

# **Educación mediada por tecnología: Planeación, estrategias, diseño y evaluación**



**Pablo César Hernández Cerrito  
Laura Icela González Pérez**



# **Educación mediada por tecnología: Planeación, estrategias, diseño y evaluación**

Pablo César Hernández Cerrito  
Laura Icela González Pérez



**Rector general de la UAM**

Dr. José Antonio De los Reyes Heredia

**Secretaria general de la UAM**

Dra. Norma Rondero López

**Rectora de la Unidad Iztapalapa**

Dra. Verónica Medina Bañuelos

**Secretario de la Unidad Iztapalapa**

Dr. Javier Rodríguez Lagunas

**Coordinadora de Desarrollo  
Académico e Institucional (CODAI)**

Dra. Mercedes Jatziri Gaitán González

**Coordinador de Educación Mixta y Virtual**

Dr. Pablo César Hernández Cerrito

**Diseño gráfico y formación**

José Roberto Arellano Luna  
Ariel Sánchez González

**Corrección de estilo**

Elizabeth Díaz Aguirre

*Educación mediada por tecnología:*

*Planeación, estrategias, diseño y evaluación*

Primera edición: diciembre de 2024

ISBN del impreso: 978-607-28-3347-0

ISBN del digital: 978-607-28-3384-5

Este libro ha sido dictaminado por pares académicos doble ciego, externos a la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

Cualquier referencia con este libro deberá citarse como:

Hernández-Cerrito P. C. & González-Pérez L. I. (2024). *Educación mediada por tecnología: Planeación, estrategias, diseño y evaluación*. UAM, México.

© Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina, Alcaldía Iztapalapa,  
C. P. 09340, Ciudad de México.

Impreso y hecho en México/Printed in Mexico

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación sin la autorización expresa de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.

# **Educación mediada por tecnología: Planeación, estrategias, diseño y evaluación**



UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
METROPOLITANA



FaPsi



Red de Investigación en Comunicaciones y  
Redes Complejas para el Desarrollo Humano  
Sostenible (UAM).



Red de Investigación Interdisciplinaria  
"Educación Superior, Sociedad y Tecnología":  
Una nueva relación para el presente y futuro  
inmediato (UAM)



# Índice

<b>Prólogo</b>	<b>9</b>
<b>Introducción</b>	<b>11</b>
<b>Capítulo 1. Planeación de experiencias formativas mediadas por tecnología</b>	<b>15</b>
1. Fase de planeación de experiencias formativas mediadas por tecnología	17
1.1 El modelo educativo para definir el contexto de la experiencia formativa	19
2. Diagnóstico	21
2.1 Perfil de los participantes de la experiencia formativa	21
2.2 Diversidad en los estilos de aprendizaje de los participantes	21
3. Los aspectos a considerar en la planeación de una experiencia formativa mediada por tecnología	24
3.1 Elaboración de un calendario integral del curso	24
3.1.1 Cronograma de fechas para las actividades	25
3.1.2 Duración de la experiencia formativa	25
3.2 Rúbrica de criterios de calidad de la planeación de experiencias formativas mediadas por tecnología	26
3.2.1 Aspectos generales del curso	27
3.2.2 Introducción	28
3.2.3 Objetivo general	29
3.2.4 Objetivos específicos	30
3.2.5 Guía visual	33
3.2.6 Temario y contenidos	34
3.2.7 Estrategias de aprendizaje	35
3.2.8 Evaluación del aprendizaje	36
3.2.9 Requisitos tecnológicos y materiales	37
4. Reflexiones	38
5. Tips del capítulo	39
6. Referencias	41

<b>Capítulo 2. Estrategias de aprendizaje activo para promover habilidades de pensamiento</b>	<b>43</b>
1. Diseño de estrategias para la formación del alumnado del siglo XXI	45
1.1 Habilidades de pensamiento	47
2. Estrategias de aprendizaje activo	52
2.1 Pensamiento autorregulado	52
2.1.1 <i>Estrategias de aprendizaje basado en debates</i>	54
2.1.2 <i>Aprendizaje basado en e-Portafolio</i>	58
2.2 Pensamiento crítico	61
2.2.1 <i>Estrategias de Aprendizaje Basado en Problemas</i>	62
2.2.2 <i>Estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos</i>	66
2.3 Pensamiento creativo	70
2.3.1 <i>Estrategia de aprendizaje basado en el pensamiento de diseño</i>	71
2.3.2 <i>Estrategia de aprendizaje basado en indagación</i>	73
3. Reflexiones	76
4. Tips del capítulo	77
5. Referencias	80
<b>Capítulo 3. Diseño de Recursos Educativos Abiertos y contenido digital</b>	<b>83</b>
1. Más allá de recursos digitales: Recursos Educativos Abiertos (REA)	85
1.1 Licencias abiertas Creative Commons	87
1.2 Prácticas Educativas Abiertas (PEA)	89
1.3 Ruta de co-creación de las experiencias formativas con REA	90
2. Gestión e intercambio de contenidos digitales	98
2.1 Desarrollo de habilidades digitales en el alumnado y el profesorado	98
2.2 Información y alfabetización mediática	101
3. Creación de contenido digital	103
3.1 Diseño de contenidos para crear experiencias memorables	103
4. Reflexiones	106
5. Tips del capítulo	107
6. Referencias	108
<b>Capítulo 4. Implicaciones en la evaluación del aprendizaje</b>	<b>109</b>
1. El proceso de evaluación	111
1.1 Evaluación del aprendizaje	111
1.2 Evaluación para el aprendizaje	113

<b>2.</b>	<b>Los métodos de evaluación del aprendizaje</b>	114
2.1	Tipos de evaluación del aprendizaje	115
2.2	Técnicas de evaluación	116
2.2.1	<i>Técnica de observación</i>	116
2.2.2	<i>Técnica de entrevistas</i>	116
2.2.3	<i>Técnica de encuestas</i>	117
2.2.4	<i>Técnica de exámenes</i>	117
2.2.5	<i>Técnicas de co-participación</i>	118
2.3	Instrumentos de evaluación	119
2.3.1	<i>Listas de cotejo</i>	120
2.3.2	<i>Portafolios electrónicos</i>	121
2.3.3	<i>Pruebas de desempeño</i>	121
2.3.4	<i>Exámenes</i>	121
2.3.5	<i>Rúbricas</i>	122
2.4	Criterios de la evaluación mediada por tecnología	123
2.4.1	<i>Validez</i>	124
2.4.2	<i>Confiabilidad</i>	125
<b>3.</b>	<b>Aproximaciones teórico-prácticas de la evaluación</b>	126
3.1	Teoría del aprendizaje social	127
3.2	Teoría general de sistemas	127
3.3	Teoría del constructivismo	129
<b>4.</b>	<b>Reflexiones</b>	130
<b>5.</b>	<b>Recomendaciones del capítulo</b>	131
<b>6.</b>	<b>Referencias</b>	132



# Prólogo

Iniciaba el año 2020, y cuando nos disponíamos a iniciar los planes y acciones que habíamos diseñado para cumplir con un nuevo ciclo lectivo, los medios de comunicación informaban que una pandemia comenzaba a invadir el mundo. Así fue como la Covid-19, y las medidas que cada uno de los países implementaron para hacer frente a esa nueva realidad, nos hizo rediseñar aquél presente. Debimos aprender que la incertidumbre era parte de nuestra cotidianidad y que el futuro dependería de lo que cada persona decidiese construir desde sus principios, sueños y valores.

La necesidad del uso de soportes tecnológicos para acortar las distancias, aceleró el lento proceso de formación y puesta en marcha de sus prácticas, que en el colectivo docente se había iniciado a finales del siglo XX. Se puso fin a algunas de las resistencias del uso e implementación de las nuevas tecnologías en el aula y se crearon nuevos imaginarios de relaciones y futuros. Las instituciones educativas dependieron de las estrategias de las personas encargadas de la gestión y, en muchos casos y en gran medida, de la capacidad de cada docente para afrontar esa etapa. Sin duda, la insólita situación mundial que se vivió con la Covid-19 y sus efectos han dejado una vasta lista de aprendizajes en cada persona.

En un mundo que se encuentra en constante transformación, la UNESCO, en 2022, en los futuros de la educación nos recuerda la importancia de renovar nuestro compromiso, no solo como un medio de transmisión de conocimientos, sino como un catalizador para el desarrollo social y personal. Así, el libro *Educación mediada por tecnología: Planeación, estrategias, diseño y evaluación*, es una invitación a explorar cómo las nuevas tecnologías pueden enriquecer los ambientes de aprendizaje. A través de las páginas de esta obra, descubriremos cómo la tecnología puede ser una aliada poderosa, facilitando estrategias y herramientas que respondan a los desafíos de nuestra era y promuevan una educación que trascienda el aula. Al hacerlo, no solo educamos individuos competentes, sino que también se forman ciudadanos comprometidos y conscientes que contribuirán en la construcción de un mundo más justo y solidario.

Como profesoras y profesores, si establecemos la actitud y conducta de innovación educativa como parte de nuestra práctica docente estaremos cubriendo una parte importante para el logro de nuestros objetivos formativos. Es esencial, ser conscientes de la importancia del diseño y construcción de ambientes de aprendizaje motivacionales, que preparen a todas las personas involucradas en el acto educativo. Cuando hablamos de ambientes de aprendizaje no solo hacemos referencia a los espacios físicos, sino también a las instancias emocionales y comunicativas donde se llevan a cabo los procesos educativos. Para ello será necesario que las autoridades de las instituciones educativas tengan en cuenta la creación de una cultura escolar, lo cual incluye a las relaciones interpersonales (gestión-docentes, docentes-docentes, docentes-estudiantes, estudiantes-estudiantes, escuela-instituciones ...) y los recursos disponibles para el aprendizaje.

*Educación mediada por tecnología: Planeación, estrategias, diseño y evaluación*, se presenta como un manifiesto y una guía práctica para expandir los horizontes de la educación más allá de los límites tradicionales del aula. Se promueve la visión de instituciones educativas como espacios abiertos y dinámicos, donde el aprendizaje ocurre en múltiples y variados entornos, tanto dentro como fuera de los confines físicos escolares. A través de cada capítulo, se explora cómo la tecnología puede ser integrada de manera efectiva para transformar todos estos espacios en ambientes ricos en aprendizaje, asegurando que cada rincón de la institución educativa sirva como un punto de conexión para la enseñanza y la adquisición de conocimientos. Este

enfoque holístico no solo amplía las oportunidades educativas sino que también democratiza el acceso al aprendizaje, permitiendo que cada estudiante, independientemente de su contexto, pueda beneficiarse de una educación integral y contemporánea. Al adoptar esta perspectiva, el libro ofrece estrategias concretas y evaluaciones cuidadosas que sirven para reimaginar y reestructurar los espacios educativos en la era digital.

En sus diferentes capítulos nos presenta un compendio esencial que subraya la importancia de cultivar una comunicación abierta y efectiva dentro de los entornos educativos. Así, al colocar la escucha activa en el corazón del proceso educativo, guía a las y los educadores y administradores a adaptar los métodos de enseñanza a las necesidades específicas del alumnado, fomentando un entorno colaborativo en el que todas las voces y perspectivas son valoradas. Este enfoque no solo enriquece el aprendizaje académico, sino que también fomenta el crecimiento social y emocional de todos los miembros de la comunidad educativa. Al promover prácticas que integran la diversidad de experiencias y opiniones, este libro proporciona las herramientas para construir instituciones más inclusivas y receptivas, donde el diálogo y el intercambio enriquecen la experiencia educativa y preparan a los estudiantes para participar activamente en una sociedad cada vez más interconectada y multifacética.

El presente y futuro de la educación ubica la inevitable expansión de las tecnologías emergentes, pero se pone énfasis en la importancia crítica de mantener las interacciones cara a cara y fomentar cualidades como la sensibilidad y la empatía. Estas habilidades humanas fundamentales nos conectan con las realidades de otras personas, refuerzan el tejido social de nuestras comunidades educativas y se hacen extensivas a toda la sociedad. Al abogar por un equilibrio entre la innovación tecnológica y las relaciones humanas, este texto nos invita a no perder de vista que la tecnología debe ser una herramienta para amplificar los valores humanos, no suplantarlos.

Al integrar las tecnologías con una comprensión de las necesidades humanas, este libro guía a las personas formadoras a que promuevan ambientes de aprendizaje y prioricen una transformación solidaria, asegurando que la educación, tecnológicamente mediada, sirva como un puente hacia una comprensión más rica y empática entre individuos, por lo que este enfoque no solo enriquece el aprendizaje académico, sino que también fomenta el crecimiento social y emocional de todos los miembros de la comunidad educativa. Queda, con esta obra, una invitación para seguir construyendo el presente y el futuro de la educación, teniendo en cuenta la importancia de la reflexión cotidiana que promueva soluciones de beneficio común.

