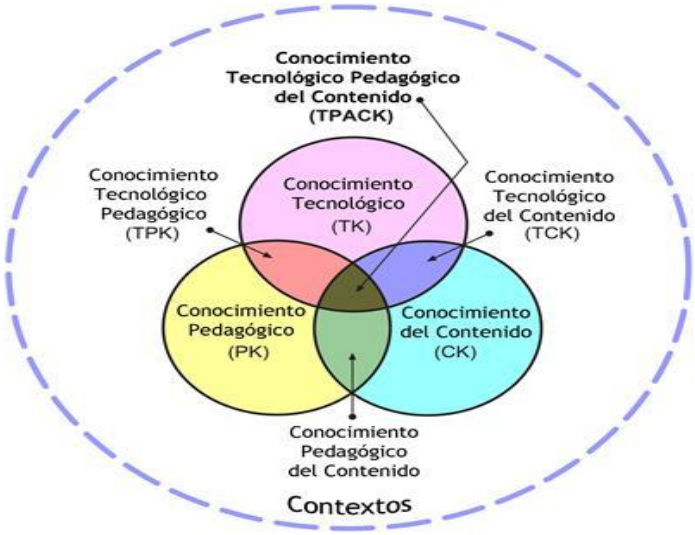


Figura 21. TPACK.

Como señala la Universidad Internacional de Valencia (VIU, 2025), el TPACK no trata de añadir tecnología a la educación simplemente, sino de hacerlo con un propósito claro y pedagógicamente fundamentado, donde cada uno de sus componentes potencia a los demás para enriquecer el proceso educativo.

a. Conocimiento del Contenido (CK): Es el dominio de la disciplina que el docente enseña: sus conceptos, teorías, procedimientos, formas de razonamiento y estructuras propias. Un docente que no domina su contenido no puede enseñarlo bien, independientemente de las herramientas que use.

b. Conocimiento Pedagógico (PK): Es el conocimiento sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje: cómo aprenden los estudiantes, qué estrategias metodológicas son más efectivas, cómo gestionar el aula, cómo diseñar actividades y evaluar el aprendizaje.

c. Conocimiento Tecnológico (TK): Es el conocimiento sobre las tecnologías digitales: cómo funcionan, qué posibilidades ofrecen, cómo han evolucionado y qué limitaciones presentan. No se refiere solo a habilidades técnicas sino a una comprensión de las posibilidades y restricciones que cada tecnología impone.

A partir de estos tres dominios emergen cuatro intersecciones:

Tabla 12. Intersecciones.

Intersección	Descripción
PCK (Pedagógico del Contenido)	Cómo enseñar el contenido específico de manera comprensible; hereda el concepto de Shulman (1986)
TCK (Tecnológico del Contenido)	Cómo la tecnología puede representar y transformar el contenido disciplinar de nuevas maneras
TPK (Tecnológico Pedagógico)	Cómo la tecnología cambia la enseñanza y el aprendizaje; qué estrategias pedagógicas se potencian con qué herramientas
TPACK (núcleo)	La intersección de los tres: el conocimiento de cómo enseñar un contenido específico con tecnología, de manera pedagógicamente fundamentada y contextualmente pertinente

Nota: Elaboración propia.

1.1.1. El TPACK como Conocimiento Situado

Una de las contribuciones más importantes del modelo es su énfasis en el carácter situado del TPACK. No existe un TPACK genérico que sirva para todos los docentes, todas las disciplinas, todos los estudiantes y todos los contextos tecnológicos (Mishra & Koehler, 2006). El TPACK de un docente de matemáticas que trabaja con estudiantes universitarios en una institución con amplio acceso tecnológico es radicalmente distinto al TPACK de un docente de historia que trabaja con adolescentes en una escuela con recursos limitados.

Esta característica tiene una implicación directa para la formación docente: el desarrollo del TPACK no puede lograrse únicamente mediante cursos sobre

herramientas digitales o talleres de pedagogía descontextualizados. Requiere procesos de reflexión sobre la propia práctica, diseño y rediseño de actividades concretas, experimentación con herramientas específicas en contextos reales y evaluación sistemática de los resultados.

Como lo confirman Flores y Ortiz (2019, como se citó en Redalyc, 2022), el modelo TPACK es ante todo un marco de análisis de la práctica docente, no solo un descriptor de competencias estáticas.

1.1.2. Aplicación del TPACK en el Aula

La aplicación práctica del TPACK no consiste en seguir una receta sino en desarrollar una manera de pensar el diseño de actividades que considere simultáneamente las tres dimensiones.

El siguiente cuadro ilustra cómo esa manera de pensar se traduce en preguntas concretas que el docente puede formularse al planificar:

Tabla 13. Preguntas que el docente puede formularse al planificar.

Dimensión	Preguntas que el docente se formula
Contenido (CK)	¿Qué conceptos, procesos o habilidades quiero que el estudiante aprenda? ¿Cuáles son los errores conceptuales más frecuentes en este tema?
Pedagogía (PK)	¿Qué estrategia metodológica es más adecuada para este tipo de aprendizaje? ¿Cómo organizo la secuencia de actividades?
Tecnología (TK)	¿Qué herramientas digitales están disponibles? ¿Cuáles son sus posibilidades y limitaciones?
TPACK integrado	¿Cómo puede esta herramienta específica ayudar a que mis estudiantes comprendan este contenido específico mediante esta estrategia específica, en este contexto?

Nota: Elaboración propia.

1.2. Modelo SAMR

El modelo SAMR acrónimo de *Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition*, en español Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición fue desarrollado por el Dr. Rubén R. Puentedura en 2006, inicialmente para el sistema educativo del estado de Maine en Estados Unidos, como un instrumento para evaluar el nivel de integración de las tecnologías en las actividades de aprendizaje (García-Utrera et al., 2014). A diferencia del TPACK, que describe el tipo de conocimiento que el docente debe desarrollar, el SAMR ofrece una escala jerárquica para evaluar cómo se está usando la tecnología en una actividad concreta: desde usos más superficiales y sustitutivos hasta usos más profundos y transformadores.

En ese sentido, los dos modelos son complementarios: el TPACK responde a la pregunta *¿qué sabe el docente?*, mientras que el SAMR responde a *¿qué está haciendo con la tecnología en el aula?* (Campos, 2021, como se citó en Scielo Costa Rica, 2021).

1.2.1. Estructura del Modelo: Dos Capas y Cuatro Niveles

El modelo SAMR se organiza en dos capas y cuatro niveles jerárquicos (Puentedura, 2006; Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado [INTEF], 2013):

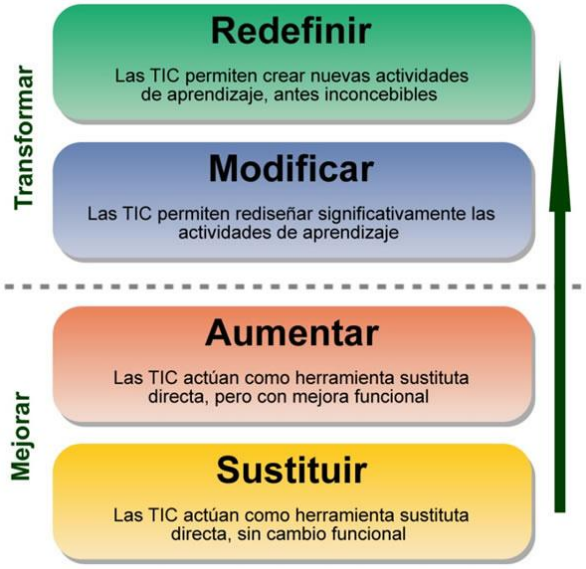


Figura 22. Modelo SAMR.

1.2.2. Los Cuatro Niveles en Detalle

a. Nivel 1. Sustitución: La tecnología reemplaza una herramienta o procedimiento tradicional sin ningún cambio en la tarea ni en la metodología. El aprendizaje esperado es idéntico al que se produciría sin tecnología; lo único que cambia es el soporte. Proyectar una presentación de diapositivas en lugar de escribir en la pizarra, o hacer un examen en línea idéntico al examen en papel, son ejemplos de este nivel (INTEF, 2013).

b. Nivel 2. Aumento: la tecnología sigue ocupando el lugar de una herramienta preexistente, pero ya no de forma idéntica: aporta posibilidades que antes sencillamente no existían. El estudiante no solo dispone de más información sino de mejores condiciones para explorarla, organizarla y presentarla, aunque la lógica de la tarea no se transforma en su esencia. Un ejemplo cotidiano ilustra bien esta diferencia: cuando un grupo de estudiantes trabaja con Google Maps en lugar de un atlas impreso para analizar una región geográfica, la actividad sigue siendo un ejercicio de análisis espacial, pero las posibilidades de zoom, comparación de períodos históricos o superposición de capas de datos convierten la experiencia en algo cualitativamente distinto a hojear páginas impresas.

c. Nivel 3. Modificación: Aquí la naturaleza de la tarea comienza a cambiar de verdad. No se trata ya de hacer lo mismo con mejores herramientas, sino de hacer

algo diferente gracias a ellas. Pensemos, por ejemplo, en un estudiante que graba un video explicativo sobre un concepto de su disciplina, lo comparte en una plataforma digital y recibe comentarios argumentados de sus compañeros: el nivel de elaboración cognitiva que exige ese proceso, la negociación de significados que se produce en los intercambios y la responsabilidad de comunicar con claridad para una audiencia real son aprendizajes que difícilmente emergen de una tarea escrita tradicional (García-Utrera et al., 2014).

d. Nivel 4. Redefinición: Es el nivel más transformador del modelo. La tecnología hace posible la creación de experiencias de aprendizaje que simplemente no existían antes de su incorporación. No se trata solo de hacer mejor lo que se hacía antes: se trata de hacer cosas cualitativamente distintas. Proyectos de colaboración internacional entre estudiantes de diferentes países, publicaciones abiertas en repositorios globales, simulaciones de situaciones que serían imposibles de reproducir físicamente, o co-creación de recursos educativos para otras comunidades, son ejemplos de redefinición (Puentedura, 2006, como se citó en INTEF, 2013).

1.2.3. SAMR y Taxonomía de Bloom: Una Relación Relevante

Una de las conexiones más útiles del modelo SAMR en la práctica docente es su relación con la Taxonomía de Bloom. Los investigadores han señalado que los niveles de SAMR tienden a correlacionarse con los niveles cognitivos de Bloom: los niveles de mejora (sustitución y aumento) suelen activar habilidades cognitivas de orden inferior recordar, comprender, mientras que los niveles de transformación (modificación y redefinición) tienden a activar habilidades de orden superior aplicar, analizar, evaluar, crear (García Blás, 2021).

Esta relación no es automática ni determinista, pero proporciona una orientación práctica valiosa: si las actividades con tecnología de un curso están concentradas en los niveles de sustitución y aumento, es muy probable que también estén concentradas en habilidades cognitivas de orden inferior, lo que limita el potencial formativo del diseño.

Tabla 14. Relación entre los niveles del modelo SAMR, las habilidades cognitivas de la taxonomía de Bloom y el rol del estudiante.

Nivel SAMR	Capa	Habilidades de Bloom asociadas	Rol del estudiante
Sustitución	Mejora	Recordar, comprender	Receptor pasivo con soporte digital
Aumento	Mejora	Comprender, aplicar	Receptor activo con mayores recursos
Modificación	Transformación	Aplicar, analizar	Productor y colaborador
Redefinición	Transformación	Evaluar, crear	Innovador y co-constructor de conocimiento

Nota: Elaboración propia.

1.2.4. Aplicación Práctica del SAMR: Ejemplo en Contexto Docente

Para ilustrar cómo el mismo contenido puede abordarse en los cuatro niveles del SAMR, se presenta el siguiente ejemplo aplicado a una clase de ciencias sociales sobre el impacto ambiental en una región específica:

Tabla 15. Aplicación práctica del SAMR.

Nivel SAMR	Actividad concreta
Sustitución	El estudiante lee un artículo en PDF sobre impacto ambiental en lugar del texto impreso
Aumento	El estudiante busca noticias actualizadas en internet y selecciona tres fuentes confiables sobre el tema
Modificación	El estudiante crea un mapa interactivo en Google My Maps señalando zonas afectadas, con datos recopilados colaborativamente con su grupo
Redefinición	El equipo de estudiantes produce un documental corto con entrevistas a actores locales, lo publica en una plataforma abierta y establece diálogo con comunidades de otras regiones sobre el mismo problema

Nota: Elaboración propia.

1.3. TPACK y SAMR: Diferencias y Complementariedad

Aunque ambos modelos abordan la integración tecnológica en educación, sus enfoques y utilidades son distintos y se complementan de manera natural:

Tabla 16. Diferencias y Complementariedad.

Dimensión	TPACK	SAMR
Pregunta central	¿Qué conoce el docente para integrar tecnología?	¿Cómo está usando el docente la tecnología?
Enfoque	El docente y su formación profesional	La actividad de aprendizaje y su nivel de transformación
Naturaleza	Marco descriptivo del conocimiento docente	Escala evaluativa de la integración tecnológica
Unidad de análisis	El docente como profesional	La actividad educativa concreta
Utilidad principal	Guiar la formación y el desarrollo profesional docente	Autoevaluar y mejorar el diseño de actividades con tecnología
Limitación principal	No evalúa directamente el impacto en el aprendizaje	No considera el conocimiento pedagógico del docente

Nota: Elaboración propia.

En la práctica, el TPACK puede usarse como marco orientador del desarrollo profesional docente ¿qué necesito saber y poder hacer? mientras que el SAMR puede usarse como instrumento de autoevaluación del diseño de actividades ¿en qué nivel estoy usando la tecnología y cómo puedo avanzar hacia niveles más transformadores?

2. TECNOLOGÍA EMERGENTE EN EDUCACIÓN: INTELIGENCIA ARTIFICIAL, RA/RV, IoT.

2.1. Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial (IA) puede definirse, en términos amplios, como la capacidad de los sistemas computacionales para realizar tareas que normalmente

requieren inteligencia humana: reconocer patrones, tomar decisiones, generar lenguaje, aprender de la experiencia y adaptarse a nuevas situaciones (Murcia Rodríguez, 2020). En el contexto educativo, la IA no es una tecnología única sino una familia de tecnologías que se aplican con propósitos muy distintos: desde los sistemas de tutoría inteligente que adaptan el contenido al ritmo del estudiante, hasta los modelos de lenguaje generativo que pueden producir texto, imágenes, código o materiales didácticos a partir de instrucciones en lenguaje natural.

2.1.1. Tipos de IA con Mayor Impacto Educativo



Figura 23. Familia de tecnologías de la IA en educación.

2.1.2. Usos Pedagógicos de la IA: Oportunidades Documentadas

La revisión sistemática de Aparicio Gómez (2023) identificó que la IA se aplica en educación principalmente en cuatro ámbitos: la programación de clases, la automatización de la retroalimentación, la elaboración de materiales didácticos y la enseñanza diferenciada. A estos ámbitos se suma una quinta dimensión que ha ganado protagonismo recientemente: la personalización del aprendizaje a escala.

Tabla 17. Usos Pedagógicos de la IA.

Uso de IA	Beneficio pedagógico	Herramienta de ejemplo
Tutoría adaptativa	Personalización del ritmo y nivel de aprendizaje	Khanmigo, Duolingo, Carnegie Learning
Retroalimentación automática	Orientación inmediata sin depender del docente	H5P con IA, Quizziz, sistemas LMS con IA
Generación de materiales	Reducción del tiempo de planificación docente	ChatGPT, Gemini, Copilot, Canva IA
Evaluación automatizada	Análisis objetivo y consistente de producciones escritas	Turnitin, Grammarly, sistemas de corrección automática
Analítica del aprendizaje	Identificación temprana de dificultades	Dashboards de Moodle, sistemas LMS institucionales

Nota: Elaboración propia.

2.1.3. Desafíos y Consideraciones Éticas

La incorporación de IA en la educación no puede abordarse sin una reflexión seria sobre los desafíos que plantea. La revisión sistemática de Ciencia y Reflexión (2025) identificó tres categorías de barreras: la infraestructura digital insuficiente, la limitada formación docente en el uso pedagógico de estas herramientas, y la ausencia de políticas institucionales claras. A estas se suman preocupaciones éticas de gran relevancia:

a. Privacidad y protección de datos: Los sistemas de IA procesan grandes cantidades de datos sobre el comportamiento, las preferencias y el rendimiento de los estudiantes. La pregunta sobre quién accede a esos datos, cómo se almacenan y para qué se usan es ética y legalmente urgente.

b. Sesgo algorítmico: Los sistemas de IA aprenden de datos históricos que pueden contener sesgos culturales, de género o socioeconómicos. Un sistema que aprende con datos sesgados puede reproducir y amplificar esas inequidades en sus recomendaciones educativas.

c. Integridad académica: La facilidad con que los sistemas de IA generativa pueden producir textos, ensayos o soluciones a problemas plantea preguntas fundamentales sobre la autoría, el plagio y el propósito de las actividades de evaluación.

d. Dependencia tecnológica y rol docente: La OCDE (2026) advierte que la IA no puede concebirse como sustituto del docente sino como herramienta de aumentación de sus capacidades. El mensaje central es que la tecnología por sí sola no transforma la educación; lo hace el diseño pedagógico intencional.

2.2. Realidad Aumentada y Realidad Virtual en Educación

2.2.1. Definición y Diferenciación

La realidad virtual crea entornos tridimensionales completamente digitales en los que el usuario se sumerge mediante dispositivos especializados quedando desconectado perceptualmente del entorno físico real. La experiencia es de inmersión total en un mundo generado por computadora (Cabero Almenara & García Jiménez, 2016).

La realidad aumentada, en cambio, superpone elementos digitales sobre el entorno físico real, enriqueciéndose sin reemplazarlo. El usuario sigue viendo el mundo real, pero con capas adicionales de información digital integradas. Puede implementarse mediante smartphones, tabletas o dispositivos especializados como las gafas de RA (Cabero Almenara & Barroso Osuna, 2016).

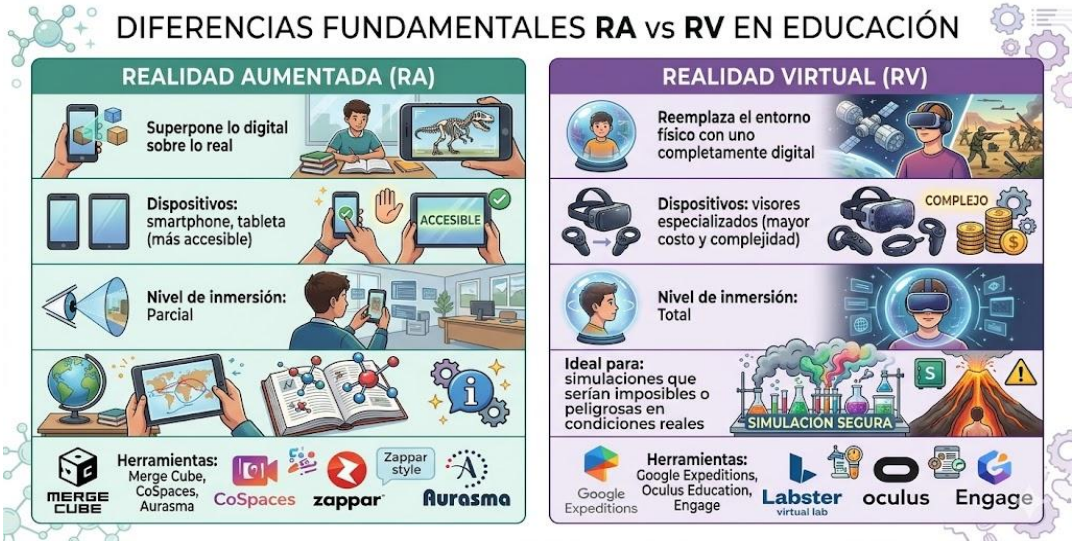


Figura 24. Diferencias fundamentales RA vs RV en educación.

Tabla 18. Ejemplos de aplicación de RA-RV.

Área disciplinar	Aplicación de RA	Aplicación de RV
Ciencias de la salud	Anatomía superpuesta en modelos físicos	Simulación de procedimientos médicos
Química y biología	Visualización 3D de moléculas y estructuras	Laboratorios virtuales con sustancias peligrosas
Historia y geografía	Recreación de sitios históricos sobre mapas	Visitas inmersivas a civilizaciones del pasado
Ingeniería	Superposición de planos sobre estructuras reales	Simulación de sistemas mecánicos o eléctricos
Educación inclusiva	Materiales adaptados con capas de información	Entornos seguros para práctica de habilidades sociales

Nota: Elaboración propia

2.2.2. Barreras para su Adopción Masiva

A pesar de su potencial pedagógico, la adopción masiva de la RA y la RV en sistemas educativos latinoamericanos enfrenta barreras significativas. La revisión de Ciencia Latina (2025) identificó tres principales: la infraestructura tecnológica insuficiente, la limitada formación docente para diseñar experiencias pedagógicas con estas herramientas, y el costo de los dispositivos especializados para la RV.

2.3. Internet de las Cosas (IoT) en Educación

El Internet de las Cosas IoT por sus siglas en inglés, *Internet of Things* hace referencia a la red de objetos físicos dotados de sensores, software y conectividad a internet que les permite recopilar, procesar e intercambiar datos entre sí y con los usuarios (Tariq & Ramírez-Montoya, 2024).

En el contexto cotidiano, el IoT está presente en relojes inteligentes, termostatos conectados, sistemas de monitoreo de salud y hogares automatizados. En el contexto educativo, su potencial es mucho más amplio y todavía está en etapas iniciales de adopción en la mayoría de los sistemas educativos latinoamericanos.

Tabla 19. Aplicaciones del IoT en Contextos Educativos.

Aplicación IoT	Dimensión pedagógica	Ejemplo concreto
Aulas inteligentes	Optimización del ambiente de aprendizaje	Sensores que ajustan iluminación y temperatura según ocupación
Estaciones meteorológicas escolares	Aprendizaje basado en datos reales	Estudiantes analizan variables climáticas con sensores propios
Laboratorios conectados	Experimentación con datos en tiempo real	Sensores de pH, temperatura o presión integrados al proceso de análisis
Sistemas de asistencia inteligente	Seguimiento del proceso formativo	Registro automatizado de presencia y participación
Bibliotecas conectadas	Gestión de recursos educativos	Localización y préstamo automatizado de materiales

Nota: Elaboración propia.

2.3.1. Desafíos del IoT en Educación

La adopción pedagógica del IoT enfrenta desafíos que van más allá de lo tecnológico. La Revista Estudios Generales (2025) identifica entre los principales la brecha de conectividad que en Ecuador como en el resto de Latinoamérica sigue siendo un factor determinante de inequidad educativa, el costo de los dispositivos y su mantenimiento, la formación técnica que requieren los docentes para diseñar actividades con IoT, y los riesgos de seguridad asociados a redes de dispositivos conectados en entornos institucionales.

Existe además una pregunta pedagógica de fondo que no puede ignorarse: ¿qué tipo de aprendizaje promueve el IoT que no sea posible sin él? Esta pregunta, que coincide con la lógica del nivel de redefinición en el modelo SAMR estudiado en el contenido anterior, es la que debe guiar cualquier decisión de incorporar IoT en el diseño educativo.

2.4. Integración Pedagógica responsable

La UNESCO (2023, 2024) y la investigación educativa contemporánea coinciden en señalar una serie de principios que deben orientar la integración de cualquier tecnología emergente en contextos educativos:

a. Intencionalidad pedagógica antes que disponibilidad tecnológica: La pregunta de partida nunca debe ser "¿tenemos esta tecnología disponible?" sino "¿qué tipo de aprendizaje queremos promover y esta tecnología lo hace posible mejor que otras alternativas?"

b. Equidad como condición de diseño: Ninguna tecnología emergente debería implementarse sin antes analizar su impacto diferencial en estudiantes con distintos niveles de acceso a dispositivos, conectividad y competencias digitales. La inclusión no es un añadido posterior al diseño: es una condición de su validez.

c. Ética explícita, ni implícita: Los usos de IA, RA, RV e IoT en educación generan datos sobre estudiantes, modifican sus experiencias de aprendizaje y pueden

tener efectos en su desarrollo que todavía no comprendemos completamente. El docente-diseñador tiene la responsabilidad de hacer explícitas las implicaciones éticas de sus decisiones tecnológicas.

d. Formación continua como condición de calidad: La velocidad de evolución de estas tecnologías hace que cualquier formación puntual quede rápidamente desactualizada. El docente del siglo XXI necesita desarrollar no solo competencias tecnológicas específicas sino la capacidad de aprender, evaluar y decidir sobre tecnologías nuevas de manera continua y autónoma.

3. PLATAFORMAS EDUCATIVAS: MOODLE, GOOGLE CLASSROOM Y MICROSOFT TEAMS

Los Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS), implican una aplicación de software diseñada para planificar, implementar y evaluar procesos de aprendizaje específicos en entornos digitales. En términos prácticos, un LMS permite al docente organizar y distribuir contenidos, proponer y gestionar actividades, comunicarse con los estudiantes de manera sincrónica y asincrónica, evaluar el aprendizaje mediante distintos instrumentos y hacer seguimiento del progreso individual y grupal (Murcia Rodríguez, 2020).

La elección de un LMS en una institución educativa responde normalmente a una combinación de factores pedagógicos, técnicos, económicos e institucionales. Sin embargo, como señala el análisis comparativo de Ciencia y Reflexión (2025), la satisfacción de los usuarios y los resultados educativos dependen menos de cuál plataforma se usa que de cómo el docente la diseña y gestiona pedagógicamente.

3.1. Moodle

Moodle (acrónimo de *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) es una plataforma de gestión del aprendizaje de código abierto, creada en 2002 por el informático australiano Martin Dougiamas con una filosofía explícitamente pedagógica. Se apoya en cuatro pilares que la plataforma busca operacionalizar (Moodle, 2024):

a. Constructivismo: El aprendizaje ocurre al conectar nueva información con conocimientos previos; Moodle diseña actividades que promueven esa conexión

b. Construccionismo: Se aprende mejor cuando se crea algo que otros pueden ver o usar; de ahí la importancia de los wikis, proyectos y productos colaborativos en Moodle

c. Constructivismo social: El conocimiento se construye dentro de una comunidad activa; los foros, debates y actividades colaborativas son el núcleo de su propuesta

d. Conectados y separados: Moodle promueve tanto la empatía y el diálogo como el pensamiento crítico independiente

Actualmente, Moodle es el LMS más utilizado a nivel mundial, con aproximadamente el 39% de la cuota de mercado global, presencia en más de 200 países y una comunidad activa de desarrolladores que actualiza constantemente sus funciones (LucusHost, 2024).

3.1.1. Herramientas y Actividades Pedagógicas

La riqueza pedagógica de Moodle reside en la diversidad de sus actividades y recursos, cada uno diseñado para promover tipos específicos de aprendizaje:



Figura 25. Herramientas pedagógicas de moddle.

3.1.2. Potencial Pedagógico

Lo que verdaderamente distingue a Moodle de otras plataformas es la profundidad de su analítica del aprendizaje. El docente puede rastrear con precisión el recorrido de cada estudiante: qué actividades completó, cuánto tiempo dedicó a cada recurso y cuántos intentos necesitó en cada evaluación (Moodle, 2024).

Bien interpretada, esa información deja de ser un registro administrativo para convertirse en una herramienta pedagógica real: permite identificar a tiempo a quienes están en riesgo de abandonar, detectar contenidos que generan dificultades sistemáticas y tomar decisiones de mejora fundamentadas en evidencia concreta.

Su sistema de restricciones de acceso y finalización de actividades permite además diseñar recorridos de aprendizaje personalizados: un estudiante puede desbloquear una actividad solo después de completar otra, o acceder a contenido diferenciado según su desempeño en una evaluación previa. Esta capacidad de ramificación del aprendizaje es especialmente valiosa en programas de formación donde los estudiantes llegan con niveles previos distintos.

3.1.3. Limitaciones y Consideraciones

– Requiere conocimientos técnicos para su instalación y mantenimiento en servidor propio.
– La curva de aprendizaje para docentes sin experiencia previa puede ser significativa.
– La interfaz, aunque mejorada en versiones recientes, es percibida como menos intuitiva que Google Classroom por usuarios sin experiencia digital.
– Su éxito como plataforma depende en gran medida del conocimiento pedagógico y tecnológico que el docente sea capaz de aportar (Wikipedia, 2024).

3.2. Google Classroom

Google Classroom es una plataforma de gestión del aprendizaje desarrollada por Google, lanzada en 2014 dentro de la suite Google Workspace for Education. A diferencia de Moodle, que fue diseñado desde el inicio como un LMS completo, Google Classroom surgió como una solución de gestión de aula que simplifica la distribución de tareas, la comunicación docente-estudiante y la organización de materiales, integrándose de manera nativa con todas las herramientas de Google: Drive, Docs, Sheets, Slides, Forms, Meet y Calendar (Dominio de las Ciencias, 2024).

3.2.1. Herramientas y Actividades Pedagógicas

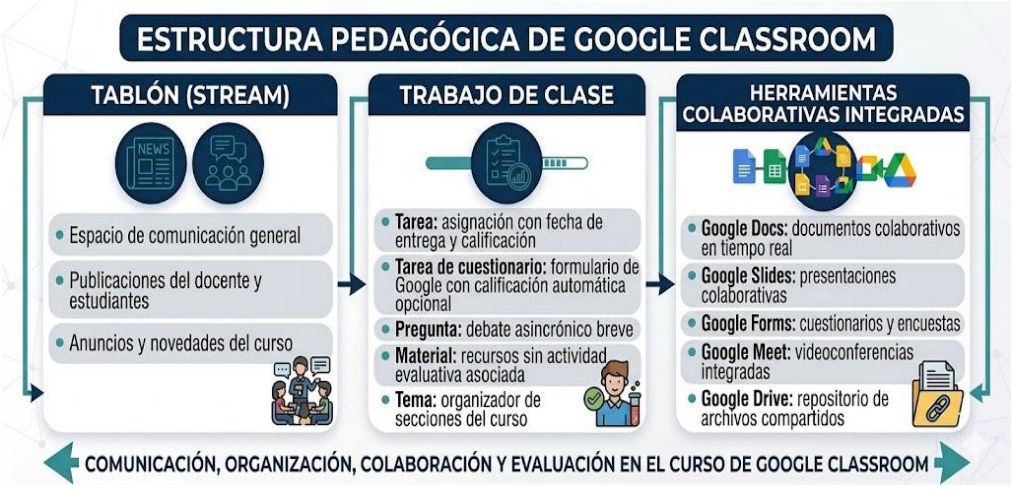


Figura 26. Estructura pedagógica de Google classroom.

3.2.2. Potencial Pedagógico

Google Classroom destaca especialmente como plataforma para el aprendizaje colaborativo mediado por tecnología. La integración nativa con Google Docs permite que múltiples estudiantes trabajen simultáneamente sobre el mismo documento, con el historial de cambios visible para el docente, quien puede seguir el proceso de construcción colaborativa en tiempo real y no solo valorar el

producto final. Hacer visible el proceso de pensamiento del estudiante y no solo su producto final, es uno de los aportes pedagógicos más valiosos de esta plataforma (Dominio de las Ciencias, 2024).

A ello se suma su bajo umbral tecnológico: al reducir la fricción de navegación, Classroom libera la atención cognitiva del estudiante para concentrarla donde realmente importa, en el aprendizaje.

3.2.3. Limitaciones y Consideraciones

- Funcionalidades de evaluación limitadas: no admite cuestionarios con rutas ramificadas, retroalimentación diferenciada por respuesta ni banco de preguntas complejo.
- Escasa analítica del aprendizaje: el docente solo ve si una tarea fue entregada o no, sin datos sobre el proceso.
- No soporta SCORM ni xAPI, lo que limita la integración de recursos de e-learning externos.
- La estructura de tablón puede volverse confusa en cursos con muchas actividades.
- Dependencia del ecosistema Google: limitaciones si la institución usa otras plataformas.

3.3. Microsoft Teams para Educación

Microsoft Teams for Education es una versión especializada de Microsoft Teams la plataforma de comunicación y colaboración corporativa de Microsoft adaptada para las necesidades del sector educativo.

Forma parte del ecosistema Microsoft 365 Education y está disponible de manera gratuita para instituciones con correo electrónico educativo válido (Microsoft Education, 2024). A diferencia de Moodle y Google Classroom, Teams no nació como una plataforma de gestión del aprendizaje sino como un hub de comunicación y trabajo en equipo.

Tabla 20. Características Técnicas y Pedagógicas.

Característica	Descripción
Modalidad	Aplicación de escritorio, web y móvil
Costo	Gratuito con correo educativo; versión premium con suscripción Office365
Accesibilidad	Windows, macOS, iOS, Android, navegador web
Compatibilidad	Integración con LMS externos (Moodle, Canvas, Blackboard)
Integración	Office 365 completo: Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Forms, Whiteboard, Stream
Analítica	Reportes de actividad, seguimiento de tareas, datos de participación en reuniones
Personalización	Alta: canales por tema, pestañas con aplicaciones integradas, bots
Idioma	Disponible en español y múltiples idiomas

Nota: Elaboración propia.

3.3.1. Herramientas y Actividades Pedagógicas

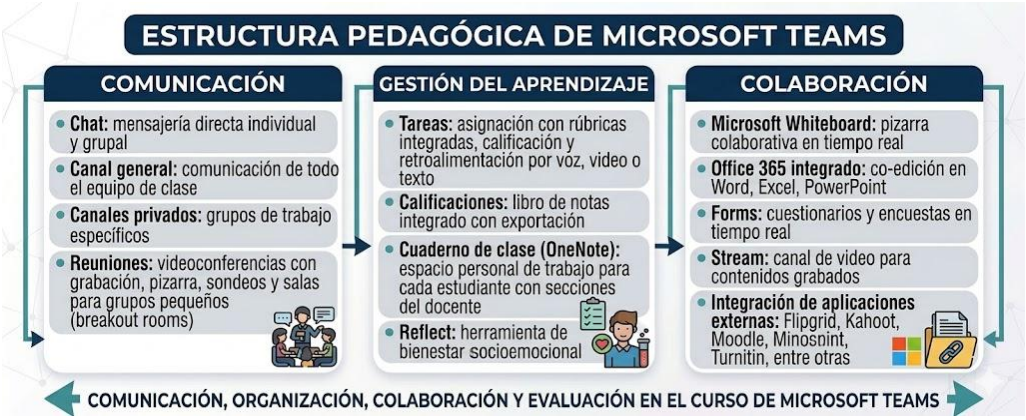


Figura 27. Estructura pedagógica de Microsoft teams.

3.3.2. Potencial Pedagógico

La fortaleza más distintiva de Microsoft Teams en el contexto educativo es su capacidad de integrar comunicación sincrónica y asincrónica en un solo entorno. Las reuniones de videoconferencia en Teams permiten funcionalidades pedagógicamente ricas que van más allá de la simple videollamada: pizarras colaborativas en tiempo real, salas de trabajo para grupos pequeños (*breakout rooms*), sondeos y encuestas durante la sesión, y grabación de las reuniones para que los estudiantes que no pudieron asistir accedan posteriormente al contenido (INTEF, 2022).