MARÍA SOLEDAD RAMÍREZ-MONTOYA  
*Coordinadora de la Cátedra UNESCO/ICDE*  
*Movimiento Educativo Abierto para América Latina*

# Introducción

En la línea de tiempo, la educación mediada por tecnología tiene un inicio, pero no un final debido a su constante evolución. Por ello, continuamente es deseable reflexionar sobre las intenciones y las prácticas educativas y su relevancia para la formación del alumnado. Volviendo la mirada hacia inicios del siglo XXI, se puede observar que la educación mediada por tecnología ha cambiado profundamente, y algunos de los factores que han influido sustancialmente son las innovaciones pedagógicas y tecnológicas disruptivas y las nuevas perspectivas filosóficas y epistemológicas sobre el concepto de educación. La pandemia mundial del virus SARS-CoV-2 provocó un uso intensivo de la tecnología, que en muchos de los casos fue trastabillando por múltiples errores, como la falta de formación tanto del profesorado como del alumnado, pero también esta experiencia permitió conocer que existen múltiples y flexibles formas de emplear la tecnología en el proceso de enseñar y de aprender. En este sentido, algunas de las reflexiones a considerar son:

- La pandemia de Covid-19 nos recordó que el profesorado no sólo debe poseer los conocimientos disciplinares y las habilidades pedagógicas y tecnológicas para impartir clases, sino que es deseable tener una actitud de servicio y desarrollar habilidades “blandas” —por ejemplo, la comunicación asertiva, la resiliencia, la adaptación al cambio— que permitan ubicar al alumnado como un sujeto activo de su aprendizaje tanto en un ambiente totalmente virtual como mixto.
- El distanciamiento físico no es impedimento para que exista una continua interacción y que ésta sea efectiva y afectiva, también hay que considerar que hoy en día se cuenta con múltiples medios de comunicación sincrónicos y asincrónicos para interactuar, así como el hecho de que están apareciendo nuevas aplicaciones que utilizan la Inteligencia Artificial (IA), lo que permite una comunicación y retroalimentación inmediatas.
- Existen nuevos métodos y maneras para hacer que el alumnado se involucre y se motive en el proceso de aprender. Por ejemplo, utilizando gamificación para presentar casos o problemáticas desde una perspectiva interdisciplinaria o multidisciplinaria que lo haga pensar y trabajar en colaboración, y dicha colaboración puede darse tanto de manera presencial como virtual. Por un lado, el reto es conformar los grupos de trabajo para aprovechar los diversos estilos de aprendizaje fomentando una participación equitativa e inclusiva y, por otro, se encuentra el de enseñar y desarrollar las habilidades de colaboración.

- En la actualidad la educación requiere que el alumnado sea capaz de pensar de manera crítica y reflexiva, así como de desarrollar una capacidad de autonomía, sin olvidar, que la universidad debe ofrecer espacios para promover experiencias formativas, que le permita abordar temas relacionados con la importancia del cuidado de su salud mental, el autoconocimiento y el desarrollo de habilidades socioemocionales para relacionarse de mejor manera en los diversos entornos en los que está inmerso.

Los aspectos antes mencionados son esenciales para alcanzar la excelencia en la educación mediada por tecnología; sin embargo, continúan apareciendo otras preguntas que se irán resolviendo en el camino. Desde nuestra perspectiva, para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea exitoso utilizando la tecnología, los principales aspectos son: la planeación, el diseño de actividades y el material didáctico interactivo que permitan el logro de los objetivos o habilidades, así como de los métodos y recursos para una evaluación auténtica del aprendizaje, que va más allá de un conocimiento limitado que se evidencia con un examen de respuestas breves o extensas. Es deseable que se incluyan situaciones de aprendizaje de la vida real y problemas significativos de naturaleza compleja. Al respecto algunas de las interrogantes que nos planteamos son:

¿Cómo diseñar un ambiente de aprendizaje donde el alumnado aprenda de manera significativa mediante el uso de tecnologías?

¿Qué estrategias puede emplear el profesorado para diseñar un plan de curso, seleccionar actividades y recursos, y elegir instrumentos de evaluación que promuevan el aprendizaje significativo y auténtico en el alumnado?

¿De qué manera el profesorado integrará la Inteligencia Artificial en sus metodologías de enseñanza para desarrollar y potenciar habilidades de pensamiento de alto nivel cognitivo y habilidades interpersonales en el alumnado?

En el ámbito educativo se ha evidenciado que no existen fórmulas mágicas. Si se identifican y adaptan estrategias o métodos basados en evidencia al contexto específico, de cada institución educativa, y éstos muestran resultados satisfactorios en uno o varios grupos, entonces podríamos considerar que se ha encontrado un método efectivo para alcanzar aprendizajes. Por lo tanto, el objetivo de sostener prácticas educativas a lo largo del tiempo es innovar dentro de los modelos educativos existentes, aportando nuevos conocimientos, métodos y técnicas que fomenten el desarrollo del pensamiento crítico y habilidades transversales en los distintos niveles. En este contexto, la oportunidad para el profesorado radica en incorporar y adaptar buenas prácticas educativas mediante el uso de tecnología, lo que les permitirá innovar, experimentar y crear nuevas estrategias de enseñanza. La adopción de prácticas innovadoras representa un esfuerzo significativo que puede llevar al éxito a las comunidades académicas, ofreciendo grandes beneficios al evolucionar de la teoría a la práctica. En este sentido cada institución, acorde con sus propios modelos y cultura académica, debe adecuar las buenas prácticas del uso educativo de la tecnología.

Esta obra, a través de cuatro capítulos, brinda un conjunto de prácticas innovadoras con el objetivo de enriquecer el quehacer educativo en las distintas fases del desarrollo de las experiencias formativas. Dirigida a profesionales de la educación que se interesan en renovar y mejorar sus diseños mediante la sistematización y organización, adoptando un enfoque basado en evidencias de casos en ambientes de aprendizaje reales y buscando continuar evolucionando las prácticas educativas; primero, por medio de un enfoque sistematizado que permite la interacción entre los espacios tecnológicos y el lenguaje pedagógico, y enseguida invitando a la innovación y al diseño creativo. En el primer capítulo se hace referencia a los aspectos relacionados con la planeación de experiencias formativas mediadas por tecnología; el segundo, presenta una serie de estrategias de aprendizaje activo que invitan a buscar maneras de fomentar los niveles de cognición de orden superior y de autorregulación en el alumnado; en el tercer capítulo se abordan los conceptos y las características de los Recursos Educativos Abiertos y otras herramientas que permiten a las y los profesoras(es) diseñar y gestionar recursos educativos; y en el último se presentan las perspectivas prácticas entorno a la evaluación del aprendizaje.

**Figura 1.** Buenas prácticas de educación mediada por tecnología



**Fuente:** elaboración propia.

# Capítulo

1

---

**Planeación de experiencias  
formativas mediadas por  
tecnología**





# 1. Fase de planeación de experiencias formativas mediadas por tecnología

La planeación de experiencias formativas mediadas por tecnología es un elemento indispensable para el logro del aprendizaje. Los cambios continuos nos exigen pertinencia que apunte hacia el cumplimiento de la excelencia. En la educación mediada por tecnología existen diversos obstáculos que es necesario superar, tales como, las condiciones adversas de acceso a Internet y no contar con un equipo de cómputo, la falta de habilidades digitales y de aprendizaje, y las situaciones socioemocionales que inciden en los altos niveles de reprobación. Lo que se busca al planificar es crear óptimas condiciones para que el alumnado, mediante escenarios de aprendizaje inclusivos e innovadores, pueda desarrollar las habilidades, actitudes y valores que sumen al perfil de egreso del programa formativo.

Con esa intención, el proyecto para la acción formativa requiere de un plan consistente, ordenado, coherente y dinámico que oriente con éxito los logros de los objetivos de aprendizaje planteados y que responda a las necesidades del alumnado de manera acertada. De acuerdo con García (1994) la planeación de experiencias formativas mediadas por tecnología es deseable que cuente con las características que se presentan en la Figura 2.

**Figura 2.** Elementos de la planeación mediada por tecnología



**Fuente:** elaboración propia basada en García, 1994.

- **Realista.** El desarrollo debe ser realmente posible y que se asiente en situaciones, necesidades y contextos reales. Que esté alejada de la utopía.
- **Flexible.** Evitar toda rigidez e inmovilidad y respetar la iniciativa y las diferencias individuales. Durante la aplicación se debe permitir la retroalimentación, la modificación y la adaptación de algunos de sus elementos sin que se transforme la esencia. En realidad se pretende una planificación o diseño en donde se fomente la co-construcción del conocimiento interactuando de manera colaborativa.
- **Coherente.** Debe existir absoluta correspondencia entre las distintas etapas, fases y elementos.
- **Completa.** Tiene que abarcar todos y cada uno de los aspectos que deben componer una planificación.
- **Sistemática.** Sus partes deben estar perfectamente organizadas, estructuradas y secuenciadas, relacionando entre sí a todos y cada uno de sus componentes.
- **Adaptada.** Debe ajustarse al máximo a las necesidades, la capacidad y los intereses de los destinatarios.
- **Imaginativa.** Hay que procurar aprovechar todos los recursos de la institución y del entorno.
- **Variada.** Tiene que proveer las diversas alternativas y la gran cantidad de actividades a desarrollar tanto por el grupo como individualmente.
- **Sintética.** Debe poseer la capacidad de control a lo largo de todo su desarrollo.
- **Prospectiva.** Dejar constancia de los resultados obtenidos para constatar, contrastar, ratificar y rectificar los proyectos futuros.

Teniendo en cuenta estas características, es deseable que una planificación de experiencias formativas mediadas por tecnología esté centrada en un diseño continuo, coherente y coordinado, dirigido al logro de las metas educativas establecidas para un grupo determinado. Cabe recordar que previo al inicio de cualquier experiencia formativa se deben tener previstos los elementos de infraestructura y organización, así como los aspectos tecnológicos y pedagógicos que conformen la propuesta.

## 1.1 El modelo educativo para definir el contexto de la experiencia formativa

Un modelo educativo es el eje rector y esencial de cada centro escolar, porque permite vincular diversos actores y piezas fundamentales en el contexto educativo. Los modelos proporcionan una representación simplificada y organizada de los componentes educativos para facilitar su comprensión (Ramírez-Montoya *et al.*, 2024). Con el avance constante de las tecnologías, es fundamental orientar cada componente y buscar nuevas posibilidades para impactar en el ámbito académico, tanto docente como de investigación y vinculación, de tal manera que permita favorecer el talento de las y los estudiantes y prepararlos para enfrentar los retos del siglo XXI. No se trata solo de dotarlos con capacidades técnicas y procedimentales, sino también de fomentarles una actitud de servicio hacia su comunidad y su país. En el contexto de la transformación digital en un mundo globalizado, las instituciones educativas deben adoptar una visión de futuro mediante el diseño de cursos, asignaturas y experiencias formativas que permitan a los estudiantes integrar una serie de competencias para su pleno desarrollo.

El sello de los cursos, asignaturas y de cualquier experiencia formativa, debe ser la innovación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es posible lograrlo si se parte de una visión integral hacia el cumplimiento de los valores y los principios filosóficos, culturales, organizativos y pedagógicos de su modelo educativo. Al identificar los procesos, las personas, las características, las normas, las formas y la interconexión entre cada uno de sus componentes, se puede ubicar en dónde producir el cambio para que la innovación sea posible.