3.3.3. Limitaciones y Consideraciones

- La multiplicidad de funciones puede resultar abrumadora para docentes con poca experiencia digital.
- La curva de aprendizaje inicial es más pronunciada que la de Google Classroom.
- Su diseño original como herramienta corporativa puede generar ruido visual y funcional en contextos educativos con estudiantes jóvenes.
- La integración óptima requiere que toda la institución trabaje dentro del ecosistema Microsoft 365.
- Las funcionalidades más avanzadas requieren suscripción de pago.

4. DISEÑO DE RECURSOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE ABIERTOS (REA)

4.1. Definición y Fundamentos de los REA

La definición más ampliamente aceptada y con mayor respaldo institucional es la adoptada por la UNESCO en su Recomendación de 2019:

Los Recursos Educativos Abiertos son materiales de aprendizaje, enseñanza e investigación en cualquier formato y soporte que existen en el dominio público o están bajo derechos de autor y fueron liberados bajo una licencia abierta, que permiten su acceso sin costo, su reutilización, reorientación, adaptación y redistribución por parte de terceros. (UNESCO, 2019)

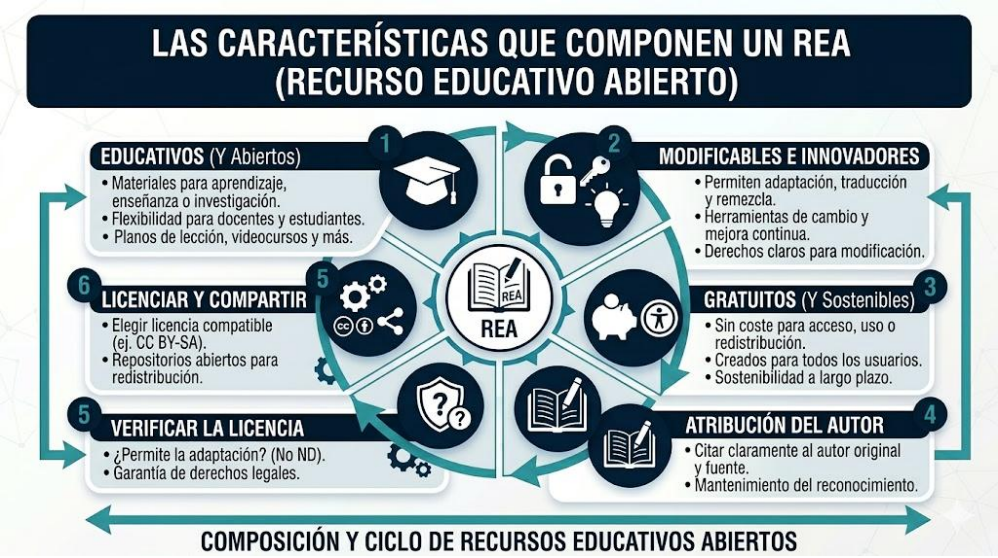


Figura 28. Características REA.

4.2. Ciclo de Vida: Las 5R de los REA.

David Wiley, uno de los teóricos más influyentes del movimiento de educación abierta, propuso el marco de las 5R para describir los derechos que debe otorgar un verdadero REA (como se citó en REBIUN, 2023):

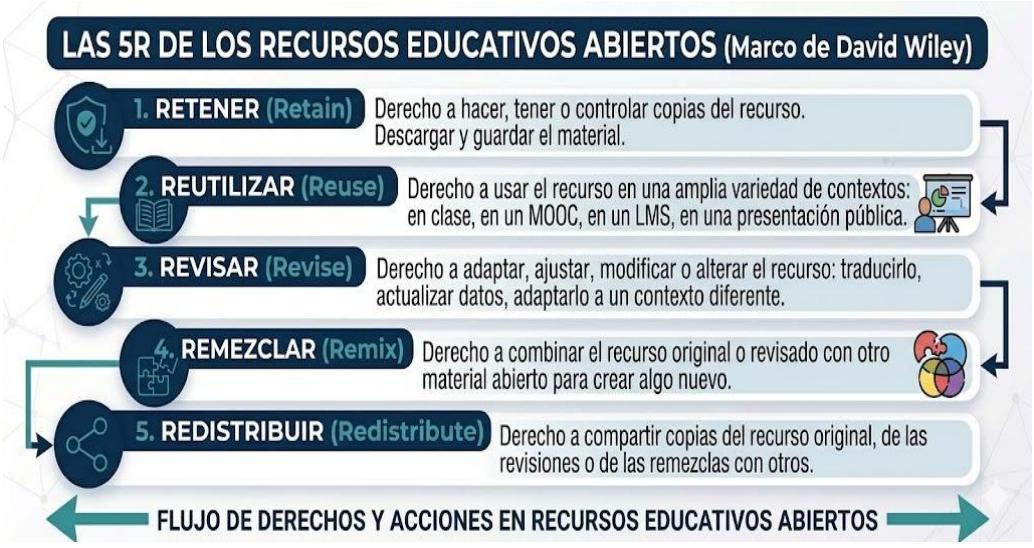


Figura 29. 5R de los REA.

Una vez encontrado un posible REA, el docente debe evaluarlo antes de usarlo. Los criterios de evaluación pedagógica más relevantes son:

- Pertinencia con el objetivo de aprendizaje
- Calidad del contenido: actualización, precisión y rigor
- Usabilidad: facilidad de acceso y navegación
- Accesibilidad: compatibilidad con distintos dispositivos y necesidades
- Tipo de licencia: verificar que permite el uso que se planea hacer
- Atribución disponible: datos del autor para citar correctamente

4.3. Buscar y Evaluar REA

Antes de crear un REA desde cero, el docente debería buscar si ya existe uno que pueda usar o adaptar. Esta práctica no solo ahorra tiempo, sino que permite construir sobre el trabajo de otros y contribuir al ecosistema abierto de manera más eficiente.

Los principales repositorios de REA disponibles para el docente hispanohablante son:

Tabla 21. Repositorios REA.

Repositorio	Descripción	URL
OER Commons	Biblioteca digital global de REA con más de 160.000 recursos en varios idiomas	oercommons.org
Procomún — INTEF	Red de REA del Ministerio de Educación de España; recursos para todos los niveles educativos	procomun.educalab.es
MERLOT	Repositorio de materiales de educación superior evaluados por pares	merlot.org
OCW Universia	Portal de recursos universitarios abiertos en español de universidades iberoamericanas	ocw.universia.net
TEMOA — Tec de Monterrey	Buscador académico de REA para educación universitaria, evaluados por docentes	temoa.info
Serendipity — UTPL	Plataforma ecuatoriana de REA de la Universidad Técnica Particular de Loja	(Ecuador)
Khan Academy	Recursos educativos abiertos para matemáticas, ciencias y humanidades	es.khanacademy.org

Nota: Elaboración propia.

4.4. Adaptar REA Existentes

Una de las posibilidades más poderosas de los REA es la adaptación. Un docente en Ecuador puede tomar un módulo de e-learning creado en España, adaptar el vocabulario, actualizar los ejemplos con contextos locales, añadir contenido relevante para la realidad ecuatoriana y publicar la versión adaptada como un nuevo REA, citando siempre la fuente original.

Este proceso que se denomina "remix" o "remezcla" es el corazón del movimiento REA y permite una mejora continua y contextualizada del conocimiento educativo disponible (REBIUN, 2023).
El proceso de adaptación responsable sigue estos pasos:

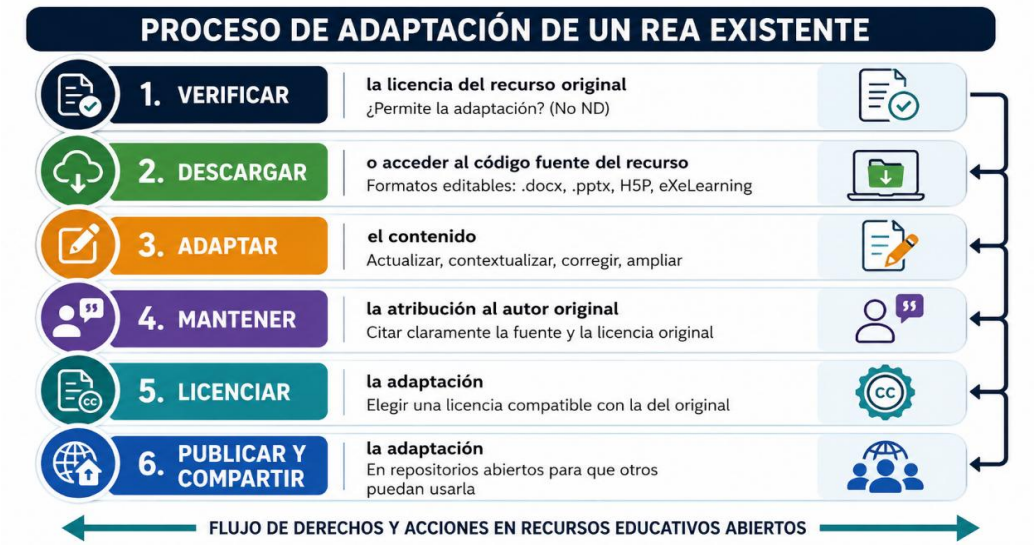


Figura 30. Proceso de adaptación de una REA existente.

4.5. Tipos de REA

La diversidad de formatos en que pueden existir los REA es una de sus características más valiosas, ya que permite al docente encontrar o crear el tipo de recurso más adecuado para cada propósito pedagógico:

Tabla 22. Formatos REA.

Tipo de REA	Descripción	Ejemplos
Contenidos educativos	Materiales directamente orientados al aprendizaje	Libros de texto digitales, apuntes, módulos de e-learning, videolecciones
Herramientas y software	Programas para crear, usar y distribuir REA	Moodle, H5P, eXeLearning, LibreOffice
Recursos de implementación	Materiales de apoyo para docentes	Planes de clase, rúbricas, guías didácticas, materiales de evaluación
Repositorios y plataformas	Espacios donde se almacenan y distribuyen REA	OER Commons, Procomún, MERLOT, OCW Universia
MOOCs abiertos	Cursos masivos en línea con licencia abierta	edX (con licencia CC), Coursera (algunos), OpenCourseWare del MIT

Nota: Elaboración propia.

4.6. Licencias Creative Commons

Las licencias Creative Commons (CC) permiten al autor retener la titularidad de su obra mientras concede públicamente ciertos derechos de uso a cualquier persona (Universidades Pablo de Olavide y Extremadura, 2023).

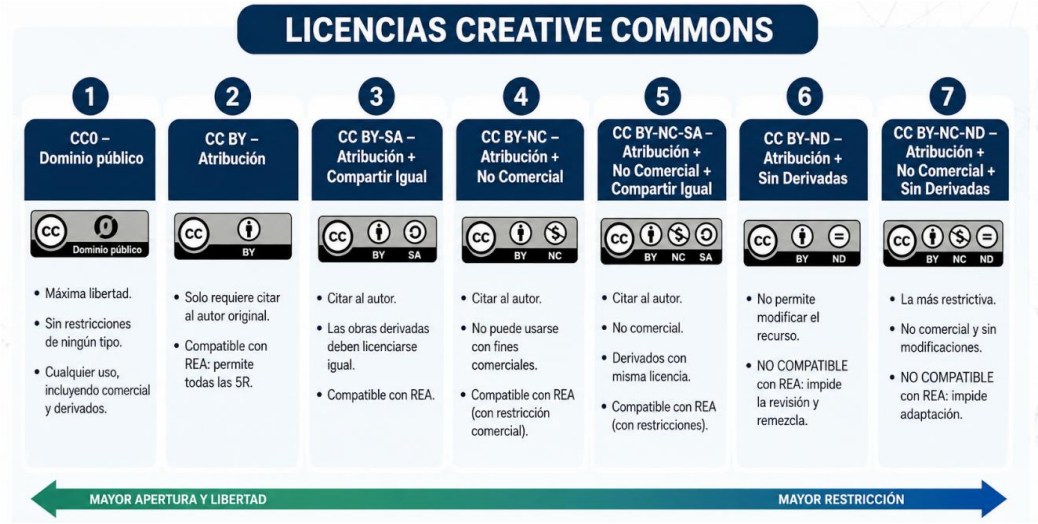


Figura 31. Licencias Creative Commos.

La apertura legal de un recurso educativo no ocurre por el simple hecho de publicarlo gratuitamente en internet. Sin una licencia explícita, cualquier obra está automáticamente protegida por derechos de autor, lo que significa que nadie puede usarla, modificarla o redistribuirla sin permiso expreso del autor.

4.7. Proceso de Diseño de un REA con Enfoque Tecnopedagógico

El diseño de un REA de calidad puede organizarse en las siguientes fases:

a. FASE 1 — ANÁLISIS Y PLANIFICACIÓN

- Definir el objetivo de aprendizaje específico
- Identificar el perfil de los estudiantes destinatarios
- Analizar el contexto tecnológico de uso (dispositivos, conectividad, plataforma)
- Decidir el tipo de REA más pertinente para el objetivo
- Verificar si existe un REA adaptable antes de crear uno nuevo

b. FASE 2 — SELECCIÓN DE HERRAMIENTA Y MODELO

- Seleccionar la herramienta de autor (H5P, Genially, Canva, Articulate, eXeLearning)
- Aplicar el marco TPACK para validar la coherencia pedagógica del diseño
- Determinar el nivel SAMR que alcanzará el recurso
- Decidir la licencia Creative Commons más apropiada

c. FASE 3 — PRODUCCIÓN DEL REA

- Diseñar la estructura y navegación del recurso
- Crear o seleccionar los contenidos con criterio pedagógico
- Incorporar elementos de interactividad y retroalimentación

- Aplicar principios de accesibilidad: textos alternativos, contraste de colores, navegación por teclado, subtítulos en vídeos
- Revisar la coherencia entre objetivos, contenidos, actividades y evaluación

d. FASE 4 — PUBLICACIÓN Y LICENCIAMIENTO

- Asignar la licencia Creative Commons seleccionada
- Incluir metadatos: título, autor, fecha, descripción, nivel educativo, área temática, licencia
- Publicar en un repositorio de REA o en la plataforma institucional con acceso abierto
- Compartir con comunidades docentes relevantes

e. FASE 5 — EVALUACIÓN Y MEJORA CONTINUA

- Recoger retroalimentación de los usuarios del REA
- Analizar datos de uso si la plataforma los proporciona
- Actualizar y mejorar el recurso periódicamente
- Documentar las versiones y cambios realizados

4.8. Herramientas para Crear REA

La selección de la herramienta de autor para crear un REA debe responder al principio fundamental del TPACK: la tecnología está al servicio de los propósitos pedagógicos. Las herramientas más utilizadas en el contexto hispanohablante son:

Tabla 23. Herramientas para Crear REA.

Herramienta	Tipo de REA que permite crear	Compatibilidad con estándares abiertos	Nivel de complejidad
H5P	Actividades interactivas de múltiple tipo, video interactivo, cursos	xAPI, SCORM, código abierto	Media
eXeLearning	Módulos de e-learning completos	SCORM, IMS-CP, código abierto	Media
Genially	Presentaciones, infografías, gamificación interactiva	Enlace compartible	Baja-media
Canva	Materiales visuales, infografías, presentaciones	PDF, enlace compartible	Baja
Google Sites	Sitios web educativos	HTML accesible, gratuito	Baja
Articulate Rise 360	Cursos de e-learning responsivos	SCORM, xAPI	Media
WordPress + H5P	Sitios web educativos con contenido interactivo	HTML, xAPI, código abierto	Media

Nota: Elaboración propia.

4.9. Principios de Accesibilidad en el Diseño de REA

Un REA verdaderamente abierto no solo tiene una licencia abierta: también es accesible para personas con distintas necesidades y capacidades. La UNESCO (2019) subraya que la accesibilidad es una dimensión indisociable de la apertura:

un recurso que no puede ser usado por personas con discapacidad visual, auditiva o cognitiva no cumple el principio de acceso universal al conocimiento.

Los principios básicos de accesibilidad en el diseño de REA incluyen:

- Incluir textos alternativos descriptivos en todas las imágenes
- Subtitular todos los videos o proporcionar transcripciones de texto
- Asegurar contraste suficiente entre texto y fondo
- Garantizar navegación funcional mediante teclado
- Usar tipografías legibles y tamaños de texto adecuados
- Proporcionar el recurso en múltiples formatos cuando sea posible
- Verificar la compatibilidad con lectores de pantalla

DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

Actividad Aprendizaje en contacto con el docente

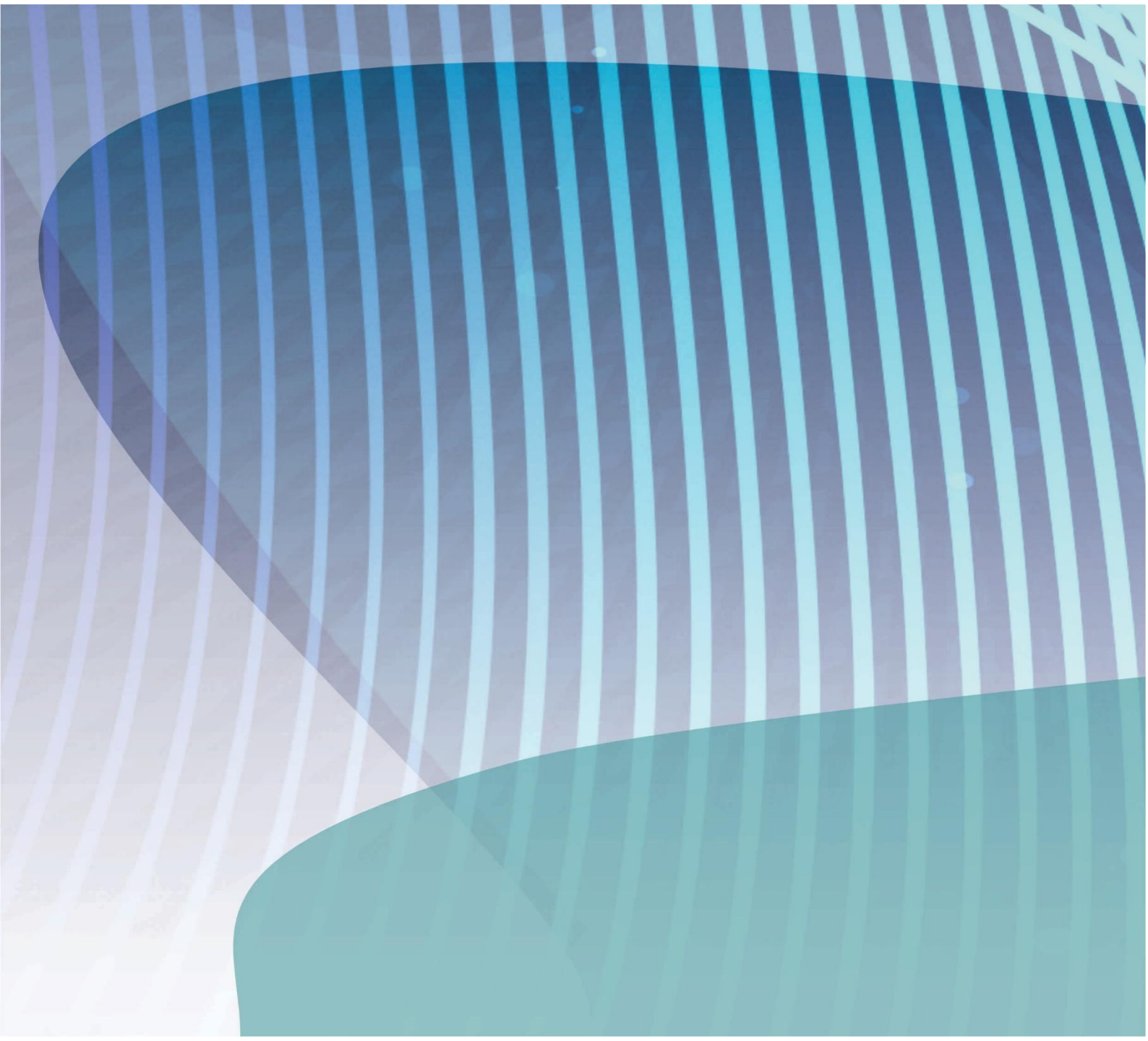
TAREA 1: Elaboración de un Resumen Analítico Educativo (RAE)

Analiza las Tecnologías emergentes y modelos de integración en su contexto educativo y publica una participación de 250 palabras que responda algunas interrogantes.

Actividad de Aprendizaje Autónomo

TAREA 2: Diseña y publica una secuencia de aprendizaje abierta usando modelos TPACK y SAMR.

CAPÍTULO 3
UNIDAD 3: ADAPTACIÓN DE RECURSOS DIGITALES
Y EVALUACIÓN TECNOPEDAGÓGICA



1. LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES DE HOWARD GARDNER

1.1. Fundamentos y Origen

Gardner partió de una crítica conceptual al modo en que la psicología tradicional entendía la inteligencia. El coeficiente intelectual (CI), tal como lo medían los tests psicométricos clásicos, evaluaba esencialmente dos capacidades: la lingüística y la lógico-matemática.

Para Gardner, esto equivalía a medir el tamaño de una persona mirando solo la longitud de sus pies: podría haber cierta correlación, pero era una imagen profundamente incompleta.

1.2. Las Ocho Inteligencias y sus Características

A partir de sus investigaciones, que incluyeron estudios con personas que habían sufrido lesiones cerebrales, niños prodigio y adultos expertos en distintos campos, Gardner identificó inicialmente siete inteligencias.

Años después añadió una octava. Cada una posee un conjunto de habilidades específicas, se activa con estímulos distintos y tiene expresiones reconocibles en la vida cotidiana (Gardner, 1983; UNIR México, 2025):

Tabla 24. Las Ocho Inteligencias y sus Características.

Inteligencia	Descripción	Perfil del estudiante	Herramienta digital afín
Lingüístico-verbal	Capacidad para usar el lenguaje de manera efectiva, oral y escrita	Lee con placer, escribe con facilidad, disfruta los debates	Blogs, podcasts, foros de discusión, procesadores de texto
Lógico-matemática	Habilidad para razonar, calcular y pensar de manera abstracta	Resuelve problemas con lógica, busca patrones y relaciones	Simuladores, hojas de cálculo, plataformas de programación
Espacial	Aptitud para visualizar y manipular objetos y espacios en la mente	Piensa en imágenes, dibuja bien, se orienta con facilidad	Herramientas de diseño, mapas mentales, infografías, RA/RV
Musical	Sensibilidad hacia el ritmo, la melodía y la estructura sonora	Recuerda canciones, detecta patrones rítmicos, aprende con música	Editores de audio, recursos con música de fondo, podcasts
Corporal-cinestésica	Destreza para usar el cuerpo con precisión y expresividad	Aprende haciendo, necesita movimiento, trabaja bien con manos	Simulaciones, laboratorios virtuales, actividades de RA
Interpersonal	Capacidad para comprender a otras personas y trabajar colaborativamente	Disfruta el trabajo grupal, lidera, media en conflictos	Wikis colaborativas, foros, videoconferencias, Google Docs
Intrapersonal	Habilidad para conocerse a sí mismo y gestionar la vida emocional	Trabaja bien de forma autónoma, reflexivo, autoevalúa bien	Portafolios digitales, diarios de aprendizaje, autoevaluaciones
Naturalista	Sensibilidad para observar, clasificar y entender el mundo natural	Aprende bien en contacto con la naturaleza, clasifica y organiza	Bases de datos de campo, mapas digitales, recursos de ciencias

Nota: Elaboración propia.

1.3. Implicaciones Pedagógicas de la Teoría de las Inteligencias MúltiLES

La teoría de Gardner tiene consecuencias prácticas directas para el diseño de la enseñanza. Algunas de las más relevantes son las siguientes (SAGA: Revista Científica Multidisciplinar, 2024):

a. Diversificar las formas de presentar el contenido. Un mismo concepto puede explicarse a través de una narración verbal, un esquema visual, una metáfora musical, un ejemplo del mundo natural o una actividad que involucra el movimiento. Ninguna de esas formas es superior a las demás: son ventanas distintas hacia el mismo aprendizaje.

b. Variar los tipos de actividades. Si todas las actividades del curso exigen leer y responder preguntas escritas, solo los estudiantes con alta inteligencia lingüística encontrarán ese formato afín a su manera de aprender. Diversificar incluir debates, proyectos visuales, experimentos, actividades colaborativas, reflexiones personales amplía las posibilidades de que todos los estudiantes encuentren momentos de conexión genuina con el contenido.

c. Repensar la evaluación. Si solo se evalúa a través de exámenes escritos, se está midiendo fundamentalmente la inteligencia lingüística y, en parte, la lógico-matemática. Instrumentos como portafolios, rúbricas de desempeño, presentaciones orales, proyectos creativos o autoevaluaciones reflexivas permiten que estudiantes con distintos perfiles cognitivos demuestren lo que saben de maneras que les resultan más naturales.

1.4. Modelos de Estilos de Aprendizaje

1.4.1. El Modelo de Kolb: Aprendizaje Experiencial

David Kolb propuso en 1984 un modelo que concibe el aprendizaje como un ciclo de cuatro fases que se retroalimentan. Para Kolb, el aprendizaje genuino no ocurre por transmisión de información sino a través de la experiencia reflexivamente procesada (Kolb, 1984, como se citó en Acosta Lugo et al., 2018).



Figura 32. El ciclo de aprendizaje de KOLB.

A partir de este ciclo, Kolb identificó cuatro estilos de aprendizaje según qué fases

predominan en cada persona:

Tabla 25. Estilos de aprendizaje.

Estilo	Características	Aprende mejor cuando
Divergente	Imaginativo, emocional, orientado a las personas	Observa y reflexiona sobre experiencias concretas desde distintos ángulos
Asimilador	Analítico, teórico, prefiere ideas abstractas	Trabaja con modelos conceptuales, lecturas y conferencias
Convergente	Práctico, técnico, orientado a la resolución de problemas	Aplica ideas a situaciones concretas, experimenta y prueba
Acomodador	Activo, intuitivo, aprende por ensayo y error	Trabaja en equipo, afronta desafíos nuevos y toma decisiones

Nota: Elaboración propia.

1.4.2. El Modelo de Honey y Mumford

Basándose en el trabajo de Kolb, Peter Honey y Alan Mumford (1986) desarrollaron un modelo más orientado a la aplicación práctica en contextos formativos. Propusieron cuatro estilos activo, reflexivo, teórico y pragmático que describen las preferencias de las personas al aproximarse al aprendizaje (Acosta Lugo et al., 2018):

Tabla 26. Modelo de Honey y Mumford.

Estilo	Descripción	Lo que necesita del docente
Activo	Le gusta experimentar, afrontar retos nuevos, trabajar en grupo	Actividades dinámicas, retos, role playing, trabajo colaborativo
Reflexivo	Observa con detenimiento antes de actuar, analiza datos, es prudente	Tiempo para pensar, actividades de observación, diarios reflexivos
Teórico	Busca la lógica y la estructura, le gustan los modelos y los sistemas	Marcos conceptuales claros, lecturas rigurosas, análisis sistemáticos
Pragmático	Necesita ver la aplicación práctica de lo que aprende	Casos reales, proyectos aplicados, técnicas probadas

Nota: Elaboración propia.



Figura 33. Modelo de Honey y Mumford.

1.4.3. El Modelo VARK

Propuesto por Neil Fleming en 1992, el modelo VARK clasifica las preferencias de aprendizaje según el canal sensorial predominante: Visual, Auditivo (*Auditory*), Lector/Escritor (*Read/Write*) y Kinestésico. Aunque ha recibido críticas por su simplicidad, sigue siendo ampliamente usado en contextos educativos porque ofrece orientaciones prácticas fácilmente aplicables al diseño de materiales (Bikowski & Phillips, 2020):



Figura 34. Estilos de aprendizaje según el modelo VARK.

1.5. Diferencias y Complementariedad entre Inteligencias y Estilos de Aprendizaje

Es común que los términos "inteligencias múltiples" y "estilos de aprendizaje" se usen de manera intercambiable, pero designan cosas distintas que conviene diferenciar con claridad:

Tabla 27. Diferencia entre inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje.

Dimensión	Inteligencias múltiples (Gardner)	Estilos de aprendizaje (Kolb, Honey-Mumford, VARK)
Pregunta central	¿En qué áreas destaco cognitivamente?	¿Cómo prefiero aproximarme al aprendizaje?
Naturaleza	Capacidades cognitivas relativamente independientes	Preferencias y tendencias en el proceso de aprendizaje
Estabilidad	Relativamente estable a lo largo de la vida	Pueden modificarse con la experiencia y el contexto
Implicación para el diseño	Diversificar los tipos de actividades y productos	Diversificar las formas de presentar la información
Aplicación en entornos digitales	Ofrecer múltiples rutas hacia el mismo contenido	Ofrecer múltiples formatos del mismo contenido

Nota: Elaboración propia.

A pesar de sus diferencias conceptuales, ambos marcos apuntan en la misma dirección pedagógica: la diversidad de los aprendices no es un obstáculo a gestionar sino una realidad a diseñar. El docente que conoce estas teorías y las incorpora en sus decisiones de diseño tecnopedagógico tiene más herramientas para crear experiencias que lleguen a todos sus estudiantes, no solo a quienes coinciden con el perfil dominante de su metodología habitual (SAGA, 2024; Scielo Venezuela, 2025).

2. PERSONALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE EN ENTORNOS DIGITALES

2.1. Definiciones Clave: Personalización, Adaptación y Diferenciación

Entender la personalización del aprendizaje en entornos digitales implica romper con el viejo paradigma industrial de la educación, aquel donde un solo método debía funcionar para todos por igual. En el contexto de los ecosistemas virtuales actuales, este enfoque se traduce en la capacidad de estructurar la formación de tal manera que las metas, los caminos formativos, las estrategias y las formas de evaluar se moldeen en función de quién es el estudiante: sus intereses reales, sus ritmos, su perfil cognitivo y el contexto en el que vive.

La literatura especializada distingue tres conceptos que con frecuencia se confunden (Enríquez Vázquez & Navarro Perales, 2024):



Figura 35. Tres conceptos relacionados pero distintos.

Los tres conceptos comparten la premisa de que la enseñanza de talla única no es pedagógicamente eficiente, pero difieren en quién controla el ajuste y en el grado de sofisticación tecnológica que requieren.

Adell y Castañeda, dos de los investigadores hispanohablantes más reconocidos en este campo, conciben el PLE como el conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que cada persona utiliza de manera regular

para aprender (como se citó en Impulso Educació, 2024). Lo esencial de este concepto no es tecnológico sino pedagógico: reconoce que el aprendizaje no ocurre únicamente dentro de los límites formales de un curso o una plataforma institucional, sino que cada persona construye su propio ecosistema de aprendizaje a lo largo del tiempo, combinando recursos formales e informales, herramientas digitales y redes de personas.

Un PLE bien desarrollado incluye tres tipos de componentes que se articulan entre sí (Impulso Educació, 2024):



Figura 36. Componentes de un PLE.

2.2. Principios del Aprendizaje Personalizado en Entornos Digitales

Varios principios orientan el diseño de experiencias de aprendizaje personalizadas en entornos digitales. Los más relevantes, documentados en la investigación reciente, son los siguientes:

a. Partir del diagnóstico: Antes de personalizar es necesario conocer. Un diagnóstico inicial cuestionario, actividad exploratoria, test de estilos o análisis de conocimientos previos permite al docente identificar el punto de partida de cada estudiante y diseñar rutas diferenciadas desde el inicio, no como corrección posterior al fracaso (Bikowski & Phillips, 2020).

b. Ofrecer múltiples formas de representación: El mismo contenido puede presentarse como video, texto, podcast, infografía o simulación. Cuando el estudiante puede elegir el formato que mejor responde a su estilo, su procesamiento es más eficiente y su motivación tiende a ser mayor. Este principio coincide con el primer pilar del Diseño Universal para el Aprendizaje (Castro & Rodríguez, 2017).

c. Diseñar rutas de aprendizaje flexibles: En lugar de una secuencia lineal obligatoria para todos, el diseño personalizado prevé bifurcaciones y opciones. Un estudiante que domina un tema puede avanzar directamente al siguiente; uno que

tiene dificultades puede acceder a recursos de refuerzo antes de continuar. Plataformas como Moodle permiten implementar estas rutas mediante restricciones de actividad condicionales.

d. Incorporar retroalimentación oportuna y específica: La personalización no es efectiva sin retroalimentación que informe al estudiante sobre su progreso de manera precisa y en el momento oportuno. La combinación de retroalimentación automática para actividades de práctica y retroalimentación docente para productos complejos crea un andamiaje de orientación que cada estudiante puede usar según sus necesidades (Enríquez Vázquez & Navarro Perales, 2024).

e. Promover la autonomía y la metacognición: El objetivo último de la personalización no es que el docente conozca bien a sus estudiantes, sino que los estudiantes se conozcan bien a sí mismos como aprendices. Actividades de autoevaluación, portafolios reflexivos y diarios de aprendizaje desarrollan la metacognición que permite a los estudiantes tomar decisiones cada vez más informadas sobre su propio proceso.

2.3. Estrategias de Personalización en Entornos Digitales

a. Itinerarios de Aprendizaje Diferenciados

Un itinerario de aprendizaje es una secuencia de contenidos, actividades y evaluaciones diseñada para responder a un perfil o nivel específico de estudiante. En entornos digitales, los itinerarios pueden implementarse de distintas maneras:

- **Rutas condicionales en Moodle:** El docente configura restricciones de acceso que permiten a los estudiantes avanzar por caminos distintos según sus resultados.

- **Módulos opcionales y de ampliación:** Junto a los contenidos obligatorios del curso, se ofrecen módulos opcionales de profundización para estudiantes con alta motivación y módulos de refuerzo para quienes necesitan más tiempo.

- **Elección de producto de evaluación:** En lugar de una única tarea obligatoria, el docente ofrece varias opciones de producto (un ensayo, una infografía, un video explicativo, una presentación) que responden a distintas inteligencias y estilos de aprendizaje, pero evalúan los mismos objetivos.

b. El Rol de la Inteligencia Artificial en la Personalización

La irrupción de la inteligencia artificial ha ampliado significativamente las posibilidades de personalización a escala. Wang et al. (2023, como se citó en Edutec, 2024) definen el aprendizaje adaptativo mediado por IA como un enfoque que ajusta continuamente el contenido, la dificultad y los recursos según las

interacciones y el progreso de cada estudiante, mediante algoritmos avanzados y análisis de datos.

En la práctica educativa contemporánea, esta personalización mediada por IA se manifiesta en herramientas como:

Tabla 28. El Rol de la Inteligencia Artificial en la Personalización.

Herramienta	Mecanismo de personalización	Aplicación educativa
Khan Academy con Khanmigo	Ajuste automático de dificultad y tutoría conversacional con IA	Matemáticas, ciencias, humanidades en cualquier nivel
Duolingo	Algoritmo de repetición espaciada basado en el desempeño individual	Aprendizaje de idiomas personalizado
Smart Sparrow	Diseño de lecciones adaptativas con rutas ramificadas según respuestas	Educación superior, especialmente STEM
Moodle con plugins adaptativos	Restricciones condicionales y seguimiento de progreso	Cualquier área en educación superior
ChatGPT y tutores IA	Retroalimentación personalizada en lenguaje natural	Escritura académica, resolución de problemas, repaso de contenidos

Nota: Elaboración propia.

Monge Vera et al. (2024) documentaron que la integración de modelos de IA para personalizar el aprendizaje según los perfiles de inteligencias múltiples de los estudiantes mostró mejoras significativas en la motivación y el rendimiento, aunque advirtieron sobre la necesidad de mantener el papel del docente como orientador del proceso y no delegar en la tecnología las decisiones pedagógicas de fondo.

Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como Marco de Personalización

La conexión entre el DUA y las inteligencias múltiples es directa: cuando el docente ofrece múltiples formas de representar el contenido, está atendiendo distintas inteligencias y distintos estilos. Cuando ofrece múltiples formas de demostrar el aprendizaje, está permitiendo que cada estudiante utilice sus puntos fuertes para evidenciar lo que sabe.

Figura 37. DUA como marco de personalización.

2.4. Herramientas Digitales para la Personalización del Aprendizaje

La siguiente tabla sistematiza las herramientas más accesibles para implementar estrategias de personalización en entornos educativos digitales, organizadas por el tipo de personalización que permiten:

Tabla 29. Herramientas Digitales para la Personalización del Aprendizaje.

Tipo de personalización	Herramienta	Descripción del uso
Diagnóstico inicial	Google Forms, Mentimeter, Typeform	Cuestionarios de conocimientos previos o estilos de aprendizaje al inicio del curso
Rutas condicionadas	Moodle (restricciones de actividad), H5P Branching Scenario	Secuencias que se adaptan según el desempeño del estudiante
Múltiples formatos de contenido	Genially, H5P, Canva, YouTube	Presentar el mismo contenido en video, texto, infografía o actividad interactiva
Retroalimentación automática	H5P, Quizizz, Kahoot	Respuestas personalizadas según la opción seleccionada por el estudiante
Portafolio reflexivo	Google Sites, Mahara, Seesaw	El estudiante documenta y reflexiona sobre su propio proceso de aprendizaje
Tutoría con IA	ChatGPT, Khanmigo, Copilot	Orientación personalizada en lenguaje natural según las dudas del estudiante
Analítica del aprendizaje	Dashboard de Moodle, Google Analytics educativo	El docente identifica patrones de progreso y dificultades para intervenir oportunamente

Nota: Elaboración propia.

2.5. Otras Herramientas para la Construcción de PLE

El ecosistema de herramientas para construir entornos personales de aprendizaje es amplio y en constante evolución. Las siguientes son algunas de las herramientas más relevantes para el docente que quiere crear rutas de aprendizaje u organizar los materiales de estudio (Aulaplaneta, 2016; Eductekno, 2023; Burgos, 2025):

Tabla 30. Otras Herramientas para la Construcción de PLE.

Herramienta	Función principal en el PLE	Aplicación pedagógica
Symbaloo EDU	Organización visual de recursos en bloques interactivos con itinerario temporal	Diseñar rutas de aprendizaje personalizadas con recursos diferenciados por nivel o estilo
Padlet	Mural digital colaborativo para organizar y compartir recursos, ideas y producciones	Crear murales de recursos por temática, tableros de PLE grupales o portafolios visuales
Wakelet	Curaduría y organización de contenidos digitales en colecciones compartibles	Organizar fuentes de información por contenido y compartirlas con los estudiantes
Pearltrees	Organización de enlaces y recursos en mapas visuales interactivos	Construir el mapa de recursos personales del estudiante y compartirlo con el docente
Notion	Espacio de trabajo personal integrado con notas, bases de datos y recursos	Gestionar el propio proceso de aprendizaje con páginas personalizadas por contenido
Google Sites	Creación de sitios web personales para organizar el PLE del estudiante	El estudiante publica su portafolio digital y centraliza todos sus recursos de aprendizaje
Symbaloo EDU	Organización visual de recursos en bloques interactivos con itinerario temporal	Diseñar rutas de aprendizaje personalizadas con recursos diferenciados por nivel o estilo
Padlet	Mural digital colaborativo para organizar y compartir recursos, ideas y producciones	Crear murales de recursos por temática, tableros de PLE grupales o portafolios visuales

Nota: Elaboración propia.

2.6. Symbaloo Lesson Plans: Itinerarios Personalizados de Aprendizaje

Entre las herramientas más relevantes para la construcción de PLE en contextos educativos formales destaca Symbaloo Lesson Plans. Symbaloo es una plataforma online gratuita y multiplataforma que permite organizar visualmente recursos digitales páginas web, vídeos, documentos, imágenes, actividades en un panel de bloques accesible desde cualquier dispositivo (Artal et al., 2018).

Su versión educativa, Symbaloo EDU, incorpora la funcionalidad de *Lesson Plans*: itinerarios de aprendizaje personalizados que el docente construye ordenando recursos en una secuencia con línea temporal, adaptable a las necesidades y ritmos de cada estudiante.

Investigaciones desarrolladas en Ecuador confirman el valor pedagógico de esta herramienta. Meza et al. (2021) documentaron en la Universidad de Cuenca que su implementación en una asignatura de Diseño de Interiores generó mayor motivación, participación activa y apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes, quienes valoraron especialmente la posibilidad de avanzar a su propio ritmo y acceder a los recursos de manera organizada y visual.

Más recientemente, Repique (2025) documentó resultados positivos en el rendimiento académico de estudiantes de Biología en una unidad educativa ecuatoriana que implementó Symbaloo Lesson Plans como herramienta de PLE.

Las posibilidades pedagógicas de Symbaloo Lesson Plans en el marco de la personalización del aprendizaje incluyen:

- Diseñar itinerarios diferenciados para distintos niveles o perfiles de estudiantes, donde cada ruta combina recursos en distintos formatos texto, video, actividad interactiva, cuestionario.

- Incorporar preguntas de verificación entre bloques de contenido que funcionan como puntos de control del aprendizaje

- Organizar recursos que atienden distintas inteligencias según la tipología de Gardner: videos para la inteligencia espacial, podcasts para la auditiva, simulaciones para la cinestésica

- Permitir al estudiante navegar con autonomía dentro del itinerario, eligiendo el orden y el ritmo de acceso a los recursos

- Gamificar el recorrido mediante el desbloqueo progresivo de bloques según el avance del estudiante

3. RECURSOS DIGITALES ADAPTATIVOS E INCLUSIVOS

3.1. Accesibilidad Digital: Marco Conceptual

La accesibilidad digital puede definirse como la condición que garantiza que todas las personas, independientemente de sus capacidades físicas, sensoriales o cognitivas, puedan percibir, comprender, navegar e interactuar con entornos digitales de manera autónoma y en igualdad de condiciones (W3C, 2023). Esta definición tiene una implicación práctica directa para el diseño tecnopedagógico: un recurso educativo digital que no puede ser usado por personas con discapacidad no es simplemente un recurso imperfecto, es un recurso excluyente.

El estándar internacional de referencia para la accesibilidad web son las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG), desarrolladas por el World Wide Web Consortium (W3C). En su versión 2.2, vigente desde 2023, las WCAG organizan los requisitos de accesibilidad en torno a cuatro principios fundamentales que todo contenido digital educativo debería cumplir:



Figura 38. Principios de accesibilidad web.

3.2. Tecnología Asistiva: Definición y Alcance

La tecnología asistiva también llamada tecnología de apoyo comprende el conjunto de dispositivos, aplicaciones y sistemas que aumentan, mantienen o mejoran las capacidades funcionales de personas con discapacidad (ONU, 2006). En el contexto educativo digital, las tecnologías asistivas permiten que estudiantes con distintas necesidades accedan a los mismos contenidos, plataformas y actividades que sus compañeros, aunque lo hagan a través de canales y métodos distintos.

3.3. Lectores de Pantalla

Un lector de pantalla es un software que interpreta y convierte en voz sintetizada o en salida braille todo el contenido que aparece en la pantalla de un computador o dispositivo móvil: textos, botones, menús, imágenes con texto alternativo, enlaces y cualquier elemento de la interfaz (Basantes et al., 2018).

Constituyen la principal tecnología de apoyo para personas con discapacidad visual y permiten que estas personas naveguen por entornos digitales, lean documentos, completen formularios y participen en plataformas educativas de manera autónoma.

Tabla 31. Principales Lectores de Pantalla.

Lector de pantalla	Sistema operativo	Costo	Descripción
NVDA (*NonVisual Desktop Access*)	Windows	Gratuito y código abierto	El más utilizado a nivel mundial en contextos educativos; ligero, actualizable y con amplia comunidad de soporte
JAWS (*Job Access With Speech*)	Windows	De pago (con versión de prueba)	El más potente para entornos profesionales; ofrece funciones avanzadas y alta compatibilidad con aplicaciones complejas
VoiceOver	macOS, iOS	Incluido en el sistema	Integrado en todos los dispositivos Apple; sin costo adicional y con excelente compatibilidad con el ecosistema Apple
TalkBack	Android	Incluido en el sistema	Lector nativo de Android para dispositivos móviles; especialmente relevante dado el alto uso de smartphones en Ecuador
ChromeVox	Chrome OS / Navegador	Gratuito	Extensión de Google Chrome; útil en contextos de aprendizaje basados en web
Narrator	Windows	Incluido en el sistema	Lector integrado en Windows; menos potente que NVDA o JAWS pero disponible sin instalación adicional

Nota: Elaboración propia.

3.4. Implicaciones para el Diseño de Recursos Educativos Digitales

Que un recurso educativo sea compatible con lectores de pantalla no es algo que ocurra automáticamente: requiere decisiones de diseño específicas que el docente debe incorporar como práctica habitual:

- Añadir texto alternativo descriptivo a todas las imágenes que transmiten información, no solo escribir "imagen" sino describir qué muestra y por qué es relevante pedagógicamente.
- Estructurar los documentos con encabezados jerárquicos (H1, H2, H3) para que el lector de pantalla pueda ofrecer una navegación estructurada por el documento.

- Evitar transmitir información únicamente a través del color: cualquier dato que se comunique con color debe también comunicarse de otra manera/forma, texto, patrón.
- Asegurarse de que los formularios y cuestionarios digitales tengan etiquetas claramente asociadas a cada campo.
- Verificar que los documentos PDF estén correctamente etiquetados y no sean simplemente imágenes escaneadas.

3.5. Subtitulado Digital

El subtitulado consiste en la representación textual sincronizada del contenido oral de un video o una transmisión en directo. Su función original era garantizar el acceso de las personas sordas o con discapacidad auditiva a contenidos audiovisuales, pero su alcance pedagógico es mucho más amplio.

Los subtítulos benefician también a estudiantes que aprenden en un segundo idioma, a quienes tienen dificultades de procesamiento auditivo, a quienes acceden a contenidos desde entornos ruidosos y a quienes simplemente retienen mejor la información cuando la leen mientras la escuchan (National Deaf Center, 2025).

Las WCAG establecen que todos los videos educativos con audio pregrabado deben incluir subtítulos o una transcripción equivalente como requisito de accesibilidad mínimo. Esto convierte el subtitulado no en una mejora opcional sino en una obligación de diseño para cualquier recurso audiovisual que pretenda ser verdaderamente inclusivo.

3.5.1. Tipos de Subtitulado y Herramientas Disponibles

Existen dos tipos principales de subtitulado según su proceso de generación:

a. Subtitulado manual: El texto se escribe, sincroniza y corrige manualmente. Ofrece mayor precisión, pero requiere más tiempo y recursos. Es el estándar recomendado para contenidos con terminología especializada o en contextos de evaluación formal.

b. Subtitulado automático: Sistemas de reconocimiento de voz generan los subtítulos automáticamente. En los últimos años su precisión ha mejorado notablemente gracias a la inteligencia artificial, aunque siguen requiriendo revisión humana, especialmente para contenidos técnicos o con terminología disciplinar específica.

Las principales herramientas de subtitulado accesibles para docentes son:

Tabla 32. Principales herramientas de subtitulado accesibles para docentes.

Herramienta	Tipo	Costo	Aplicación educativa
YouTube Studio	Automático + edición manual	Gratuito	Genera subtítulos automáticos en videos subidos; el docente los revisa y corrige
Microsoft Stream	Automático con IA	Incluido en Microsoft 365	Subtitulado automático de videos subidos a la plataforma Microsoft
Amara	Manual colaborativo	Gratuito (versión básica)	Permite subtitular videos colaborativamente y exportar en múltiples formatos
Verbit	Automático + revisión humana	De pago	Alta precisión para contenidos especializados; usado en instituciones educativas
Google Meet / Zoom	Automático en tiempo real	Incluido en la plataforma	Subtítulos en directo durante sesiones sincrónicas
CapCut / Descript	Automático con IA	Freemium	Subtitulado de videos con edición visual accesible para docentes

Nota: Elaboración propia.

Un aspecto que el docente debe tener presente es que el subtitulado automático, aunque útil como punto de partida, no reemplaza la revisión humana. Los sistemas de reconocimiento automático de voz cometen errores que pueden distorsionar el sentido del contenido, especialmente en términos técnicos, nombres propios o pronunciaciones no estándar (National Deaf Center, 2025).

3.6. Interfaces Accesibles

Una interfaz accesible es aquella que puede ser utilizada de manera efectiva por personas con distintas capacidades, utilizando distintos dispositivos de entrada teclado, ratón, pantalla táctil, control por voz, control ocular y distintas tecnologías de apoyo. La accesibilidad de una interfaz no depende de un solo elemento sino de un conjunto de decisiones de diseño que, tomadas en conjunto, determinan si el entorno es realmente usable para todos (W3C, 2023).

En el diseño de recursos educativos digitales, los principios de interfaz accesible más relevantes incluyen:

a. Contraste y legibilidad visual El texto debe tener contraste suficiente respecto al fondo para ser legible por personas con baja visión o daltonismo. Las WCAG 2.2 establecen una relación de contraste mínima de 4.5:1 para texto normal y 3:1 para texto grande.

b. Navegación por teclado Todos los elementos interactivos de una interfaz botones, formularios, menús, enlaces deben poder activarse usando únicamente el teclado, sin ratón. Esto es fundamental para personas con limitaciones motoras que no pueden usar el ratón con precisión, pero también mejora la experiencia de cualquier usuario que prefiere los atajos de teclado.

c. Tamaño de texto y elementos interactivos Los elementos deben ser lo suficientemente grandes para poder interactuar con ellos en dispositivos táctiles. Las WCAG recomiendan un tamaño mínimo de 44x44 píxeles para los objetivos táctiles, lo que tiene especial relevancia en el diseño de recursos para dispositivos móviles.

d. Estructura semántica clara Los títulos, listas, tablas y otros elementos de estructura deben estar codificados de manera semánticamente correcta para que las tecnologías asistidas puedan interpretarlos y presentarlos de forma coherente al usuario.

3.7. Diseño Universal y Accesibilidad: Una Relación Constitutiva

El concepto de interfaz accesible está directamente relacionado con el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), que se estudiará en profundidad en el contenido 3.4. El DUA y los estándares WCAG comparten una premisa fundamental: que diseñar pensando en quienes enfrentan más barreras produce entornos que funcionan mejor para todos (Castro & Rodríguez, 2017). Un recurso con buen contraste es más fácil de leer en cualquier condición de luz; un video subtitulado es más útil en cualquier entorno sonoro; una interfaz navegable por teclado es más eficiente para cualquier usuario.

3.8. Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA)

La Comunicación Aumentativa y Alternativa CAA comprende el conjunto de herramientas, estrategias y sistemas que tienen como objetivo aumentar o compensar las dificultades de comunicación de personas que no pueden usar el habla como principal canal de expresión, ya sea de manera temporal o permanente (ASPACE, 2024). El término "aumentativa" hace referencia a los sistemas que complementan el habla existente cuando esta es insuficiente; "alternativa" designa los sistemas que la reemplazan total o parcialmente cuando el habla no es viable.

La CAA tiene implicaciones directas para el entorno educativo digital porque permite que estudiantes con parálisis cerebral, autismo, trastornos del habla severos, síndrome de Down u otras condiciones que afectan la comunicación oral puedan participar activamente en clases en línea, interactuar con el docente, responder a actividades y trabajar colaborativamente con sus compañeros, condiciones que sin estas herramientas serían muy difíciles de garantizar.

3.8.1. Clasificación de los Sistemas de CAA

Los sistemas de CAA pueden clasificarse según el grado de tecnología que implican (ASPACE, 2024; Alfasaac, 2025):

a. Sistemas de baja tecnología No requieren dispositivos electrónicos. Incluyen tableros de comunicación con pictogramas impresos, alfabetos, fotos o símbolos que el usuario señala directamente. Son accesibles, económicos y siempre disponibles, pero tienen limitaciones en la cantidad de vocabulario que pueden ofrecer.

b. Sistemas de media tecnología: Dispositivos electrónicos sencillos con salida de voz pregrabada que el usuario activa pulsando un botón. Útiles para mensajes frecuentes o contextos específicos.

c. Sistemas de alta tecnología (software digital) Son los más relevantes para el contexto de esta asignatura, ya que se implementan en dispositivos digitales y ofrecen vocabulario dinámico, síntesis de voz, personalización avanzada y posibilidad de integración en entornos de e-learning. Entre los más utilizados en el ámbito hispanohablante destacan:

3.9. ARASAAC: Un Recurso Clave para el Docente Hispanohablante

Merece especial atención el Portal Aragonés de la Comunicación Aumentativa y Alternativa (ARASAAC), desarrollado por el Gobierno de Aragón en España y disponible de manera completamente gratuita en línea. ARASAAC ofrece más de 30.000 pictogramas en varios idiomas con licencia Creative Commons, que docentes, familias y profesionales pueden descargar, usar y adaptar libremente para crear materiales de comunicación, actividades accesibles o apoyos visuales para estudiantes con diversas necesidades (ARASAAC, 2024).



Figura 39. ARASAAC.

3.10. Implicaciones Prácticas para el Docente-Diseñador

Conocer los recursos digitales adaptativos e inclusivos tiene valor pedagógico real solo si se traduce en decisiones concretas de diseño. El siguiente cuadro de síntesis ofrece una guía práctica para incorporar la accesibilidad en el diseño cotidiano de recursos educativos digitales:

Tabla 33. Guía práctica para incorporar la accesibilidad en el diseño cotidiano de recursos educativos digitales.