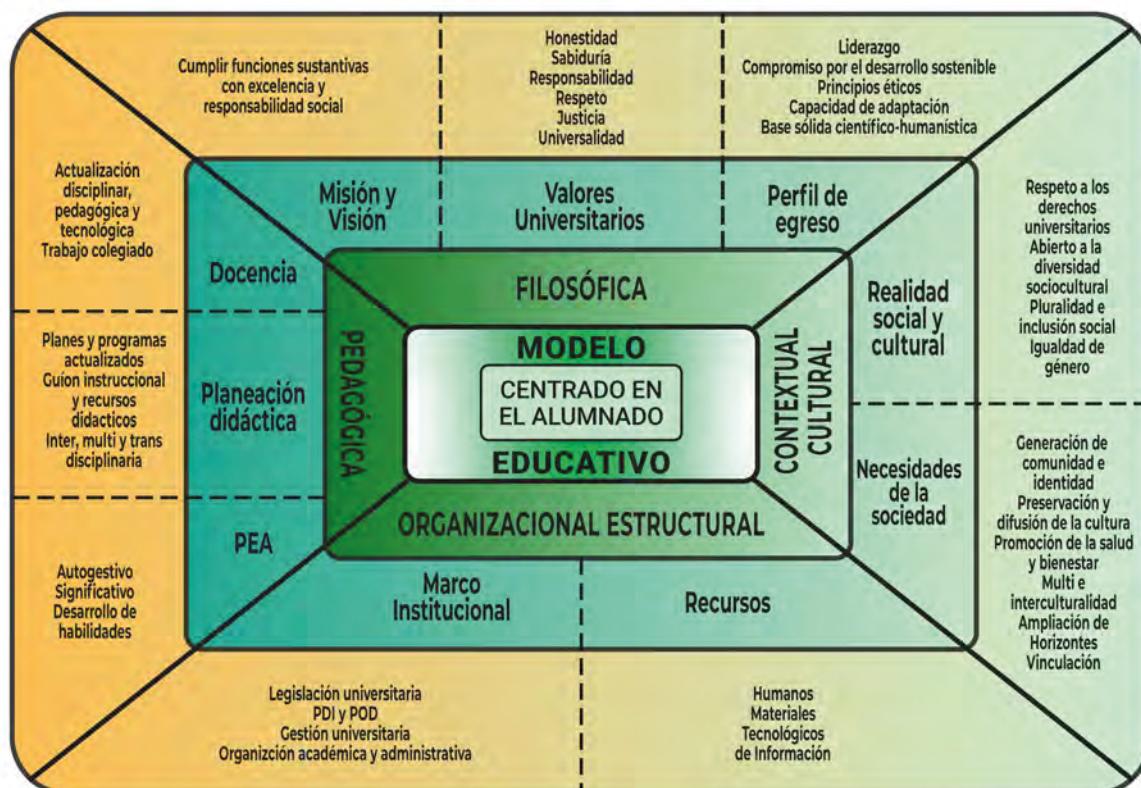
Considerando lo anterior y a manera de ejemplo de un modelo que responde a las necesidades educativas actuales, en esta sección recuperamos el marco del Modelo Académico de Construcción Colaborativa del Aprendizaje (MACCA) de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa (2022), representado en la Figura 3.

El MACCA se sustenta en cuatro dimensiones:

- Dimensión filosófica, determina los fines y valores educativos. Formar ciudadanos con sólidos principios éticos, con conocimientos de frontera, con capacidad crítica racional, y que sean capaces de abordar problemas complejos y de contribuir al desarrollo humano y al bienestar social.
- Dimensión contextual cultural, considera las características sociales a las que debe responder la tarea educativa. El proceso de enseñanza-aprendizaje no se limita a los trabajos que el personal académico y el alumnado desarrollan en el aula o en los talleres y laboratorios, sino que se extiende a las diversas actividades, modalidades de apoyo, ambientes académicos y sociales que fomenten su integración a la comunidad.

- Dimensión organizacional, define los roles, responsabilidades, actores y recursos con los que cuenta la institución. Alude a las entidades, individuales o colectivas, en las cuales el centro educativo delega la responsabilidad de los procesos que sustentan su vida académica. Lo anterior también implica las relaciones o vínculos de trabajo que se establezcan entre dichas entidades, así como los recursos implicados en los procesos.
- Dimensión pedagógica, delimita la perspectiva teórico-metodológica del acto de enseñanza-aprendizaje. Considera los propósitos, los procesos, los participantes, los recursos, los requerimientos, los contenidos y los momentos del acto de enseñanza-aprendizaje, desde su planeación hasta su ejecución, y lo hace con una perspectiva teórico-metodológica específica (UAM, 2022).

**Figura 3.** Modelo Académico de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa



Fuente: UAM, Unidad Iztapalapa, 2022.

El MACCA propone implementar un modelo centrado en las y los estudiantes, que reconoce que se encuentran insertos en una comunidad de aprendizaje integrada por el alumnado, el profesorado, las técnicas(os) académicas(os) y el personal de apoyo. El aula deja de ser un espacio de transmisión para transformarse en uno de construcción de conocimientos y de reflexión, donde se aprende a pensar y a trabajar con los pares para la resolución de problemas de manera colaborativa e inclusiva y respetando en todo momento, el derecho a disentir.

En un escenario digital que continuamente se encuentra evolucionando y cambiando, es recomendable que continuamente se mejoren y actualicen los modelos educativos y académicos acordes con las necesidades de las nuevas generaciones de alumnos.

## 2. Diagnóstico

¿Cómo empezar la planificación de una experiencia mediada por tecnología? la respuesta es, mediante un diagnóstico de necesidades. Por ello, al abordar la planificación, resulta esencial seguir una de las mejores y más efectivas prácticas que permitirá identificar las necesidades reales de quienes serán los participantes del curso, así como sus intereses y también sus dificultades. Este proceso implica la identificación de aspectos tangibles que deben ser abordados. Al tener una comprensión clara de dichas necesidades, se sienta la base para desarrollar un programa educativo bien definido, con objetivos y resultados de aprendizaje específicos. Este enfoque garantiza que la planificación sea precisa y dirigida, estableciendo las bases para una implementación exitosa y resultados educativos significativos.

Conocer el panorama real de la formación proporciona claridad entre la situación actual y la que se desea. El diagnóstico es la primera acción de todo proyecto de formación, ya que permitirá identificar con mayor claridad los objetivos y las metas así como, adecuar a lo largo de la experiencia, el ambiente, los recursos y las estrategias que faciliten el aprendizaje.

### 2.1 Perfil de los participantes de la experiencia formativa

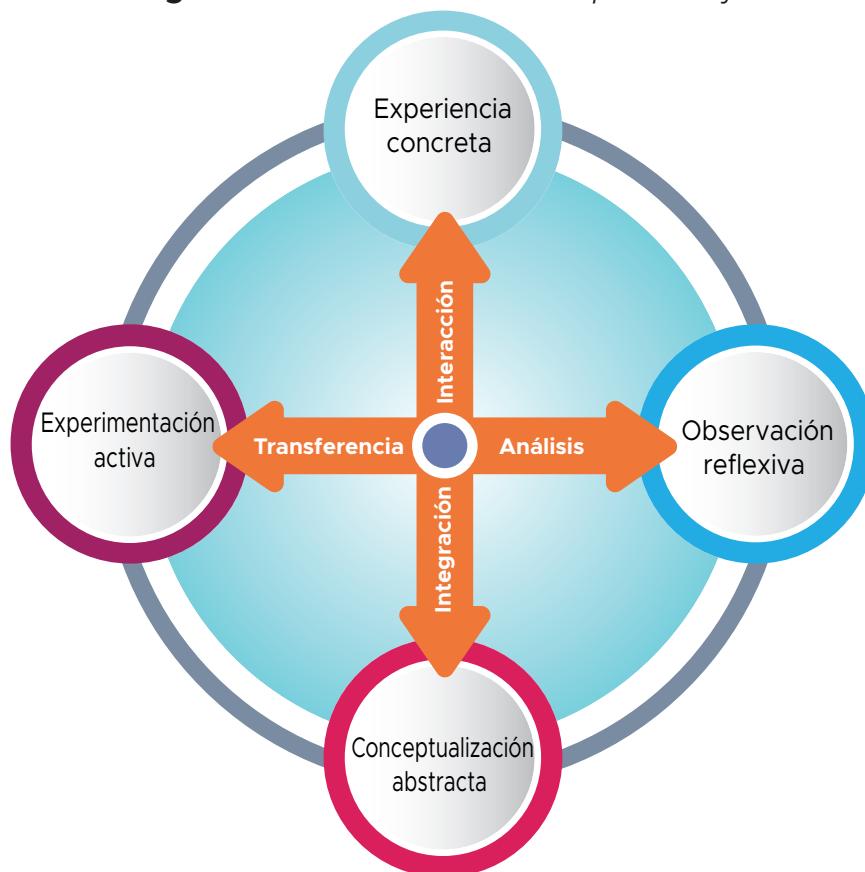
La identificación del perfil de quiénes son los participantes de la experiencia formativa o curso, es uno de los resultados fundamentales del diagnóstico. De acuerdo con cada contexto es indispensable identificar las condiciones de aprendizaje, los conocimientos, las habilidades y las actitudes previas que posee al iniciar el curso o proyecto formativo, lo que permitirá adecuar a lo largo de la experiencia el ambiente, los recursos y las estrategias que faciliten el aprendizaje. El diagnóstico se puede llevar a cabo mediante encuestas, entrevistas, observaciones u otros medios que permitan recolectar la información clave. Cuando son grupos numerosos es deseable sistematizar la información a través de recursos y aplicaciones tecnológicas, por ejemplo, utilizando aplicaciones (Apps) para encuestas *online* o grabaciones de audio o video.

### 2.2 Diversidad en los estilos de aprendizaje de los participantes

El reconocimiento de la diversidad de estilos de aprendizaje en el desarrollo de la planeación permite adecuar a lo largo de la experiencia el ambiente, los recursos y las estrategias que faciliten el aprendizaje. El estilo de aprendizaje se refiere a las estrategias que utiliza el alumnado para organizar y controlar la adquisición de conocimientos y está configurado por sus particularidades cognitivas, afectivas y de

personalidad (Negovan, 2010). Magdalena (2015) pone énfasis en el trabajo de Kolb, que construye su modelo teórico a partir del supuesto de que el aprendizaje es un proceso continuo en el que los conocimientos y las habilidades se conforman y desarrollan de la experiencia vivida, que combina la reflexión y la experimentación activa en distintos niveles, utilizando las adquisiciones previamente logradas (Kolb, 1984). En esta misma línea de pensamiento, Kolb (2007) plantea que el aprendizaje es un proceso cíclico en el que intervienen cuatro etapas (Figura 4): Experiencia concreta (interacción directa con el entorno), observación reflexiva (examen y análisis de la experiencia vivida), conceptualización abstracta (el individuo se forma sus propias ideas e integra los nuevos conocimientos en el contexto de los previamente adquiridos) y experimentación activa (requiere tomar decisiones sobre formas de actuación concretas y lleva a cabo la resolución de problemas y la transferencia de conocimientos).

**Figura 4.** Proceso cíclico del aprendizaje



**Fuente:** elaboración propia basada en Kolb, 2007.

En la misma línea de investigación, Wolf y Kolb (1984) identificaron que existen preferencias en la forma en la que los individuos utilizan un enfoque en el desarrollo de las tareas y las estrategias activas para resolverlas, y describen cuatro estilos de aprendizaje. Kolb (1999) señala que existen dimensiones de pensamiento, y una de ellas es la percepción del pensamiento, que puede ser concreto o abstracto, y otra la forma es en la que procesa la información, donde puede ser activo o reflexivo. En la Figura 5 se representan las dimensiones de pensamiento y se inicia una serie de investigaciones acerca de los estilos de aprendizaje.

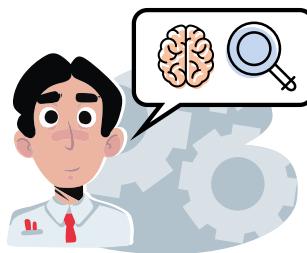
**Figura 5.** Dimensiones de pensamiento



**El estilo divergente** (concreto y reflexivo) gira en torno a la creatividad y la originalidad. Las personas que prefieren este estilo de aprendizaje son eficaces, concretas en la experiencia y la observación reflexiva; son imaginativas, conscientes de los significados y valores de las cosas, se orientan en los sentimientos y las relaciones interpersonales, prefiriendo las acciones sociales. A menudo tienden a analizar demasiado los problemas, actúan con lentitud y a veces omiten las oportunidades.



**El estilo convergente** (abstracto y activo) es activo y racional. Estas personas son activas, abstractas, eficaces en la resolución de problemas, en la toma de decisiones, en la búsqueda de información de utilidad práctica; siempre se centran en la búsqueda y la resolución de problemas, y no en las relaciones interpersonales. A veces tienden a tomar decisiones precipitadas sin comprobarlas previamente.



**El estilo asimilador** (abstracto y reflexivo) es de observación y racional. Las personas orientadas en este estilo son eficaces en la comprensión de una variedad de información y su colocación en una forma lógica y concisa; para ellas es más importante tener una idea o teoría lógicamente coherente que un valor práctico. El idealismo es característico y a menudo se convierte en una desventaja y un obstáculo para resolver situaciones prácticas.



**El acomodador** (concreto y activo) es el estilo de quienes prefieren aprender emocional y activamente. Las personas que lo adoptan aprenden de experiencias prácticas. Tienden a actuar basándose más en las emociones espontáneas y menos en el análisis lógico. Prefieren hacer las cosas prácticas, implicarse en tantas experiencias como sea posible, adaptarse a circunstancias variables, resolver situaciones problemáticas, principalmente por el método de ensayo y error. A la hora de decidir confían más en las personas que en el análisis técnico de la tarea.

**Fuente:** elaboración propia basada en Kolb, 1999.

Una buena práctica es que el alumnado identifique su estilo de aprendizaje y en esa medida aproveche sus habilidades y talentos para enfocarlos en las metas académicas.

### 3. Los aspectos a considerar en la planeación de una experiencia formativa mediada por tecnología

Las herramientas de planificación son aquellas que ayudan a los docentes a organizar el contenido y las actividades que se llevarán a cabo en el ciclo escolar. A continuación se presentan las ideas, guías, rúbricas que pueden ser utilizadas para la planificación de un curso mediado por tecnología.

#### 3.1 Elaboración de un calendario integral del curso

Antes de tomar decisiones clave en el diseño de un curso, es crucial considerar su estructura temporal, lo que significa definir con precisión su duración, organizando las horas de manera semanal o mensual. Tal planificación no solo permite determinar la cantidad de módulos, unidades o temas que se pueden abordar, sino que también establece un marco claro para el desarrollo del contenido, asegurando una distribución equilibrada y efectiva a lo largo del ciclo escolar. El calendario cubrirá todos los aspectos relevantes del curso, desde las fechas de inicio, finales y períodos de recuperación, entrega de actividades y evaluaciones. Su elaboración es una tarea primordial que será el eje rector para alcanzar las metas y los objetivos durante un tiempo específico. El modelo de los cursos, presencial, híbrido o virtual debe ser claro para identificar cada momento de las actividades, considerando, por ejemplo, espacios físicos, plataformas, simuladores, trabajo de campo, el número de horas estimadas que el participante deberá dedicar a la lectura comprensiva del material, el desarrollo de las tareas propuestas y la asimilación de los contenidos. Un aspecto clave del éxito en la planeación es la adecuada dosificación, para evitar saturar al alumnado con contenidos o actividades que por muy novedosos que sean lo distraerían de los objetivos de aprendizaje.

### 3.1.1 Cronograma de fechas para las actividades

Esta tarea puede llevarse a cabo mediante un documento digital que facilita el listado de módulos y unidades, así como de sus respectivas actividades, entrega de tareas, exámenes, entre otros, vinculados con las fechas de inicio y conclusión del periodo en el que se impartirá el curso. Elaborar un cronograma digital ayuda a visualizar las cargas de trabajo, organizar el aprendizaje, las tareas y los exámenes, considerando las vacaciones e interrupciones escolares, lo que facilitará la planificación. La personalización del curso, por lo regular en las plataformas de aprendizaje en línea como Moodle u otras, permiten añadir actividades con fechas de inicio a fin, con opciones como si se aceptan entregas fuera de tiempo, o bien si existe flexibilidad de entrega.

### 3.1.2 Duración de la experiencia formativa

Detallar este aspecto del curso en semanas y horas es crucial para identificar el esfuerzo estimado que se espera que el alumnado dedique al curso. A continuación se presentan los elementos que podrían incluirse en el calendario integral del curso.

**Figura 6.** Calendario integral del curso



**Fuente:** elaboración propia.

### 3.2 Rúbrica de criterios de calidad de la planeación de experiencias formativas mediadas por tecnología

A continuación, se detallan los aspectos fundamentales que es deseable configurar en un curso mediado por tecnología. Estas secciones se describen a manera de una rúbrica y su finalidad es proporcionarle al alumnado información crucial sobre las metas y los resultados de aprendizaje que se buscan alcanzar a lo largo del curso. Algunas de estas secciones se encuentran en la rúbrica del Quality Matters, séptima edición, que son estándares creados con la finalidad de garantizar la calidad de los cursos en línea (Quality Matters, 2023). Otras secciones están adaptadas del estándar EC 0366 "Diseño de cursos en línea", del sistema de estándares del Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER, 2013) en México. Adicionalmente, se agregaron subsecciones que resultan útiles al momento de la planeación. Las secciones que encontrará a continuación son:

1. Aspectos generales
2. Introducción
3. Objetivo general
4. Objetivos específicos
5. Guía visual
6. Temario y contenidos
7. Estrategias de aprendizaje
8. Evaluación del aprendizaje
9. Requisitos tecnológicos y materiales

### 3.2.1 Aspectos generales del curso

Este apartado se utiliza con la finalidad de proporcionar información relevante acerca de las posibilidades que brinda el curso, así como, de algunas pautas en el rol del docente y el de los participantes.

**Figura 7.** Aspectos generales del curso

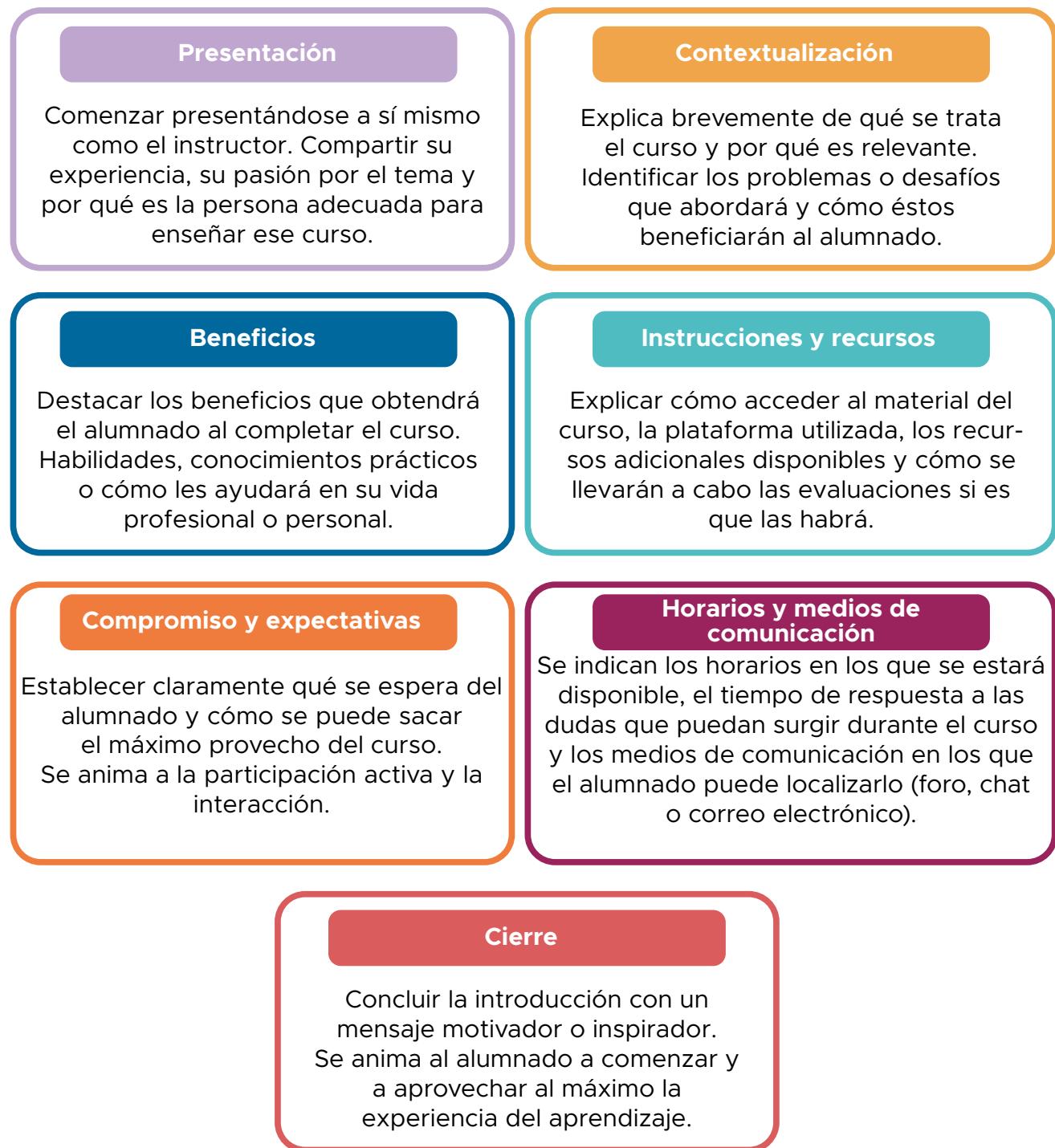
- Título del curso:** debe ser conciso con 50 caracteres como máximo. Descriptivo, de qué trata el curso. Si éste es una secuencia escribir el título, especificar parte 1 y parte 2 seguido por un subtítulo (70 caracteres como máximo).
- Breve descripción del curso:** resumen del curso y su propósito general. Debe ser un párrafo que enganche al alumnado y que transmita el por qué se debe tomar.
- Modalidad del curso:** presencial, virtual o en línea, mixto o híbrido
- Rol del docente:** se describe de qué manera se acompañará, motivará, y apoyará al alumnado en su proceso de aprendizaje, ayudándole a aprovechar los recursos en línea, a desarrollar habilidades de aprendizaje autónomo y a aplicar el conocimiento en contextos prácticos.
- Rol del participante:** explicar brevemente la búsqueda de que el alumnado sea más activo y autónomo en su proceso de aprendizaje, esperando que tome la iniciativa, gestionando su tiempo, accediendo a los recursos disponibles, participando en actividades y colaboraciones y reflexionando sobre su propio proceso de aprendizaje.
- Perfil de ingreso o prerequisitos:** especificar las habilidades necesarias para participar en el curso y dar a conocer cuáles son los requisitos mínimos necesarios para tomarlo, los cuales estarán delimitados por el grado de complejidad de los contenidos del mismo.
- Naturaleza del tema:** tomar en cuenta las características propias del contenido o materia de estudio, incluyendo su complejidad, el tipo de habilidades cognitivas que requiere (como recordar, entender, aplicar, analizar, evaluar o crear), y cómo dichas características influyen en la selección de tecnologías y métodos pedagógicos.
- Contexto general de la situación de aprendizaje:** identificar los aspectos tecnológicos, sociales, culturales y económicos que pueden influir en el proceso educativo como la infraestructura tecnológica disponible (la conectividad a Internet y los dispositivos de acceso), las políticas educativas que promueven o limitan el uso de tecnologías en la educación.
- Contexto específico de la situación de enseñanza-aprendizaje:** tomar en cuenta el ambiente inmediato en el que ocurre el proceso de enseñanza y aprendizaje, incluyendo la plataforma o el entorno virtual de aprendizaje utilizado, las estrategias didácticas implementadas, la interacción entre el alumnado y el profesorado, y la evaluación del aprendizaje.

**Fuente:** elaboración propia basada en Quality Matters / 2023 y CONOCER / 2013.

### 3.2.2 Introducción

Esta sección permitirá la cercanía con el alumnado y generará confianza, así como también propiciará un espacio para conocer los aspectos más relevantes del curso.

**Figura 8.** *Introducción del curso*



**Fuente:** elaboración propia basada en Quality Matters / 2023 y CONOCER / 2013.

### 3.2.3 Objetivo general

El objetivo general del curso es el punto de partida para seleccionar, organizar y conducir los contenidos durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. De acuerdo con el *Diccionario de la lengua española* de la Real Academia Española, un objetivo es una finalidad, un propósito, una meta que se propone alcanzar. En el contexto que nos ocupa, un objetivo de aprendizaje es definido como el propósito, la meta o el plan de mejora para alcanzar un aprendizaje. Si bien crear objetivos es una tarea que requiere cubrir varios aspectos, la metodología SMART (Especifico, Medible, Alcanzable, Relevante y Temporal), es una guía que nos puede ayudar a diseñarlos de manera eficaz.

En la Tabla 1 se pueden observar a detalle los elementos de la metodología SMART para elaborar objetivos en contextos educativos.

**Tabla 1.** Elementos de un objetivo SMART

Característica	Descripción	Ejemplo	Recomendaciones
Especifico	<p>Un objetivo específico es claro y detallado en cuanto a lo que se quiere lograr. Se centra en un área específica de conocimiento, habilidad o competencia.</p>	<p>El alumnado identificará las principales teorías psicológicas del desarrollo.</p>	<p>Evitar usar verbos imprecisos que dan lugar a instrucciones poco claras de las acciones o actividades, por ejemplo: aprender, trabajar...</p>
Medible	<p>Un objetivo medible es cuantificable y permite evaluar el progreso de manera objetiva. Incluye criterios que indican claramente cuando se ha alcanzado el objetivo.</p>	<p>El alumnado logrará un puntaje del 80% o superior en el examen final sobre los conceptos fundamentales de la química.</p>	<p>Utilizar cuantificadores que impiden especificar cantidades en concreto, por ejemplo: Diversos, varios, muchos, pocos.</p>
Alcanzable	<p>Un objetivo alcanzable es realista y posible de lograr. Considera los recursos disponibles, el tiempo y las habilidades del alumnado para garantizar que el objetivo sea alcanzable.</p>	<p>El alumnado mejorará su velocidad de lectura en un 20% durante el próximo trimestre mediante la implementación de estrategias específicas de lectura.</p>	<p>Considerar el nivel educativo del alumnado en relación con las expectativas de aprendizaje planteadas en un periodo de tiempo.</p>

<p><b>Relevante</b></p> <p><i>Un objetivo relevante está alineado con los objetivos generales del curso o del programa. Debe tener importancia y aplicabilidad en el contexto más amplio de la educación.</i></p>	<p><i>El alumnado desarrollará habilidades de resolución de problemas prácticos relacionados con la ingeniería civil, que son relevantes para su futura carrera profesional.</i></p>	<p><i>Se debe verificar que el objetivo específico tenga relación directa con el objetivo general.</i></p>
<p><b>Temporal</b></p> <p><i>Un objetivo temporal incluye un marco de tiempo específico para su logro. Establece claramente cuándo se espera que el alumnado alcance el objetivo.</i></p>	<p><i>Antes de la finalización del semestre, el alumnado será capaz de diseñar y ejecutar experimentos de laboratorio, demostrando su comprensión de los principios fundamentales de la biología molecular.</i></p>	<p><i>Brindar indicadores que reconocer que ha permitan al alumnado alcanzado el nivel de aprendizaje esperado.</i></p>

**Fuente:** elaboración propia basada en metodología SMART.

### 3.2.4 Objetivos específicos

Los objetivos específicos o también denominados particulares de una experiencia formativa son la guía para determinar qué y cómo enseñar, y permiten determinar cuál ha sido el progreso del alumnado al término de cada unidad o contenido (Tabla 2).