Tipo de recurso que creo	Acción de accesibilidad que debo tomar
Imagen en un recurso digital	Añadir texto alternativo descriptivo que comunique su contenido pedagógico
Video educativo	Incluir subtítulos revisados y, si es posible, transcripción completa
Documento PDF o Word	Usar estilos de encabezado estructurados y verificar que sea legible por lector de pantalla
Infografía en Canva o Genially	Asegurar contraste de colores suficiente y no comunicar información solo mediante color
Cuestionario o formulario	Verificar que los campos tengan etiquetas y que sea navegable por teclado
Presentación interactiva	Incluir transcripción de los audios y asegurar que los elementos sean navegables
Actividad colaborativa	Ofrecer alternativas de participación para quienes no pueden comunicarse oralmente
Sesión sincrónica	Activar subtítulos automáticos en la plataforma y compartir materiales con antelación

Nota: Elaboración propia.

4. DISEÑO DE MATERIALES CON ACCESIBILIDAD UNIVERSAL.

4.1. Fundamentos del DUA

El Diseño Universal para el Aprendizaje DUA, o UDL en inglés fue desarrollado por el CAST (*Center for Applied Special Technology*) a partir de la investigación en neurociencias, psicología del aprendizaje y políticas de educación inclusiva.

El DUA 3.0 identifica como objetivo final el desarrollo de aprendices expertos, definidos como estudiantes motivados y decididos, ingeniosos y conocedores, estratégicos y orientados a metas. Para alcanzar ese objetivo, propone tres principios articulados entre sí que responden a las tres redes neurales del aprendizaje (CAST, 2024; OEI, 2024):

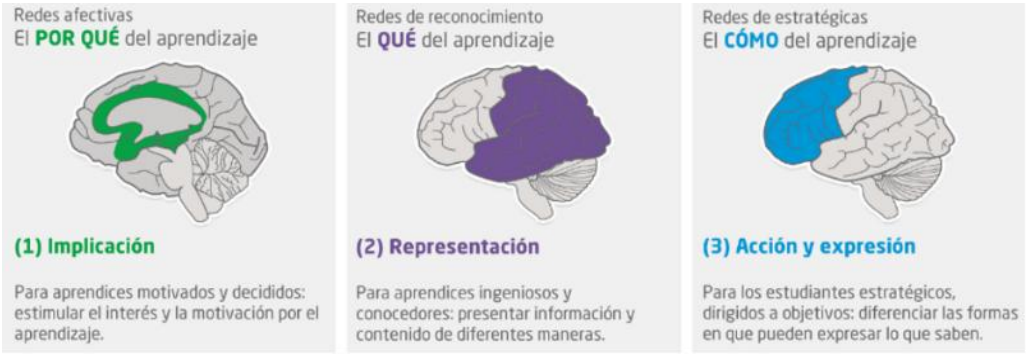


Figura 40. Redes neuronales del aprendizaje.

4.2. Principio I en el aula digital: diseñar para el compromiso

La motivación no surge espontáneamente. El docente-diseñador debe crearla intencionalmente a través de decisiones concretas:



Figura 41. Principio I.

Tabla 34. Otras estrategias para aplicar el Principio I en entornos virtuales-

Estrategia	Aplicación digital	Herramienta
Conectar con contextos reales y relevantes	Casos de estudio del entorno local del estudiante	Padlet, foros con casos reales
Ofrecer opciones de elección dentro de la actividad	Que el estudiante seleccione tema, formato o compañero	Google Classroom, Moodle
Incorporar gamificación con propósito pedagógico	Retos, logros y progreso visible	Genially, Moodle con badges
Diseñar retroalimentación que oriente sin desanimar	Comentarios específicos y orientados a la mejora	H5P, comentarios en audio con Loom

Nota: Elaboración propia.

4.3. Principio II en el aula digital

El mismo concepto puede y debe ofrecerse en distintos formatos para responder a perfiles cognitivos diversos:



Figura 42. Evaluación formativa.

4.4. Principio III en el aula digital

Responde a cómo el estudiante demuestra lo que ha aprendido. Propone que el docente diseñe distintas formas de acción, producción y comunicación para que cada estudiante pueda evidenciar su aprendizaje a través del canal que mejor responda a sus capacidades y fortalezas, sin que eso implique renunciar a los estándares de calidad del objetivo de aprendizaje.



Figura 43. Principio III.

Tabla 35. Principio III.

Objetivo de aprendizaje	Opción A	Opción B	Opción C
Analizar los principios del DUA	Ensayo académico	Infografía en Canva	Video explicativo
Diseñar una actividad inclusiva	Documento de planificación	Recurso digital en H5P	Presentación con demostración
Evaluar un recurso con criterios de accesibilidad	Análisis escrito	Grabación de pantalla con Loom	Foro de discusión argumentada

Nota: Elaboración propia.

4.5. Proceso para Diseñar Materiales con Accesibilidad Universal

La aplicación del DUA puede incorporarse de manera gradual. El siguiente proceso ofrece una ruta práctica (Campuseducacion.com, 2024; AFOE, 2026):

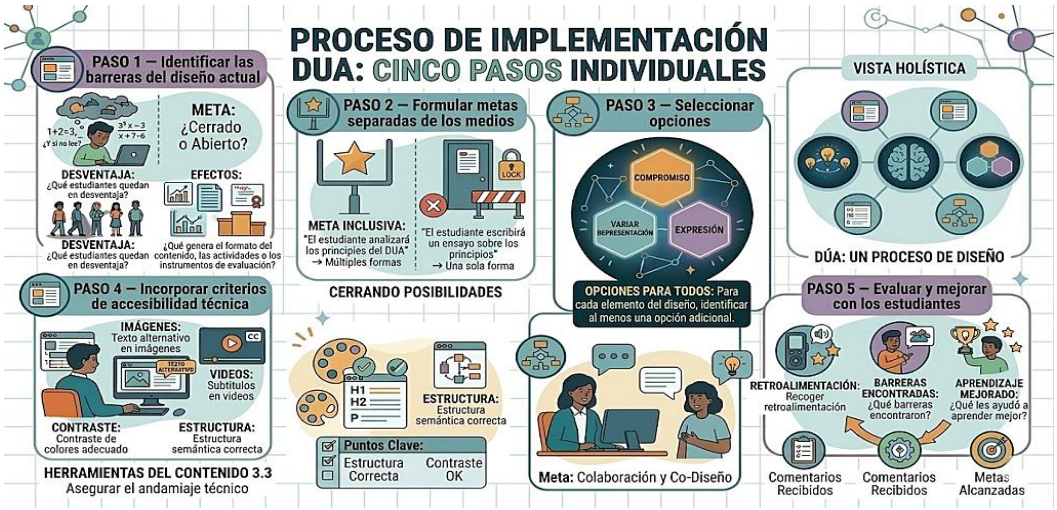


Figura 44. Proceso de implementación DUA.

4.6. Herramientas Digitales para Implementar el DUA

Tabla 36. Herramientas Digitales para Implementar el DUA.

Principio DUA	Herramienta	Aporte específico
Compromiso	Kahoot, Quizizz, Genially escape room	Gamificación que incrementa motivación
Compromiso	Padlet, Flipgrid	Participación visual que genera sentido de comunidad
Representación	H5P Interactive Video	Transformar videos en experiencias interactivas
Representación	Canva, Genially	Infografías y presentaciones visuales complementarias
Representación	NotebookLM, podcasts	Formato auditivo para estudiantes en movilidad
Acción y expresión	Loom, Flipgrid	Evidencia de aprendizaje mediante video grabado
Acción y expresión	Canva, Google Docs	Formatos de producción escrita y visual diversificados
Los tres principios	Moodle con rutas condicionales	Personaliza el recorrido según perfil y progreso

Nota: Elaboración propia.

5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS DIGITALES.

5.1. Evaluar las Herramientas Digitales con Criterio Pedagógico

La cantidad de herramientas digitales disponibles para la educación crece a una velocidad que ningún docente puede seguir de manera exhaustiva. Aplicaciones, plataformas, extensiones, simuladores, editores de vídeo, generadores de contenido con inteligencia artificial: el catálogo se renueva constantemente y las promesas comerciales no siempre se corresponden con el valor pedagógico real.

Nesbit, Belfer y Leacock (2003), creadores del modelo LORI *Learning Object Review Instrument*, señalaron que la evaluación rigurosa de los recursos educativos digitales es condición necesaria para garantizar la calidad pedagógica y técnica de los materiales que los docentes ponen en manos de sus estudiantes. Sin esa evaluación, el riesgo de usar recursos de baja calidad es alto, y sus consecuencias recaen directamente sobre el aprendizaje (Adame Rodríguez, 2015).

Tres dimensiones concentran los criterios más relevantes para esa evaluación: la usabilidad, la accesibilidad y la pertinencia pedagógica. Las tres son necesarias y ninguna es suficiente por sí sola.



Figura 45. Criterios relevantes para la evaluación de herramientas digitales.

5.2. Usabilidad: El Criterio de la Experiencia del Usuario

La usabilidad puede definirse como la medida en que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para alcanzar objetivos concretos con efectividad, eficiencia y satisfacción, en un contexto de uso determinado (Nielsen, 1995). En el contexto educativo, la usabilidad de una herramienta digital tiene dos dimensiones que deben evaluarse simultáneamente: la experiencia del docente al diseñar y gestionar con ella, y la experiencia del estudiante al aprender con ella.

Una herramienta con baja usabilidad genera lo que los especialistas en experiencia de usuario denominan "fricción cognitiva": el estudiante dedica tiempo y energía a entender cómo funciona la herramienta en lugar de dedicarlos al aprendizaje que la herramienta debería facilitar. Esta fricción es pedagógicamente costosa

porque consume los recursos cognitivos limitados que el estudiante necesita para procesar el contenido.

5.2.1. Criterios de Usabilidad Específicos para Recursos Educativos Digitales

Más allá de las heurísticas generales de Nielsen, la evaluación de usabilidad en recursos educativos digitales considera criterios específicos derivados del contexto pedagógico (García Aretio, 2014; Escalae, 2023):

a. Claridad de instrucciones: El estudiante entiende qué se espera de él sin necesidad de aclaraciones adicionales del docente

b. Navegación intuitiva: El recorrido por el recurso es lógico y no requiere aprendizaje técnico previo.

c. Compatibilidad con dispositivos: El recurso funciona correctamente en los dispositivos disponibles para los estudiantes computadora, tableta, smartphone.

d. Velocidad de carga: El recurso carga en tiempo razonable con conexiones de velocidad moderada, que es la realidad de muchos estudiantes en Ecuador.

e. Retroalimentación operativa: El sistema confirma las acciones del usuario envíos, guardados, avances de manera clara e inmediata.

5.3. Accesibilidad: El Criterio de la Equidad Digital

La accesibilidad como criterio de evaluación de herramientas digitales se estudiará aquí desde una perspectiva complementaria a la del contenido 3.3, donde se abordaron las tecnologías asistivas específicas. En este punto, el énfasis está en cómo evaluar si una herramienta es accesible antes de adoptarla o recomendarla, no después. Evaluar la accesibilidad de una herramienta digital implica verificar si cumple con los estándares WCAG 2.2 estudiados en el contenido anterior y, más concretamente, si responde a las siguientes preguntas prácticas:

Tabla 37. Prácticas para evaluación de accesibilidad.

Pregunta de accesibilidad	Lo que el docente debe verificar
¿Es compatible con lectores de pantalla?	Probar NVDA o VoiceOver con la herramienta y verificar que lee correctamente todos los elementos
¿Permite subtitular los contenidos de audio?	Verificar que los videos incluyen subtítulos o que la plataforma permite añadirlos
¿Tiene contraste de colores suficiente?	Usar una herramienta de contraste como WebAIM Contrast Checker
¿Es navegable por teclado?	Verificar que todos los elementos interactivos funcionan usando solo Tab y Enter
¿Funciona en dispositivos de gama baja?	Probar en un smartphone de gama media-baja con conexión 4G estándar
¿Tiene alternativas para distintas formas de interacción?	Verificar si permite tanto escritura como grabación de audio o video como formas de respuesta

Nota: Elaboración propia.

Un aspecto frecuentemente ignorado en la evaluación de accesibilidad es la accesibilidad cognitiva: que el lenguaje sea claro, que la estructura sea predecible, que las instrucciones sean explícitas y que el nivel de lectura requerido sea adecuado para el grupo al que va dirigido el recurso. Esta dimensión es especialmente relevante para estudiantes con dislexia, trastornos del procesamiento del lenguaje o simplemente con menor fluidez en el idioma de instrucción.

5.4. Pertinencia Pedagógica: El Criterio Central

De los tres criterios, la pertinencia pedagógica es el más importante y, paradójicamente, el más frecuentemente descuidado en los procesos de adopción tecnológica institucional. Una herramienta puede ser muy usable y completamente accesible, pero si no contribuye al logro de los objetivos de aprendizaje planteados, no tiene valor pedagógico real.

La pertinencia pedagógica evalúa la coherencia entre la herramienta y los propósitos educativos del diseño. Responde a preguntas como las siguientes (Bikowski & Phillips, 2020; Murcia Rodríguez, 2020):

a. ¿La herramienta promueve el tipo de aprendizaje que se busca? No todas las herramientas promueven el mismo tipo de actividad cognitiva. Un cuestionario de opción múltiple automatizado es pertinente para practicar y consolidar conocimientos declarativos, pero no para desarrollar pensamiento crítico. Un foro de discusión es pertinente para construir conocimiento colaborativamente, pero no para la práctica procedimental repetitiva.

b. ¿Se alinea con el nivel taxonómico del objetivo? Si el objetivo de aprendizaje está en el nivel de creación o evaluación según la Taxonomía de Bloom revisada, la herramienta seleccionada debe permitir actividades en ese nivel. Una herramienta que solo admite respuestas de opción múltiple no puede soportar un objetivo de nivel superior.

c. ¿Activa el aprendizaje activo o el consumo pasivo? Este es uno de los criterios más relevantes desde la perspectiva del diseño tecnopedagógico. Una herramienta que convierte al estudiante en receptor pasivo de información un video sin elementos interactivos, una presentación que solo se lee tiene menor pertinencia pedagógica que una que exige su participación activa.

d. ¿Permite evidenciar el aprendizaje de manera auténtica? Las herramientas que permiten que el estudiante demuestre lo que sabe en contextos cercanos a situaciones reales tienen mayor pertinencia pedagógica que las que solo evalúan la memorización de información.

5.5. El Modelo LORI: Un Instrumento Integrado de Evaluación

El modelo LORI *Learning Object Review Instrument* fue desarrollado por Nesbit, Belfer y Leacock en 2003 como instrumento para evaluar la calidad de los recursos educativos digitales de manera integral. Su adaptación LORI-AD, desarrollada por Adame Rodríguez (2015), es actualmente el instrumento de evaluación de recursos digitales más utilizado en el contexto iberoamericano por su claridad, practicidad y versatilidad (Adame Rodríguez, 2015).

El modelo evalúa nueve criterios en una escala de uno a cinco, articulando dimensiones pedagógicas, técnicas y de usabilidad en un instrumento único:

Tabla 38. Criterios de evaluación del modelo LORI.

Criterio LORI	Dimensión	Lo que evalúa
Calidad del contenido	Pedagógica	Precisión, profundidad, actualización y rigor del contenido
Adecuación de los objetivos	Pedagógica	Coherencia entre los objetivos declarados y las actividades propuestas
Retroalimentación y adaptabilidad	Pedagógica	Calidad y oportunidad de la retroalimentación; adaptación al nivel del estudiante
Motivación	Pedagógica	Capacidad del recurso para generar y sostener el interés del estudiante
Diseño y presentación	Técnica y visual	Calidad visual, organización, legibilidad y estética del recurso
Usabilidad de la interfaz	Técnica	Facilidad de navegación, claridad de las instrucciones, consistencia del diseño
Accesibilidad	Inclusión	Compatibilidad con tecnologías asistivas y adaptación a necesidades diversas
Reusabilidad	Pedagógica y técnica	Posibilidad de usar el recurso en distintos contextos educativos
Cumplimiento de estándares	Técnica	Compatibilidad con estándares como SCORM o xAPI

Nota: Elaboración propia.

La fortaleza del LORI reside en que integra usabilidad, accesibilidad y pertinencia pedagógica en un instrumento único que puede ser aplicado por docentes sin formación técnica especializada. Su escala de cinco puntos permite comparar recursos alternativos y tomar decisiones de selección fundamentadas (Adame Rodríguez, 2015).

6. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DIGITAL.

La evaluación en entornos digitales ha ampliado de manera sustancial el repertorio de instrumentos disponibles para el docente. Más allá de la calificación sumativa tradicional, los entornos virtuales permiten implementar una evaluación formativa continua que informa, orienta y transforma el aprendizaje mientras ocurre, no solo al final del proceso. Walss Aurioles (2021) señala que la tecnología habilita la integración de la evaluación al proceso de enseñanza facilitando la

retroalimentación y automatizando actividades que de otra manera consumen un tiempo considerable del docente.

En este marco, tres tipos de instrumentos concentran mayor valor pedagógico para el diseño tecnopedagógico: las rúbricas interactivas, los formularios digitales y las evaluaciones automatizadas.

6.1. Rúbricas Interactivas

Una rúbrica es un instrumento de evaluación que establece criterios claros y niveles de logro para valorar el desempeño del estudiante de manera objetiva y transparente (Megaprofe, 2025). Su valor pedagógico va más allá de la calificación: cuando el estudiante conoce la rúbrica antes de realizar la actividad, esta se convierte en una guía del aprendizaje esperado, no solo en un instrumento de medición posterior.