**Tabla 2.** Preguntas para realizar un objetivo específico

¿Cuándo?	¿Quién?	¿Qué?	¿Para qué?	¿En dónde aplicaré o utilizaré?	Dominio de aprendizaje
Momento	Sujeto	Acción (verbo)	Condición	Demostración	Conceptual/ Procedimental/ Actitudinal
Al finalizar el curso	El alumnado	Aplicará conceptos clave	Para organizar tareas y recursos	En la gestión de proyectos	Procedimental

**Fuente:** elaboración propia.

## ¿Cómo desarrollar un objetivo específico de aprendizaje?

Para desarrollar los objetivos de aprendizaje generales y específicos, primeramente, se requiere ubicar los niveles de dominio de aprendizaje que se quieren alcanzar, los cuales se refieren a categorías que describen diferentes niveles de habilidad y comprensión que el alumnado puede alcanzar en un área de conocimiento específica. Uno de los modelos más conocidos que aborda estos niveles es la Taxonomía de Bloom (Bloom, Krathwohl, Masia, 1984). En la Tabla 3 se representa la taxonomía y los niveles de aprendizaje en seis categorías abarcando desde los niveles de dominio de cognición inferior hasta los de dominio de cognición de nivel superior.

**Tabla 3.** Taxonomía del aprendizaje

Nivel de dominio	Descripción	Verbos asociados
Específico	<i>La capacidad de recordar hechos, términos o conceptos. El uso y dominio de la memoria a largo plazo, lo cual supone la base y cimiento de todo el aprendizaje posterior.</i>	<i>Recordar, identificar, listar, definir.</i>
Comprender	<i>La comprensión de las ideas y los conceptos, de forma que se construyan significados nuevos y se puedan interpretar y expresar.</i>	<i>Comprender, explicar, resumir, interpretar.</i>
Aplicación	<i>Poner en práctica los procedimientos aprendidos en el proceso anterior para resolver problemas en contextos nuevos.</i>	<i>Aplicar, demostrar, utilizar, implementar.</i>
Análisis	<i>Es la capacidad de fragmentar un problema en partes, comparar cada una y establecer relaciones entre ellas.</i>	<i>Analizar, comparar, contrastar, organizar.</i>
Evaluar	<i>Se trata de emitir juicios de valor, justificar y defender opiniones respecto de los conocimientos y las metodologías recibidas.</i>	<i>Evaluar, juzgar, justificar, criticar.</i>
Crear	<i>Llegamos al nivel superior y, por lo tanto, el más complejo, ya que requiere utilizar lo aprendido y las habilidades adquiridas para construir ideas nuevas.</i>	<i>Sintetizar, crear, diseñar, producir.</i>

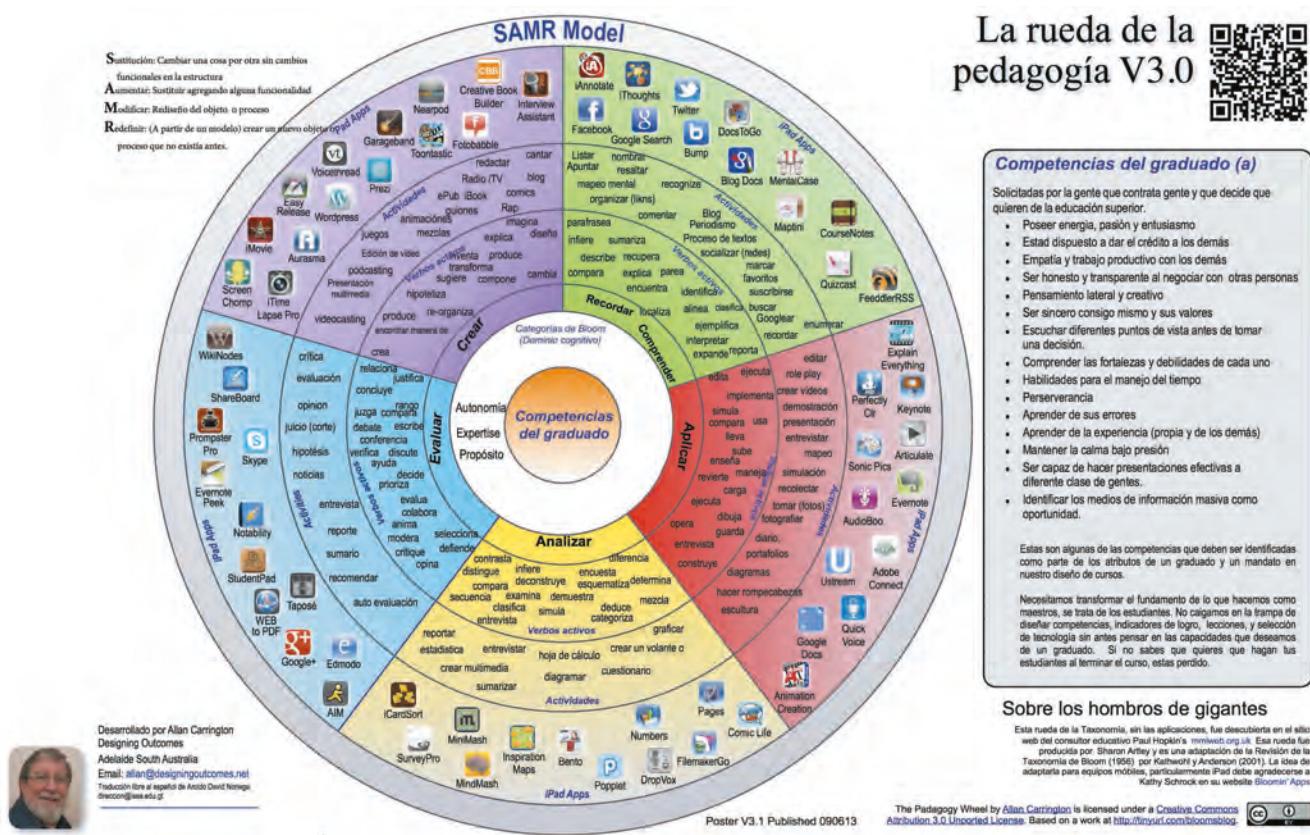
**Fuente:** elaboración propia basada en Bloom et al., 1956.

Estos niveles de dominio proporcionan una estructura útil para diseñar objetivos de aprendizaje, y evaluar el nivel de comprensión y habilidad alcanzado por el alumnado. Es importante que los docentes seleccionen verbos de acuerdo con el nivel de dominio que deseen que alcancen al final de una lección o curso. Cabe mencionar que la Taxonomía de Bloom es solo un enfoque, ya que existen otros modelos y enfoques que también exploran los niveles de aprendizaje y pueden ser de utilidad para desarrollar objetivos de aprendizaje.

En 2016, Allan Carrington publicó la “Rueda de la pedagogía” (Figura 9), la cual fue creada por su interés en ayudar a las profesoras(es) a utilizar la taxonomía desde la planificación del currículum, relacionando los objetivos del aprendizaje con el diseño de actividades centradas en el alumnado, así como con tecnología educativa y otras aplicaciones digitales. Para su consulta se puede acceder a la siguiente liga:

<https://rb.gy/c5wji1>

**Figura 9.** Rueda de la pedagogía



Fuente: Carrington, 2016.

### 3.2.5 Guía visual

Una recomendación para el profesorado, es realizar una guía visual del calendario con dos finalidades: la primera, es elaborar una organización previa de la impartición de sus clases de tal manera que le permita alcanzar los objetivos de aprendizaje durante el tiempo disponible; la segunda, es que pueda compartir dicho calendario con el alumnado, tanto en las clases mediadas por tecnologías como por las presenciales y aportar una guía visual de las actividades que se realizarán durante el curso, incluso es útil que pueda contar con una versión en formato PDF para imprimir. A continuación se presentan algunas sugerencias gráficas.

**Figura 10.** *Guía visual del curso*

- 
- Calendario visual.** Puede ser una línea de tiempo o un gráfico que muestre las diferentes secciones del curso y cuándo se cubrirán. Puede incluir fechas, semanas o unidades de tiempo relevantes para el curso.
  - Indicación de actividades.** Mostrar con colores una lista de actividades clave, como entregas de proyectos, fechas de exámenes, discusiones en línea, sesiones en vivo, etcétera. Es importante que el alumnado pueda identificar visualmente cuándo tendrán tareas importantes.
  - Flexibilidad temporal.** Señalar con insignias en el calendario la flexibilidad temporal, como fechas límite flexibles para las tareas, revisiones, cuándo se dará retroalimentación, medios de ayuda, etcétera.
  - Indicadores visuales claros.** Usar colores, íconos o códigos para destacar los diferentes tipos de actividades. Por ejemplo, se puede utilizar un color específico para las tareas, otro para las lecturas obligatorias, etcétera.

**Fuente:** elaboración propia.

### 3.2.6 Temario y contenidos

El temario es la secuencia lógica que facilita la comprensión progresiva y la construcción de conocimiento de la asignatura. Se aborda de manera coherente y se relaciona con un área particular de conocimiento. En él se conforma el contenido educativo de un curso, contribuyendo a la estructura y al proceso de enseñanza-aprendizaje de manera significativa. Puede organizarse de acuerdo con los objetivos de aprendizaje, por módulos o unidades.

**Figura 11.** Temario y contenidos del curso

**Título y descripción general del curso:** un encabezado que resuma el curso y su propósito general.

**Número consecutivo de módulos/unidades/temas:** Utilizar la misma secuencia consecutiva del calendario. Indicar la duración la aproximada.

**Nombre del módulo(s) de aprendizaje:** son segmentos organizados de contenido dentro de un curso o programa de estudio. Al diseñar módulos de aprendizaje se emplean secuencias de aprendizaje que permiten estructurar los contenidos de manera coherente y progresiva. Este proceso implica establecer un orden cuidadoso para la presentación de conceptos y actividades, facilitando así la comprensión y el desarrollo de habilidades por parte del alumnado. Cada módulo, por lo general, se orienta hacia un objetivo de aprendizaje general, y dentro de él, el contenido temático se organiza mediante unidades de aprendizaje específicas.

**Unidades/temas de aprendizaje:** constituyen segmentos específicos dentro del curso que se dedican a organizar y explicar de manera coherente las actividades educativas. En cada una de estas unidades se establecen objetivos específicos que se derivan del objetivo general del módulo, y se incorpora una evaluación para cada actividad propuesta. Las actividades son presentadas de forma lógica y secuencial, brindando así una guía clara para el alumnado. Además, cada unidad está diseñada con una duración predefinida, lo que proporciona una estructura temporal que facilita la planificación y ejecución del proceso educativo.

**Listado de materiales educativos:** se refiere a organizar los libros de texto, objetos de aprendizaje, infografías, y Recursos Educativos Abiertos (REA), entre otros recursos, que se utilizarán para cada unidad en cada módulo. La idea es relacionar el material con cada una de las unidades de aprendizaje. Es útil especificar qué materiales son requeridos y cuáles son opcionales, así como las instrucciones para descargarlos, o bien adquirirlos.

**Fuente:** elaboración propia.

### 3.2.7 Estrategias de aprendizaje

Explicar al alumnado que la estrategia de aprendizaje le proporciona una comprensión clara de cómo se llevarán a cabo las actividades, la evaluación de su progreso y qué herramientas y recursos didácticos tendrán a su disposición para tener éxito en el curso es fundamental. A continuación se presentan elementos importantes que podrían incluirse.

**Figura 12.** *Estrategias de aprendizaje utilizadas en el curso*

Descripción de la estrategia de aprendizaje	Herramientas
Detalles sobre el enfoque general de enseñanza-aprendizaje; por ejemplo, si se basa en la resolución de problemas, casos, discusiones en grupo, proyectos individuales, etcétera.	Explicación de las herramientas, plataformas y <i>software</i> que se utilizarán para facilitar el aprendizaje. Esto podría incluir plataformas en línea, herramientas interactivas, simuladores, IA, etcétera.
Foros de interacción estudiante-docente	Interacción estudiante-estudiante
Utilizar los foros para llevar a cabo la comunicación y la interacción entre el profesorado y el alumnado. Puede incluirse uno para preguntar dudas al profesor, y otros foros de apoyo. También puede compartir teléfonos de apoyo o mensajería instantánea como WhatsApp para soporte técnico.	Si hay colaboración entre el alumnado, se debe describir cómo se fomentará esta interacción, ya sea mediante foros, grupos de trabajo, proyectos colaborativos, etcétera.

**Fuente:** elaboración propia.

### 3.2.8 Evaluación del aprendizaje

Esta sección es muy relevante para medir el progreso y el aprendizaje del alumnado. En ella suele incluirse la ponderación de cada actividad y las fechas de entrega. A continuación se describen los elementos a incluir.

**Figura 13.** Evaluación del aprendizaje utilizada en el curso

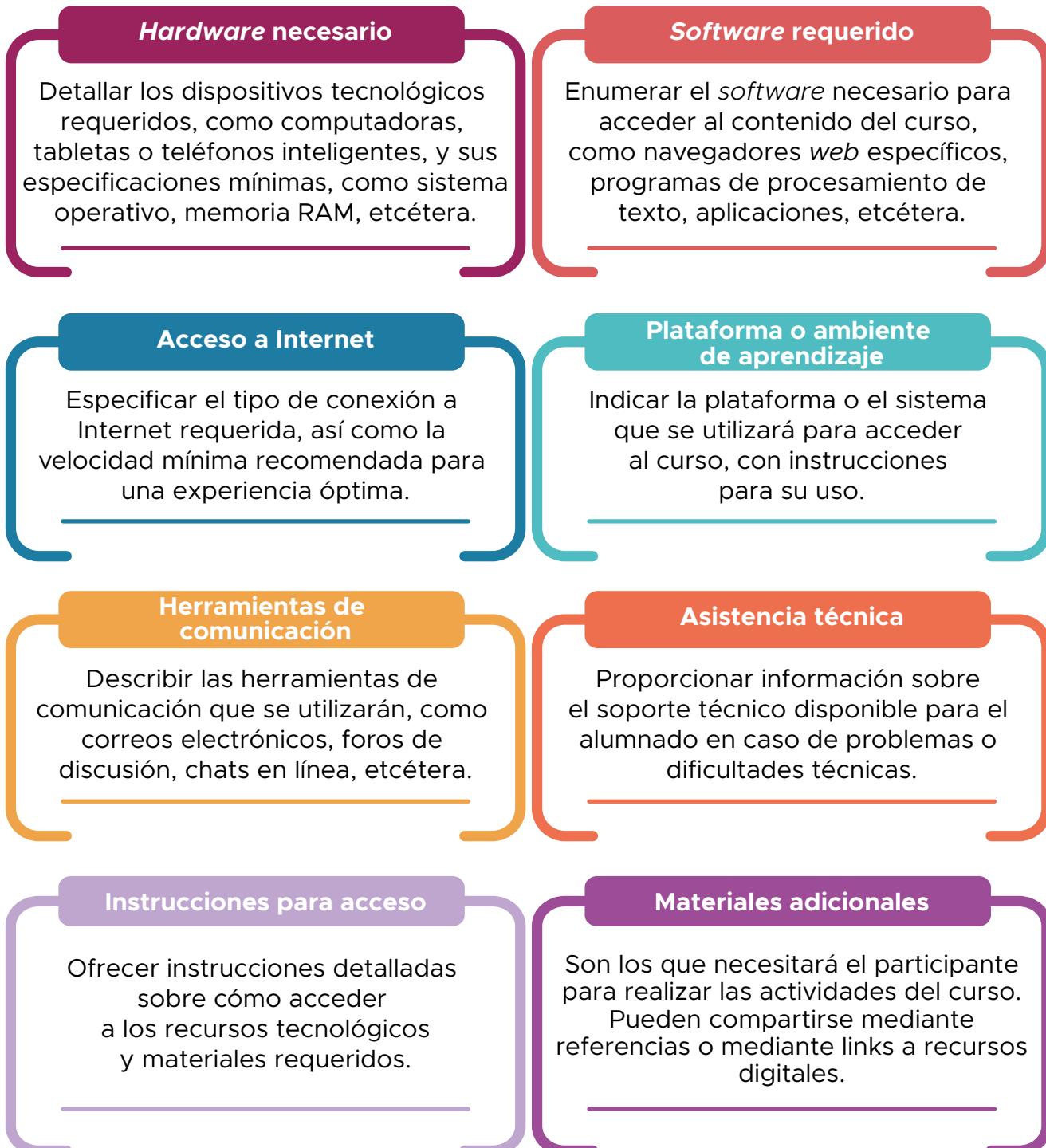


**Fuente:** elaboración propia.

### 3.2.9 Requisitos tecnológicos y materiales

Son las características tecnológicas de equipos de cómputo y programas que se requieren para la participación del alumnado dentro del curso.

**Figura 14.** Requisitos tecnológicos y materiales



**Fuente:** elaboración propia.

## 4. Reflexiones



La importancia de planificar una clase, un curso, un taller, tanto en modalidades en línea como híbrida, es un punto crucial para el éxito del aprendizaje del alumnado, por lo que resulta relevante tener en cuenta aspectos fundamentales tales como partir del diagnóstico y perfil de las y los estudiantes. Planificar las experiencias formativas conforme a criterios de calidad, como aspectos generales, introducción, objetivo general, objetivos específicos, guía visual, temario y contenidos, estrategias de aprendizaje, evaluación del aprendizaje y requisitos tecnológicos y materiales. Así como la configuración de los medios de comunicación en donde el profesorado y el alumnado se comunican e interactúan.

Por lo anterior, concluimos este capítulo con los aspectos relevantes con la finalidad de recordar al profesorado la importancia de crear un espacio de aprendizaje organizado, que permita la comunicación fluida y respetuosa con el alumnado:

- Tratar de crear espacios con una organización visual atractiva y coherente: no sólo se trata de estética, sino también de que las clases mediadas por tecnología sean útiles en tiempo y forma. Proporcionar información relevante y sintetizada al alumnado puede ser de gran ayuda, así como dar avisos importantes acerca de lecturas, notas interesantes, o bien, cambios en las entregas de tareas o en los horarios de clase.
- Organizar el tiempo adecuado para la entrega de tareas en un ambiente virtual. Asegurarse de que el espacio esté bien organizado, que sea coherente con el límite temporal entre las tareas y el fin de curso, es decir, mantener una cierta regularidad en la frecuencia de las clases, la entrega de tareas, la entrega de calificaciones, entre las demás actividades, contribuye a la calidad de la enseñanza y aprendizaje.
- Generar un espacio de comunicación con el alumnado puede ser, por ejemplo, un foro denominado “Pregúntale a tu profesor”, en el cual se pueda establecer el tiempo y forma en los que se les responderán sus preguntas o se resolverán sus dudas.
- Brindar apoyo y retroalimentación de manera constante, con la finalidad de mantener una comunicación fluida con el alumnado, para que se sienta atendido y motivado en su proceso de aprendizaje, ya sea en foros o por otros medios institucionales del centro educativo, por ejemplo, chats, correos, etcétera permite un proceso educativo dinámico y activo.

Es deseable poner a disposición espacios de comunicación para que entre el alumnado, se expresen, comuniquen y comparten recursos e información relacionados con los temas del curso y ello contribuya a generar comunidades de aprendizaje.

## 5. Tips del capítulo

### TIP 1

**¿Cómo planificar un curso privilegiando la comunicación armónica y fluida con el alumnado?**

**Regla 1:** nunca olvidar que la persona que lee el mensaje es otro ser humano con sentimientos.

**Regla 2:** adherirse a los mismos estándares de comportamiento en línea que se siguen en la vida real.

**Regla 3:** escribir todo en MAYÚSCULAS en medios digitales o impresos, se considera como gritar y, además, dificulta la lectura.

**Regla 4:** respetar el tiempo de dedicación fomenta el uso adecuado de Internet del alumnado.

**Regla 5:** mostrar el lado bueno y positivo de uno mismo en todas las interacciones en línea.

**Regla 6:** compartir los conocimientos con la comunidad nos vuelve más humanos.

**Regla 7:** fomentar debates en foros, chats, en un ambiente sano, con respeto y sin agredeir a los demás ayuda a la convivencia armónica.

**Regla 8:** respetar la privacidad de terceras personas.

**Regla 9:** no abusar del poder o de las ventajas que se puede tener como profesorado.

**Regla 10:** comprender los errores de los demás igual que se espera que los demás comprendan los nuestros.

**Fuente:** elaboración propia basada en Shea, 2002.

## TIP 2



### Retroalimentación constructiva

Es crucial incorporar a tu planificación las fechas destinadas para la retroalimentación constructiva de la evaluación de las tareas, que se caracteriza por su enfoque orientado a mejorar el rendimiento o la comprensión, en lugar de limitarse a señalar los errores. Constituye un proceso detallado donde se proporcionan comentarios específicos y útiles con el propósito de guiar al alumnado hacia un mejor desempeño, fomentando su aprendizaje y desarrollo. Se puede grabar un audio para enviar un mensaje por medio del espacio virtual. Se recomienda la herramienta Vocaroo, que es una plataforma en línea que permite a los usuarios grabar mensajes de voz, descargarlos en formato mp3 y compartirlos fácilmente a través de un enlace: <https://vocaroo.com/>

## 6. Referencias

- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H. y Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: the Classification of Educational Goals. Handbook 1: Cognitive Domain*, 1103-1133. Nueva York: Longman.
- Bloom, B. S., Krathwohl, D. R. y Masia, B. B. (1984). Bloom Taxonomy of Educational Objectives. En *Allyn and Bacon*. Londres: Pearson Education.
- Carrington, A. (2016). *The Pedagogy Wheel: It's not About the Apps, it's About the Pedagogy*. Recuperado el 20 de diciembre de 2023 de: <https://www.teachthought.com/technology/the-pedagogy-wheel/>
- CONOCER (Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales), (2013). EC 0366 Desarrollo de cursos de formación en línea. Recuperado el 20 de octubre de 2023 de: <http://conocer.gob.mx:6060/conocer/#/renec>
- García, L. (1994). *Educación a distancia hoy*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).
- Kolb, D. A. (2007). *The Kolb Learning Style Inventory*. Boston: Hay Resources Direct.
- Kolb, D. A. (1999). *Learning Style Inventory*, version 3. Boston: The Hay Group.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Nueva Jersey: Prentice-Hall.
- Magdalena, S. M. (2015). The Relationship of Learning Styles, Learning Behaviour and Learning Outcomes at the Romanian Students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 80, 1667-1672.
- Negovan, V. (2010). *Psihologia învățării. Forme, strategii și stil*, ed. A II-a. Bucarest: Editura Universitară.
- Quality Matters (2023). Course Design Rubric Standards. Recuperado el 20 de diciembre de 2023 de: <https://qualitymatters.org/qa-resources/rubric-standards/higher-ed-rubric>
- Ramírez-Montoya, M. S., Basabe, F. E., Arroyo, M., Patiño, I. A. y Portuguez, M. I. (2024). *Modelo educativo abierto de pensamiento complejo para el futuro de la educación*. Barcelona: Octaedro. Recuperado el 20 de marzo de 2024 de: <https://hdl.handle.net/11285/652033>
- Shea, V. (2002). *Las 10 reglas básicas de la netiqueta*. Recuperado el 20 de diciembre de 2023 de: <http://www.eduteka.org/Netiqueta.php>
- UAM (Universidad Autónoma Metropolitana), Unidad Iztapalapa (2022). *Modelo Académico de la UAM Iztapalapa*. Recuperado de [https://www.itz.uam.mx/images/sitio/macca/MACCA\\_UAMI.pdf](https://www.itz.uam.mx/images/sitio/macca/MACCA_UAMI.pdf)
- Wolf, D.M. y Kolb, D.A. (1984). Career Development, Personal Growth and Experiential Learning. En *Organisational Psychology: Readings on human behaviour* (4a. ed.). Nueva Jersey: Prentice-Hall.