Las rúbricas interactivas digitales amplían esa función al incorporar funciones que el papel no permite: descriptores detallados desplegables por criterio, vinculación a ejemplos o evidencias, generación automática de puntuación, exportación de resultados, comentarios por ítem e integración directa con plataformas LMS (Educación Tres Punto Cero, 2026). Cebrián-Robles et al. (2023) documentaron en el contexto latinoamericano que las e-rúbricas colaborativas contribuyen al desarrollo de competencias digitales docentes y mejoran la calidad de la retroalimentación que los estudiantes reciben sobre sus producciones.

6.1.1. Tipos de Rúbricas Digitales



Figura 46. Tipos de Rúbricas Digitales.

Tabla 39. Herramientas para Crear Rúbricas Interactivas.

Herramienta	Descripción	Integración LMS	Costo
Rubistar	Banco de rúbricas por materia y nivel; personalizable	No	Gratuito
CoRubrics	Complemento de Google Sheets para crear y aplicar rúbricas colaborativas con coevaluación	Google Classroom	Gratuito
Moodle Rúbricas	Módulo nativo de Moodle para crear rúbricas con calificación automática integrada al calificador	Nativa Moodle	Gratuito
Microsoft Forms + Rúbrica	Rúbricas integradas en las tareas de Microsoft Teams for Education	Microsoft Teams	Gratuito
Edrubrics	Banco de rúbricas compartidas por la comunidad docente	No	Gratuito
Generadores con IA	ChatGPT, Megaprofe u otras IA generan rúbricas adaptadas al objetivo en segundos	Variable	Freemium

Nota: Elaboración propia.

6.2. Formularios Digitales de Evaluación

Los formularios digitales son uno de los instrumentos de evaluación más versátiles y accesibles que tiene el docente contemporáneo. Su principal fortaleza pedagógica reside en la combinación de facilidad de creación, variedad de tipos de pregunta, recolección automática de datos y generación instantánea de reportes visuales sobre las respuestas del grupo (HP Tech, 2021).

En el contexto de la evaluación formativa, los formularios digitales permiten implementar tres tipos de evaluación con facilidad:

a. Evaluación diagnóstica: cuestionarios de conocimientos previos al inicio de una unidad, que el docente puede revisar antes de la sesión para ajustar su diseño.

b. Evaluación formativa continua: encuestas de comprensión al cierre de una sesión "exit tickets", verificaciones rápidas de conceptos clave durante el proceso o reflexiones metacognitivas del estudiante.

c. Evaluación sumativa: exámenes con múltiples tipos de pregunta, calificación automática y retroalimentación programada para cada respuesta.

Las herramientas más utilizadas en este ámbito son Google Forms y Microsoft Forms, cuyas diferencias principales se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 40. Formularios Digitales de Evaluación.

Criterio	Google Forms	Microsoft Forms
Ecosistema	Google Workspace	Microsoft 365
Tipos de pregunta	Opción múltiple, casilla, escala, párrafo, fecha, cuadrícula	Opción múltiple, texto, calificación, Likert, imagen
Calificación automática	Sí, con retroalimentación por respuesta	Sí, con retroalimentación por respuesta
Integración LMS	Google Classroom	Microsoft Teams
Análisis de resultados	Gráficos automáticos + hoja de cálculo exportable	Resumen visual + exportación a Excel
Ramificación de preguntas	Sí (secciones condicionales)	Limitada
Costo	Gratuito	Gratuito con cuenta educativa

Nota: Elaboración propia.

6.3. Evaluaciones Automatizadas

Las evaluaciones automatizadas son aquellas en las que el sistema genera la retroalimentación, la calificación o ambas sin intervención directa del docente una vez que ha configurado el instrumento. Su valor no reside en reemplazar el juicio pedagógico del docente sino en liberar su tiempo de las tareas más rutinarias —corrección de ítems de opción múltiple, generación de estadísticas básicas— para que pueda dedicar ese tiempo a las actividades evaluativas que sí requieren interpretación humana.

Los sistemas de evaluación automatizada más relevantes para el docente-diseñador son:

- **H5P Question Set y Quiz:** Evaluaciones interactivas embebidas en el LMS con retroalimentación diferenciada por respuesta y registro automático de intentos y puntuaciones en el calificador de Moodle.
- **Cuestionarios de Moodle:** El instrumento de evaluación automatizada más completo disponible en un LMS educativo: banco de preguntas reutilizable, calificación automática, retroalimentación por respuesta, múltiples intentos con penalización configurable y análisis estadístico de cada ítem.
- **Quizizz:** Evaluaciones gamificadas asíncronas donde el estudiante trabaja a su propio ritmo con retroalimentación inmediata en formato lúdico, con generación automática de reportes de desempeño por estudiante y por pregunta.

– **Google Forms con autocorrección:** La opción más accesible para docentes con menor experiencia digital; permite corrección automática con retroalimentación por respuesta y genera reportes descargables en Google Sheets.

Un aspecto que el docente debe tener presente es que la evaluación automatizada solo puede evaluar ciertos tipos de aprendizaje. Para el desarrollo del pensamiento crítico, la creación, la argumentación o la reflexión metacognitiva, el juicio humano del docente es insustituible.

7. PLATAFORMAS DE ANÁLISIS Y SEGUIMIENTO DEL APRENDIZAJE.

7.1. Herramientas Digitales para el Seguimiento Formativo

El seguimiento del aprendizaje en tiempo real es una de las capacidades más transformadoras que los entornos digitales han puesto al alcance del docente. Mientras que en el aula presencial el docente debe interpretar señales no verbales, preguntar de manera directa o revisar trabajos con días de demora para saber cómo va el aprendizaje del grupo, las plataformas digitales generan datos de desempeño de manera automática, continua e inmediata. Una investigación realizada en unidades educativas ecuatorianas durante el período 2024-2025 confirmó que las herramientas digitales de evaluación formativa más utilizadas por los docentes son Google Forms, Quizizz y Socrative, siendo Google Forms la de mayor adopción por su facilidad de uso y versatilidad (Universidad Nacional de Loja, 2025).

Las plataformas que se estudian en este contenido Google Forms, Kahoot, Socrative y Edpuzzle comparten la capacidad de recopilar datos sobre el desempeño del estudiante y presentarlos al docente en formatos visuales interpretables, pero difieren en el tipo de interacción que generan, el momento del proceso en que resultan más útiles y el tipo de datos que producen.

7.2. Google Forms

Google Forms es la herramienta de recolección de datos más extendida en el ámbito educativo hispanohablante, principalmente por su integración con el ecosistema Google Workspace, su disponibilidad completamente gratuita y la baja barrera de entrada que representa para docentes con distintos niveles de competencia digital.

Desde la perspectiva del seguimiento del aprendizaje, Google Forms ofrece tres funciones pedagógicas bien diferenciadas: la evaluación diagnóstica al inicio de un proceso, la evaluación formativa de cierre de sesión "exit ticket" y la evaluación sumativa con corrección automática. Sus reportes automáticos presentan los resultados en gráficos visuales por pregunta y exportan los datos a Google Sheets para análisis más detallados (HP Tech, 2021).

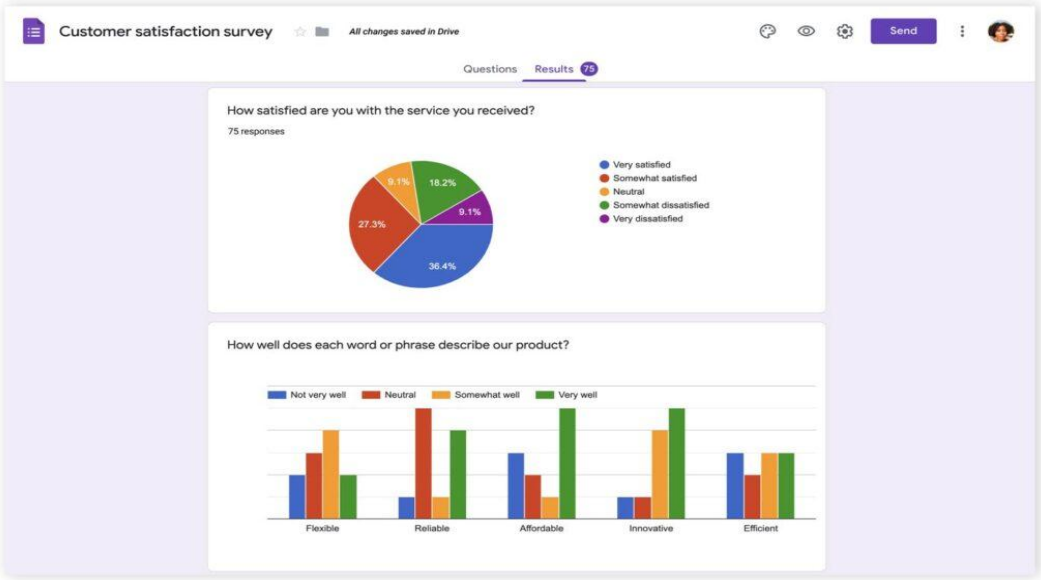


Figura 47. Google form.

7.3. Kahoot

Kahoot es una plataforma de aprendizaje basado en juegos que permite crear cuestionarios de respuesta en tiempo real con un formato competitivo y visualmente dinámico. Su fortaleza principal no es la profundidad del análisis de datos sino la activación inmediata de la participación y la generación de energía grupal durante la evaluación (Aulaplaneta, 2016).

Sus usos pedagógicos más pertinentes son la activación de conocimientos previos al inicio de una unidad, la consolidación de conceptos al cierre de una sesión o la revisión lúdica antes de una evaluación más formal. Su formato competitivo, que es su principal atractivo, es también su principal limitación pedagógica para ciertos grupos: puede generar ansiedad en estudiantes con menor velocidad de respuesta o desmotivar a quienes quedan consistentemente en posiciones bajas del ranking.

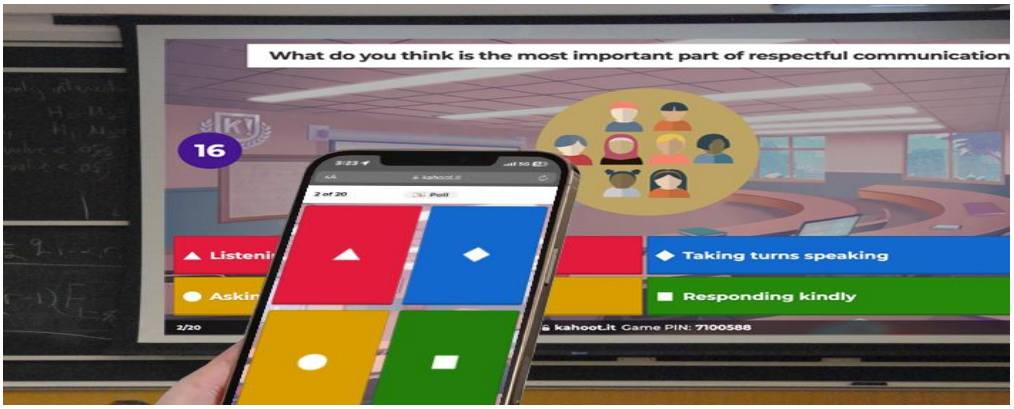


Figura 48. Kahoot.

7.4. Socrative

Socrative es una herramienta de evaluación formativa que combina la inmediatez de Kahoot con mayor profundidad analítica. Permite crear cuestionarios de opción múltiple, verdadero/falso y respuesta corta, que pueden aplicarse en tiempo real durante la clase o asignarse como tarea asincrónica (Wondershare, 2024).

Su distinción pedagógica más relevante respecto a Kahoot es su función "Space Race" Carrera Espacial, que permite evaluación en tiempo real en formato de equipo, reduciendo la presión individual del ranking personal.

Más importante aún para el seguimiento, Socrative genera reportes detallados en tiempo real que muestran al docente qué porcentaje del grupo respondió correctamente cada pregunta mientras la actividad se está desarrollando, permitiéndole intervenir de manera inmediata antes de avanzar al siguiente contenido (Aulaplaneta, 2016).



Figura 49. Socrative.

Sus reportes exportables incluyen los resultados por estudiante y por pregunta, lo que facilita la identificación de patrones de dificultad sistemática en el grupo. La investigación ecuatoriana citada previamente confirma que Socrative se encuentra entre las herramientas de evaluación formativa utilizadas frecuentemente por los docentes de bachillerato del país (Universidad Nacional de Loja, 2025).

7.5. Edpuzzle

Edpuzzle ocupa un lugar distinto en el ecosistema de plataformas de seguimiento porque su función central no es la evaluación mediante preguntas directas sino la transformación de videos en experiencias de aprendizaje activo e interactivo con evaluación integrada. Permite al docente tomar cualquier video de YouTube, Khan Academy, National Geographic u otras fuentes e incrustar en él preguntas de

comprensión en puntos específicos de la reproducción, notas de audio y comentarios explicativos (Wondershare, 2024).

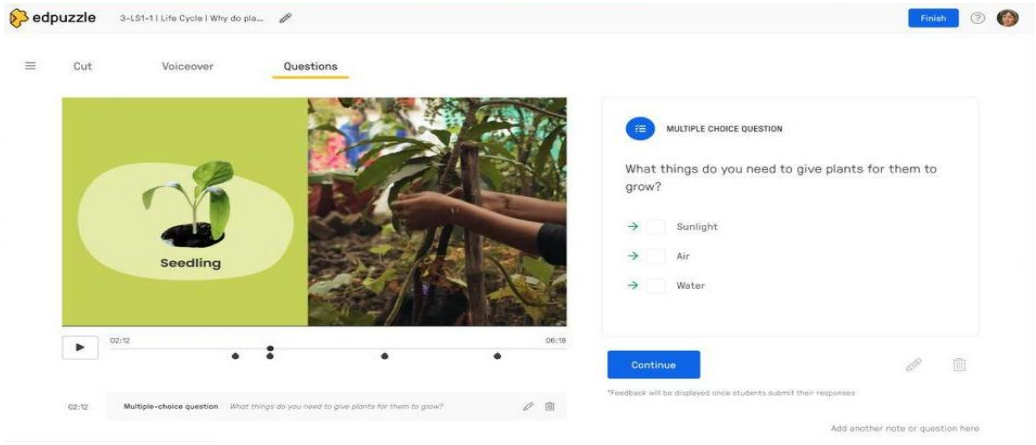


Figura 50. Edpuzzle.

Desde la perspectiva del seguimiento, Edpuzzle genera datos pedagógicamente muy valiosos que ninguna otra plataforma de esta lista ofrece: registra no solo si el estudiante respondió correctamente, sino también cuántas veces reprodujo cada segmento del video, si se saltó partes y cuánto tiempo dedicó a cada sección.

Esta información revela con precisión qué momentos del contenido generaron mayor dificultad o generaron la necesidad de revisión repetida, lo que permite al docente rediseñar la explicación de esas partes específicas.

7.6. Selección Estratégica según el Propósito Evaluativo

La elección entre estas plataformas debe responder al propósito pedagógico específico de cada momento del proceso de enseñanza-aprendizaje:



Figura 51. Selección Estratégica según el Propósito Evaluativo.

8. EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS TECNOPEDAGÓGICAS DESDE EL ANÁLISIS DE DATOS

8.1. ¿Qué es el Learning Analytics?

El Learning Analytics en español, analítica del aprendizaje puede definirse como la medición, recolección, análisis e interpretación de datos generados por los estudiantes y sus contextos de aprendizaje, con el propósito de comprender y mejorar el aprendizaje y los entornos en que este ocurre (Siemens & Long, 2011, como se citó en OBS Business School, 2026).

No es simplemente contar cuántos estudiantes completaron una tarea: es usar los datos que los entornos digitales generan de manera natural para tomar decisiones pedagógicas más fundamentadas, más oportunas y más personalizadas.

La definición tiene tres elementos que merecen atención. El primero es que el Learning Analytics trabaja con datos que ya existen: cada vez que un estudiante accede a un recurso en Moodle, responde una pregunta en Edpuzzle, pública en un foro o completa una actividad en H5P, genera datos que la plataforma registra automáticamente. El segundo es que esos datos sólo tienen valor si se interpretan pedagógicamente: un número sin contexto no dice nada; el mismo número analizado por un docente que conoce a sus estudiantes puede revelar una dificultad sistemática, un patrón de abandono temprano o una estrategia de estudio ineficiente. El tercero es que el objetivo final no es medir sino mejorar: el Learning Analytics al servicio del aprendizaje debe retroalimentar el diseño y la intervención pedagógica, no solo producir reportes.

8.2. Tipos de Analítica del Aprendizaje

La literatura especializada distingue cuatro tipos de analítica según el propósito del análisis (INESEM, 2025; OBS Business School, 2026):

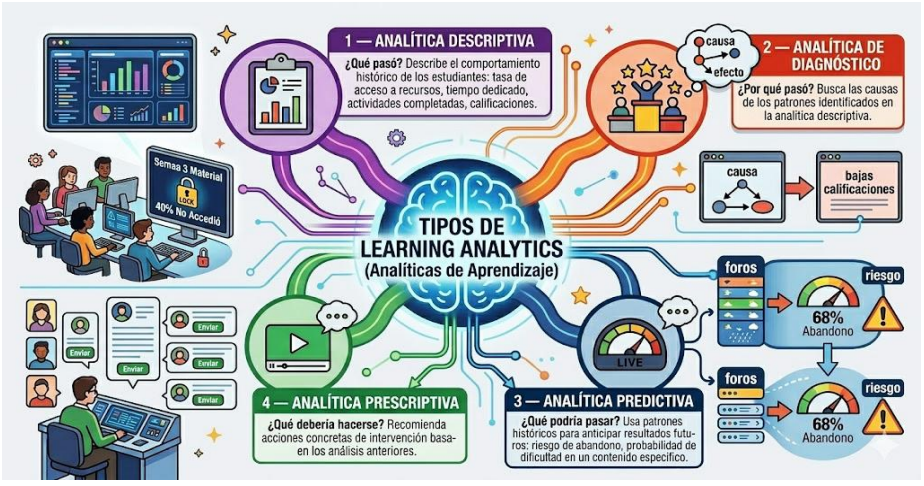


Figura 52. Tipos de Analítica del Aprendizaje.