# Capítulo

2

---

**Estrategias de aprendizaje  
activo para promover  
habilidades de pensamiento**





# NO.GUFRH No. | isel | | e es|rare|ias | ara |pa f|r| aci|n | el|a| | na| | | e|si| | NO.GUFRH NO.GUFRH

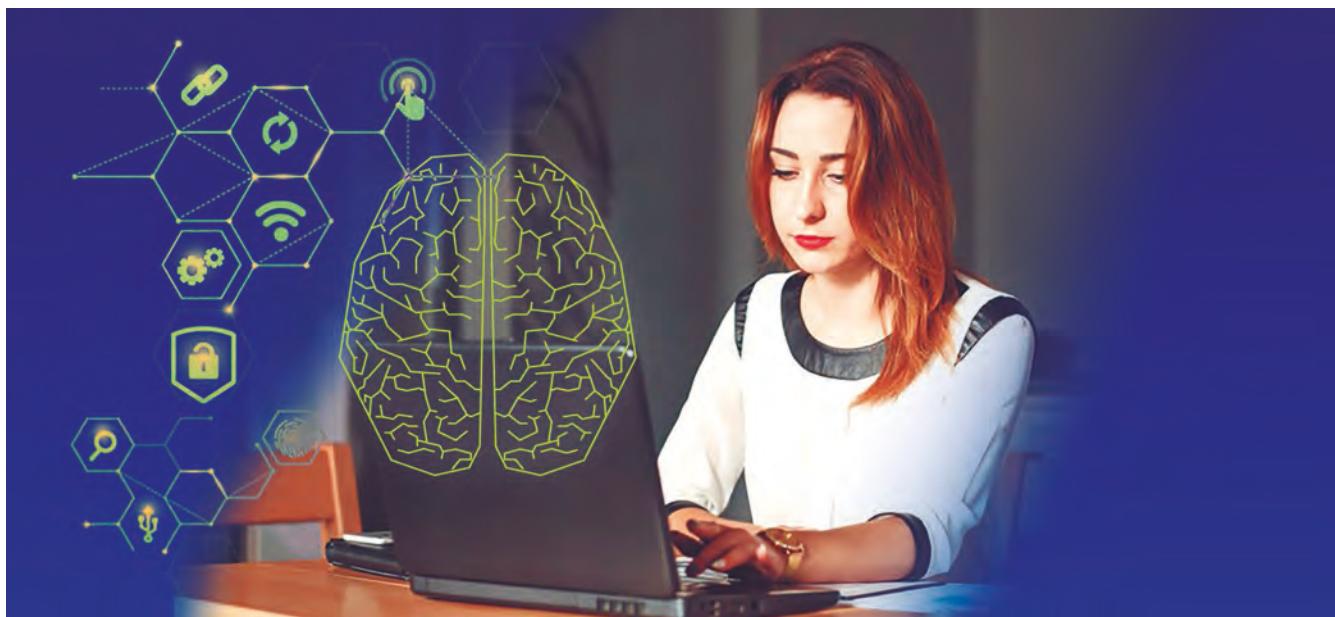
En el siglo XXI enfrentar las demandas educativas —inclusión y calidad en el aprendizaje, entre otras— se ha convertido en un desafío continuo para el profesorado. Por lo tanto, es esencial abordar de manera integral los elementos implicados, pero no solo se trata de una actualización de temas en el plan de estudios, sobre todo implica innovación en la forma en la que se enseña y se aprende. Desde diseñar contenidos basados en estrategias pedagógicas que impacten en las habilidades de pensamiento de orden superior, hasta nuevas perspectivas de evaluar y brindar seguimiento en el progreso de los objetivos de aprendizaje; dominio conceptual, habilidades o competencias. En este contexto, a partir de la investigación e innovación educativa se debe garantizar el uso de modelos educativos que den cuenta de ciudadanos preparados, que participen activamente en las soluciones de los escenarios complejos de la sociedad frente a una inminente transformación educativa impulsada por los avances tecnológicos y científicos.

El informe del Foro Económico Mundial (McLennan, 2021) señaló que se requiere dar solución a los escenarios sociales complejos, como las condiciones meteorológicas extremas, las muertes por infecciones, los daños medioambientales, la brecha digital, los fallos cibernéticos y los estilos de vida en crisis. Dicho informe subraya la preocupación por el aumento de la brecha entre aquellos que tienen acceso a la tecnología y la capacidad para aprovecharla, y quienes no tienen acceso a ella para utilizarla de manera exitosa en su vida cotidiana y profesional.

Una de las irrupciones tecnológicas más importantes del siglo XXI es la Inteligencia Artificial, que aunque no fue diseñada ex profeso para la educación, es notorio su uso por parte de la comunidad académica. En noviembre de 2021, la UNESCO elaboró la primera norma mundial sobre la ética de la IA: "Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial", donde la protección de la dignidad es su piedra angular que sustenta sus recomendaciones en dar prioridad a los derechos humanos fundamentales y la supervisión humana de los sistemas de IA.

En noviembre de 2022, la empresa OpenAI presentó el ChatGPT como un sistema entrenado que se alimenta de extensas bases de datos. La Inteligencia Artificial Generativa (IAG) del ChatGPT tiene la capacidad de llevar a cabo conversaciones y realizar una amplia variedad de tareas lingüísticas. Basta con que un usuario interactúe a través de un navegador web y formule preguntas, para que el ChatGPT proporcione respuestas en cuestión de segundos, es claro que la IAG conlleva beneficios pero también riesgos, tales como, sesgos ideológicos y políticos así como retos en el tema de derechos de propiedad intelectual.

De inicio, los desafíos que aparecieron para la educación fueron la necesidad de replantear las actividades formativas, un “copiar y pegar” sin sentido, utilizando diferentes tipos de Inteligencia Artificial, no genera ningún conocimiento o aprendizaje, por consiguiente, surge la necesidad de buscar nuevas rutas de aprendizaje para fortalecer y potenciar las habilidades cognitivas humanas que promuevan resolver problemas y generar ideas originales, responsables y críticas, lo cual implica que los educadores integren de manera efectiva el uso de las tecnologías integrándolas con estrategias de aprendizaje innovadoras.



Los nuevos enfoques educativos alineados con los marcos de referencia del siglo XXI buscan desarrollar competencias holísticas mediante la integración de herramientas tecnológicas. Resulta crucial implementar estrategias de enseñanza-aprendizaje eficaces; que guíen a procesos lógicos, secuenciados y organizados para alcanzar los objetivos y evaluar el aprendizaje, considerando las tecnologías más apropiadas.

El desafío es preparar al alumnado para que enfrente escenarios complejos. Las instituciones educativas deben aprovechar las posibilidades que brindan las tecnologías para desarrollar las diferentes inteligencias humanas, vinculándolas con modelos pedagógicos innovadores que puedan ser capaces de comprobar el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior, no solo mediante un examen, sino por las aptitudes y actitudes que demuestren la capacidad del alumnado para solucionar problemas en su contexto. Con esta intención, a continuación se presentan estrategias de aprendizaje activo diseñadas para cultivar habilidades de autorregulación, pensamiento crítico y pensamiento creativo.

## 1.1 Habilidades de pensamiento

Las habilidades de pensamiento se establecen desde la psicología cognitiva en niveles de pensamiento de orden superior y de orden inferior. Las habilidades de pensamiento de orden superior o analíticas, se relacionan con procesos cognitivos que requieren mayor esfuerzo dada la complejidad de una tarea (Johnson, 2003). En contextos con un cierto nivel de incertidumbre, se demandan estas habilidades porque implica emitir juicios basados en argumentos válidos, resolver problemas complejos con creatividad y tomar decisiones de forma rápida y acertada. Newman (1990) señala que éstas se encuentran relacionadas con la capacidad de hacer interpretaciones, analizar o manipular información o cualquier operación cognitiva compleja que requiere una gran exigencia de procesamiento que tiene lugar en la memoria a largo plazo. Mientras que las habilidades de pensamiento de orden inferior o básicas son aquellos procesos mentales menos complejos y exigentes. Para De Sánchez (1995) éstas son la observación, la comparación, la relación, la clasificación simple, el ordenamiento y la clasificación jerárquica.

En la búsqueda de una representación de estos niveles de procesamiento, encontramos la Taxonomía de Marzano y Kendall (2007), representada en la Figura 15, y está conformada por dos dimensiones: 1) Niveles de procesamiento y 2) Dominios de conocimiento.

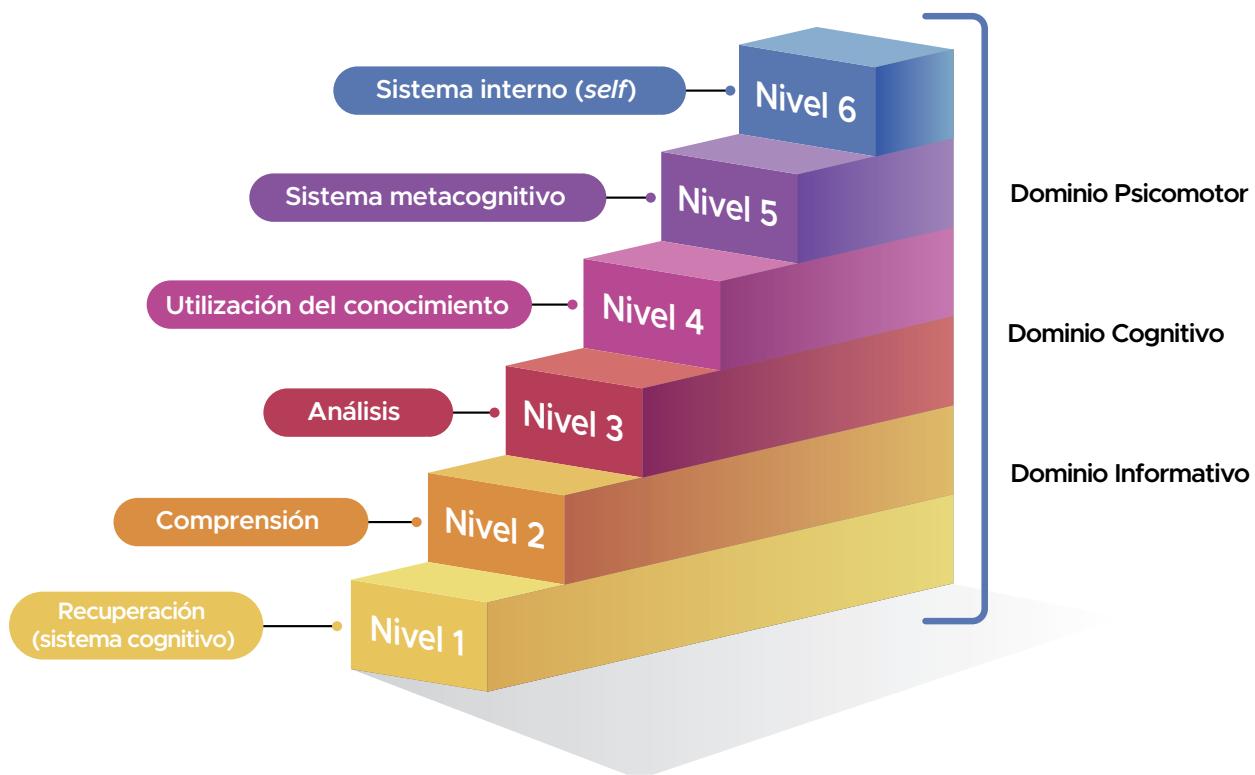
1) Los niveles de procesamiento se agrupan en seis niveles:

- a) Recuperación
- b) Comprensión
- c) Análisis
- d) Utilización del conocimiento
- e) Sistema metacognitivo
- f) Sistema interno o *self*.

2) Los dominios de conocimiento se agrupan en tres:

- a) Informativo
- b) Cognitivo
- c) Psicomotor.

**Ilustra II.** Taxonomía de Marzano y Kendall



**IIenle** elaboración propia basada Marzano y Kendall, 2007.

Para lograr ascender en los niveles de procesamiento de orden superior, se ha comprobado que dividir los procesos cognitivos que se emplearán y luego jerarquizarlos por su grado de complejidad y abstracción, permite que los individuos aumenten sus capacidades cognitivas. Lugo-Jiménez *et al.* (2020) argumentan la urgente necesidad de incorporar tanto actividades que desarrollen habilidades de pensamiento básicas, como las que propician las capacidades de orden superior o analíticas por medio de la actualización de los currículos. Una forma de entender esta jerarquización de los procesos del pensamiento es mediante el planteamiento de estos autores basados en la idea de De Sánchez (2002), representada en la Figura 16.