8.2.1. Datos que Generan los Entornos Digitales Educativos

Los entornos digitales educativos más comunes generan los siguientes tipos de datos sobre el comportamiento del estudiante:

Tabla 41. Tipos de datos sobre el comportamiento del estudiante.

Tipo de dato	Qué revela pedagógicamente	Plataforma que lo genera
Tiempo de acceso y duración	Si el estudiante dedicó suficiente tiempo al recurso; cuándo estudia	Moodle, Google Classroom, Edpuzzle
Secuencia de navegación	En qué orden accedió a los recursos; si siguió la ruta diseñada o exploró libremente	Moodle, Articulate
Intentos y reintentos	Cuántas veces necesitó para completar una actividad; en qué preguntas falló	Moodle, H5P, Quizizz
Tiempo por segmento de video	Qué partes del video revisó múltiples veces; qué partes se saltó	Edpuzzle
Participación en foros	Frecuencia, longitud y calidad de las contribuciones; interacciones con pares	Moodle, Google Classroom

Nota: Elaboración propia.

8.3. Learning Analytics en Plataformas Accesibles para el Docente

Una idea errónea frecuente es que el Learning Analytics requiere infraestructuras tecnológicas sofisticadas o especialistas en ciencia de datos. En la práctica, los docentes con acceso a plataformas LMS comunes ya tienen disponibles herramientas de analítica básica pero pedagógicamente muy útiles:

a. Dashboard de Moodle: El módulo de informes de Moodle permite al docente acceder a datos detallados sobre la actividad de cada estudiante: recursos visitados, tiempo de acceso, calificaciones por actividad y progreso en el completado del curso. El complemento Configurable Reports amplía esas posibilidades generando reportes personalizados exportables. Para instituciones con mayor desarrollo tecnológico, el plugin Learning Analytics de Moodle incorpora modelos predictivos de riesgo de abandono directamente en la plataforma (Universidad Europea, 2026).

b. Google Looker Studio (antes Data Studio): Permite conectar datos de Google Forms, Google Classroom y Google Sheets para crear dashboards visuales personalizados que el docente puede actualizar en tiempo real. Es gratuito y no requiere conocimientos de programación, aunque sí familiaridad con herramientas de Google.

c. Power BI (Microsoft): En instituciones que trabajan con Microsoft 365, Power BI permite crear visualizaciones de datos complejas a partir de los registros de

actividad de Teams y Forms. Fue documentado por investigadores latinoamericanos como herramienta de visualización en proyectos de Learning Analytics aplicados al seguimiento del logro de resultados de aprendizaje (UNIMINUTO, 2025).

8.4. Ciclo del Learning Analytics Aplicado al Diseño Tecnopedagógico

El Learning Analytics adquiere su mayor valor cuando se integra en un ciclo continuo de diseño, implementación, análisis y mejora. Este ciclo conecta directamente con el principio de mejora continua del diseño tecnopedagógico estudiado en la Unidad 1:

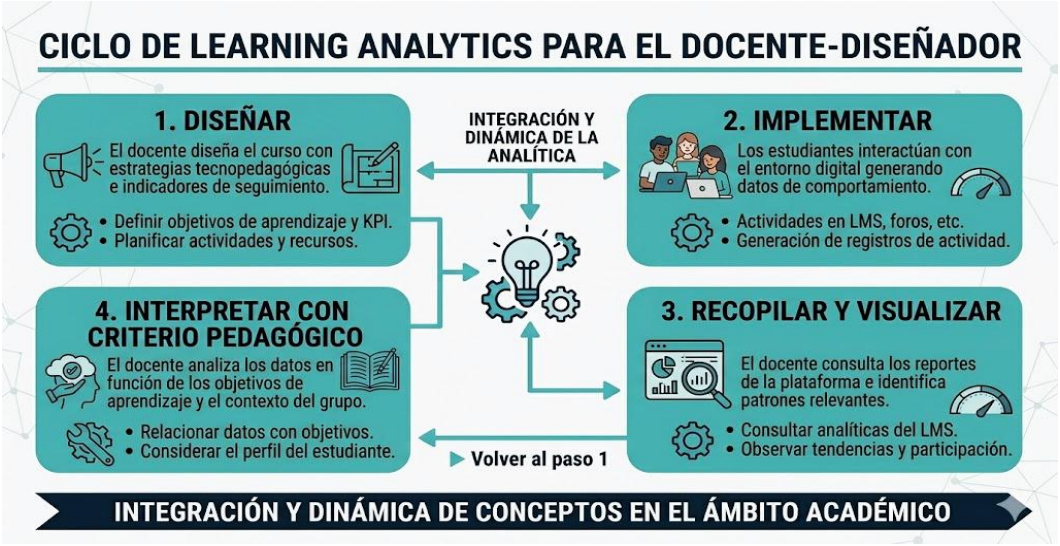


Figura 53. Ciclo del Learning Analytics Aplicado al Diseño Tecnopedagógico.

8.5. Consideraciones Éticas del Learning Analytics

El uso de datos sobre el comportamiento de los estudiantes plantea interrogantes éticas que el docente-diseñador no puede ignorar. OBS Business School (2026) e INESEM (2025) coinciden en señalar los siguientes como los más relevantes:

a. Privacidad y consentimiento: Los estudiantes deben saber qué datos se recopilan sobre ellos, con qué propósito y quién tiene acceso a esa información. La transparencia sobre el uso de los datos es una condición ética mínima.

b. Interpretación contextual: Los datos nunca hablan por sí solos. Un estudiante que no accede a los recursos puede tener problemas de conectividad, no falta de motivación. El docente que interpreta datos sin conocer el contexto de vida de sus estudiantes corre el riesgo de tomar decisiones basadas en información incompleta.

c. Reducción al dato: El Learning Analytics es una herramienta al servicio del juicio pedagógico, no su sustituto. Un estudiante no es la suma de sus métricas; la riqueza de su proceso de aprendizaje siempre excede lo que los datos pueden capturar.

d. Equidad en el acceso a los beneficios: Si el Learning Analytics permite identificar estudiantes en riesgo para ofrecerles más apoyo, eso es pedagogía inclusiva. Si se usa para justificar menos inversión en quienes predicativamente "van a fracasar", se convierte en una herramienta de reproducción de inequidades.

DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

Actividad Aprendizaje Práctico Experiencial

TAREA 1: Diseño y Publicación de un Recurso Educativo Abierto (REA)

Diseña una experiencia de aprendizaje personalizada, inclusiva y evaluada con herramientas digitales.

REFERENCIAS

Acosta Lugo, L., et al. (2018). Estilos de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico. Revista Educativa.

Adame Rodríguez, S. (2015). Evaluación de objetos de aprendizaje mediante el instrumento LORI-AD. Revista de Educación a Distancia.

Aparicio Gómez, W. (2023). La inteligencia artificial y su incidencia en la educación: Transformando el aprendizaje para el siglo XXI. Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa, 3(2), 217–229. https://doi.org/10.51660/ripie.v3i2.133

Ausubel, D. P. (1968). Educational psychology: A cognitive view. Holt, Rinehart and Winston.

Bikowski, D., & Phillips, T. (2020). Enseñar con perspectiva global e inclusiva: Estrategias prácticas para el diseño y la evaluación. Narcea Ediciones.

Blogs BID Conocimiento Abierto. (2023). Plataformas de recursos educativos abiertos en Iberoamérica. Banco Interamericano de Desarrollo. https://blogs.iadb.org/conocimiento-abierto/es/plataformas-de-recursos-educativos-abiertos-en-iberoamerica/

Bustos, A., & Coll, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 15(44), 163–184.

Cabero Almenara, J., & Barroso Osuna, J. (2016). Posibilidades educativas de la realidad aumentada. New Approaches in Educational Research, 5(1), 46–52. https://doi.org/10.7821/naer.2016.1.140

Cabero Almenara, J., Fernández Robles, B., & Marín Díaz, V. (2017). Dispositivos móviles y realidad aumentada en el aprendizaje del alumnado universitario. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 20(2), 167–185. https://doi.org/10.5944/ried.20.2.17245

Cabero Almenara, J., & García Jiménez, F. (Coords.). (2016). Realidad aumentada: tecnología para la formación. Síntesis.

Campos, S. (2021). Modelos de integración de la tecnología en la educación: el TPACK y el SAMR. Actualidades Investigativas en Educación, 21(1), 429–456. https://doi.org/10.15517/aie.v21i1.42411

Castro, R., & Rodríguez, F. (2017). Diseño Universal para el Aprendizaje y co-enseñanza. Ril Editores.

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. (2025). Realidad aumentada y realidad virtual en la educación en Latinoamérica. Ciencia Latina, 9(2). https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/17311

Ciencia y Reflexión. (2025). Análisis comparativo de plataformas LMS para la gestión del aprendizaje en educación superior y bachillerato técnico. Ciencia y Reflexión. https://cienciayreflexion.org/index.php/Revista/article/view/570

Coll, C. (2004). Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación: Una mirada constructivista. Sinéctica, Revista Electrónica de Educación, 25, 1–24.

Coll, C., Mauri, T., & Onrubia, J. (2008). La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: Del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso. En C. Coll y C. Monereo (Eds.), Psicología de la educación virtual (pp. 74–105). Morata.

Datos.gob.es. (2025). Recursos Educativos Abiertos (REA): innovación, colaboración y acceso universal. Gobierno de España. https://datos.gob.es/es/blog/recursos-educativos-abiertos-rea-innovacion-colaboracion-y-acceso-universal

Díaz Vera, J., Almeida López, G. A., Farino Velasco, M. del C., & Mite Cornado, M. G. (2025). Realidad virtual y aumentada como herramientas transformadoras en la educación. Polo del Conocimiento. https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/9953

Dominio de las Ciencias. (2024). Aprendizaje colaborativo mediante la plataforma Google Classroom. Dominio de las Ciencias. https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3779

Edu-Labs. (2026). Moodle 2026: La guía definitiva del LMS líder en innovación y pedagogía. https://edu-labs.co/ebooks-guias/moodle-2026-la-guia-definitiva-del-lms-en-innovacion-y-pedagogia/

García-Utrera, L., Figueroa-Rodríguez, S., & Esquivel-Gámez, I. (2014). Modelo SAMR: Fundamentos y aplicaciones. En I. Esquivel-Gámez (Coord.), Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI (pp. 205–220). DSAE-Universidad Veracruzana.

Garrison, D. R., & Anderson, T. (2005). El e-learning en el siglo XXI: Investigación y práctica. Octaedro.

Hattie, J. (2009). Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. Routledge.

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. Review of Educational Research, 77(1), 81–112. https://doi.org/10.3102/003465430298487

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. (2013). Modelo SAMR. Integración de las TIC en educación. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España. https://formacion.intef.es/pluginfile.php/43578/mod_imscp/content/1/modelo_samr.html

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. (2022). Microsoft Teams: un entorno virtual de aprendizaje sencillo para todos. Ministerio de Educación y Formación Profesional de España. https://intef.es/observatorio_tecno/microsoft-teams-un-entorno-virtual-de-aprendizaje-sencillo-para-todos/

Mayer, R. E. (2009). Multimedia learning (2nd ed.). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678

Microsoft Corporation. (2024). Microsoft Teams para centros educativos y estudiantes. Microsoft Education. https://www.microsoft.com/es-es/education/products/teams

Microsoft Learn. (2024). Configurar Microsoft Teams para educación. https://learn.microsoft.com/es-es/microsoft-365/education/deploy/set-up-teams-for-education

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017–1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

Moodle. (2024). Plataforma de aprendizaje en línea para universidades. https://moodle.com/es/solutions/educacion/

Moore, M. G. (1989). Three types of interaction. American Journal of Distance Education, 3(2), 1–6. https://doi.org/10.1080/08923648909526659

Murcia Rodríguez, M. (2020). Diseño instruccional para profes: Guía para la innovación educativa con TIC. Ediciones USTA.

Neosapiencia. (2024). El uso de la realidad aumentada y virtual en entornos educativos. Neosapiencia. Revista Especializada en Ciencias de la Educación, 2(1). https://neosapiencia.com/index.php/neosapiencia/article/view/5

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). Recomendación sobre los Recursos Educativos Abiertos. UNESCO. https://www.unesco.org/es/legal-affairs/recommendation-open-educational-resources-oer

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2023). Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389227

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2024). Declaración de Dubái sobre los Recursos Educativos Abiertos. UNESCO. https://www.unesco.org/es/open-educational-resources

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2024). Marcos de competencias en materia de IA para estudiantes y docentes. UNESCO. https://www.unesco.org/es/digital-education/artificial-intelligence

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2026). Informe sobre IA y docentes: presión sin precedentes. OCDE. https://polifonia.org/ia-ocde-2026-docentes-presion-sin-precedentes/

Parra-Taboada, M. E., Trujillo-Arteaga, J. C., Álvarez-Abad, D. R., Arias-Domínguez, A. S., & Santillán-Gordón, E. (2024). El impacto de la inteligencia artificial en la educación. Revista Científica Retos de la Ciencia, 1(4), 169–181.

Puentedura, R. R. (2006). Transformation, technology, and education [Ponencia]. http://hippasus.com/resources/tte/

Red de Bibliotecas Universitarias y Científicas Españolas. (2023). Guía de Recursos Educativos Abiertos: Kit de REA. REBIUN. https://www.rebiun.org/acceso-abierto/guia-de-recursos-educativos-abiertos-kit-de-rea

Revista de Estudios Generales. (2025). Aprendizaje basado en proyectos con Internet de las Cosas en educación básica. Revista de Estudios Generales, 4(1). https://revistareg.com/index.php/1/article/download/91/268/456

Scielo Ecuador. (2019). Buena práctica docente para el diseño de aula virtual en Google Classroom. Revista de Ciencias Pedagógicas e Innovación, 7(3). http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-28162019000300064

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, 15(2), 4–14. https://doi.org/10.3102/0013189X015002004

Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2(1), 3–10. http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm

Tariq, R., & Ramírez-Montoya, M. S. (2024). Usos prácticos del IoT para desarrollar el pensamiento complejo en la educación. EDUSCIENTIA, 7(13), 101–110. https://eduscientia.com/index.php/journal/article/view/447/228

Universidad Internacional de Valencia. (2025). Modelo TPACK: una herramienta esencial para la educación del siglo XXI. https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/modelo-tpack-una-herramienta-esencial-para-la-educacion-del-siglo-xxi

Universidad Pablo de Olavide — Biblioteca. (2023). Licencias abiertas. REA: Recursos Educativos Abiertos. https://guiasbib.upo.es/REA/licencias_abiertas

Universidad Politécnica de Cartagena — Biblioteca. (2023). Licencias de uso. Recursos Educativos Abiertos. https://biblioguias.upct.es/recursos-educativos-abiertos/licencias-de-uso

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

RESOLUCIÓN DE ARBITRAJE

RED INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN GALILEO ECUADOR
RESOLUCIÓN N° REDDIGEC 2026-052
ASAMBLEA EXTRAORDINARIA N° 023

La Red Internacional de Investigación Galileo Ecuador, registrada bajo el Nro. SENESCYT- REG-RED-22-0167; en uso de las atribuciones que les confiere los artículos 3 y 5 de su estatuto:

CONSIDERANDO

Que en plan anual de funcionamiento de REDIIGEC, se contempla las funciones propias de las actividades de investigación como estrategia para el cumplimiento de su objeto social.

CONSIDERANDO

Que se ha solicitado el proceso de arbitraje por pares de expertos, mediante la técnica doble ciego; de acuerdos a los estándares internacionales que rige la materia al siguiente: proyecto de investigación / Producto(s) educativo(s)-investigativo(s) / Prototipo(s) / Proyectos de investigación o de naturaleza editorial; titulado: DISEÑO TECNOPEDAGÓGICO.

CONSIDERANDO

Que el Grupo de Investigación "PDCAL" y "Administración y gestión de riesgos"; con competencias en el caso, presentaron ante la instancia de la Coordinación Académica el informe técnico pertinente y el mismo recomendó la aprobación para publicación con aval de arbitraje, fomentando así la producción, promoción y difusión investigativa, desde la rigurosidad científica.

CONSIDERANDO

Que es atribución de esta instancia avalar las recomendaciones de las unidades operativas que conforman REDIIGEC y en todos sus capítulos internacionales, en relación a los procesos de arbitraje por pares de expertos, mediante la técnica doble ciego; en correspondencia a los estándares internacionales que rigen la materia a: proyectos de investigación / Producto(s) educativo(s)-investigativo(s) / Prototipo(s) / Proyectos de investigación o de naturaleza editorial; de instancias académicas o científicas que así lo solicitan y de acuerdo a la disponibilidad de grupos de investigación asociados a esta red que posean las credenciales académicas pertinentes entre sus miembros asociados.

CONSIDERANDO

Que la Red Internacional de Investigación Galileo Ecuador, ha sido creada para la cooperación científica y tecnológica en el cumplimiento de su objeto social.

RESUELVE

ARTÍCULO 1. Auspiciar y acompañar la aprobación académica por pares de los Grupos de Investigación con competencia; en favor del desarrollo, investigación y publicación del prototipo: DISEÑO TECNOPEDAGÓGICO. Así mismo, la publicación ON LINE en el sitio web institucional.

ARTÍCULO 2. Comuníquese a la Institución solicitante. De su conocimiento y fines pertinentes.

Dado y firmado en Guayaquil, Ecuador; a los veintitrés días del mes de octubre de dos mil veintiséis;

Firmado electrónicamente por:
FRANKLIN GERARDO DE GREGORIO SALAS AULAR

Coordinador General

Código de verificación Institucional

0963686761001
ACVENISPROH®
ediciones

ISBN: 978-9942-673-76-3

CC BY NC SA