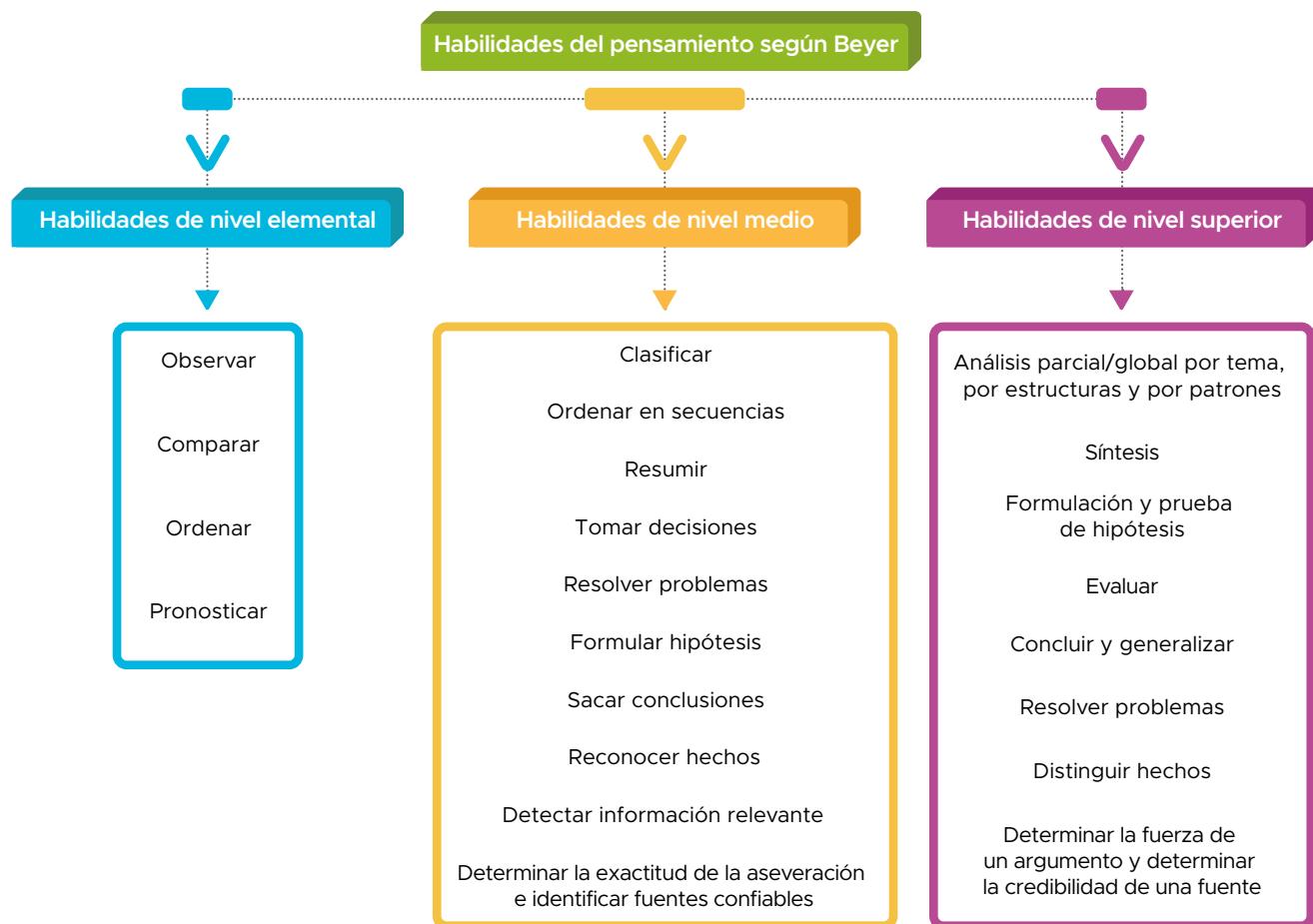
**Ilustra 6.** Procesos del pensamiento clasificados por jerarquía



**En** elaboración propia basada en Lugo-Jiménez et al., 2020 y De Sánchez, 2002.

Lugo-Jiménez *et al.* (2020) también citan el planteamiento de Beyer (1998), quien realizó una nueva clasificación de jerarquización de los procesos de pensamiento, donde integra los considerados por otros autores, pero estableciendo las habilidades en: nivel elemental, nivel medio y nivel superior, cuyos procesos cognitivos se representan en la Figura 17.

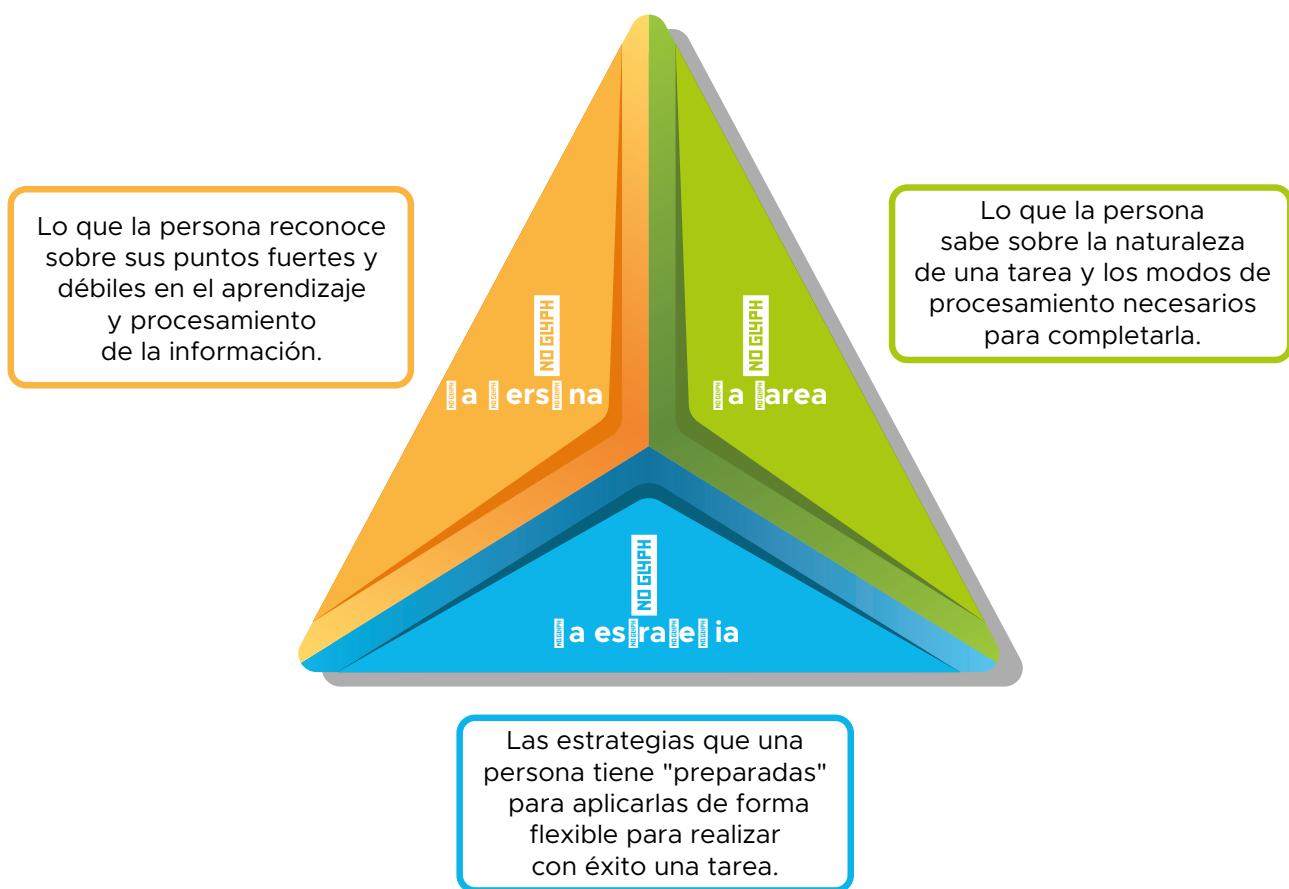
**Figura 17.** Procesos de pensamiento



**En la elaboración propia basada en Lugo-Jiménez *et al.*, 2020 y Beyer, 1998.**

La investigación educativa da cuenta de que resulta clave crear estrategias para estimular la capacidad de reflexión del alumnado acerca de su propio aprendizaje, mediante habilidades metacognitivas que le permitirán reflexionar acerca de los pensamientos y creencias que tienen sobre sí mismos, y con ello desarrollar procesos cognitivos a través del cambio de comportamientos para mejorar aquello que aún no han podido lograr (Meichenbaum, 1985). Flavell (1979) analiza la metacognición desde tres variables (Figura 18).

### Ilustra 1. Variables de metacognición



Menélez elaboración propia basada en Flavell, 1979.

Los docentes tienen el reto de propiciar que el alumnado desarrolle habilidades de pensamiento que le permitan enfrentar los problemas y las tareas desde un enfoque autorregulado, crítico y creativo, además de proporcionarle alternativas para que tenga una vida plena y actúe con mayores saberes y comportamientos éticos, con el fin de que pueda emitir juicios basados en fuentes de información confiables. Con base en lo anterior, se presentan seis estrategias de aprendizaje activo que permitirán al profesorado desarrollar dichas habilidades.

## • sra|le|ias | e a| ren| i|ale ac|i

El aprendizaje activo es un enfoque cuya meta es que el alumnado sea el protagonista de su propio aprendizaje y donde el profesorado tiene un rol como facilitador y guía para favorecer que el alumnado desarrolle un pensamiento crítico, creativo y de responsabilidad social. Por ello, es necesario establecer espacios tanto físicos como virtuales para la colaboración como para desarrollar habilidades de comunicación y manejo eficiente de la información. Se requiere que el alumnado vaya hacia la reflexión de lo que está aprendiendo y siempre esté en constante mejora de su capacidad de pensamiento. Debemos desarrollar personas que cuestionen su pensamiento a través de una comprensión profunda de sus propios sesgos y creencias, adoptando otras formas de ver el mundo y evitando que solo memoricen información. Bajo estas premisas el alumnado deja de ser espectador pasivo a la espera de realizar lo que el profesorado les indique. Ante este cambio de rol, el profesorado también debe reaprender y desarrollar nuevas capacidades, como la escucha activa, la empatía, la comunicación asertiva y la colaboración, entre otras.



### 2.1 Pensamiento autorregulado

La teoría de la autorregulación emerge a la mitad de la década de los ochenta como respuesta a la pregunta de ¿cómo el alumnado se convierte en dueño de su propio proceso de aprendizaje? En este sentido, la autorregulación es definida como el “proceso auto-dirigido mediante el cual los alumnos transfieren sus capacidades mentales para cumplir con sus tareas académicas” (Zimmerman, 2001, p. 1), es decir, el alumnado es capaz de generar sus propias estrategias para cumplir e involucrarse con sus estudios, y no lo dejan solamente como un acontecimiento que sucede reactivamente como resultado de asistir a las clases. Las investigaciones que se han realizado en torno al aprendizaje autorregulado en ambientes virtuales señalan que los participantes de estas experiencias han obtenido nuevas habilidades de pensamiento, como por ejemplo, la planeación, la previsión, la síntesis y formulación de inferencias y el trabajo en equipo. Por ello, la autorregulación es un proceso clave en el aprendizaje que permite desarrollar tanto habilidades básicas como habilidades de pensamiento superior. Una de las recomendaciones para que el profesorado potencie las habilidades de autorregulación en el alumnado, es que utilice métodos donde continuamente se hagan cuestionamientos y preguntas y solicite a sus estudiantes utilizarlas en diferentes momentos de la clase o durante la actividad de aprendizaje. En la Figura 19 se ofrecen algunos ejemplos.

**■■■ra ■■■.** Preguntas para detonar habilidades de autorregulación

The illustration consists of three separate panels arranged horizontally. Each panel shows a different scene of people working on laptops or interacting with digital screens. The first panel shows a person sitting on a large smartphone screen displaying a calendar. The second panel shows a person at a desk with a laptop, surrounded by multiple smaller screens showing video calls or digital interfaces. The third panel shows two people in an office setting; one is standing and pointing at a whiteboard with graphs, while another sits nearby.

Al iniciar	Durante	Al final
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué aprenderé en esta lección?</li> <li>• ¿Qué conocimientos tengo acerca de este tema?</li> <li>• ¿Qué es lo que debo hacer primero para lograr este aprendizaje?</li> <li>• ¿De cuánto tiempo dispongo para lograr aprender esta lección?</li> <li>• ¿Hacia dónde me lleva mi aprendizaje?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuánto avancé en la clase?</li> <li>• ¿Cómo he logrado avanzar?</li> <li>• ¿Qué información es importante recordar?</li> <li>• ¿Cómo he tomado notas del conocimiento aprendido?</li> <li>• ¿Cómo debo ajustar el ritmo para enfrentar esta dificultad de aprendizaje?</li> <li>• ¿Qué puedo hacer si no entiendo?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué tal lo he hecho?</li> <li>• ¿Cuáles son mis aprendizajes?</li> <li>• ¿He obtenido los resultados que esperaba?</li> <li>• ¿Qué podría haber hecho mejor?</li> <li>• ¿Hay algo que no entendí?</li> <li>• ¿Necesito volver sobre la tarea para completar mis conocimientos?</li> </ul>

**■■■en■■■elaboración propia.**

Entre las diversas investigaciones del pensamiento autorregulado, se han encontrado datos que muestran cómo las personas con altos niveles de autorregulación organizan de mejor manera sus fuentes de información, saben cómo medir el nivel de la dificultad que les implica una tarea y miden el esfuerzo que han de invertir para elaborarla; mientras que quienes no saben cómo autorregularse presentan un perfil de desorganización, bajo desempeño académico y menor control del contexto (Berridi y Martínez, 2017). Para detonar habilidades de pensamiento autorregulado, hemos seleccionado las siguientes estrategias de aprendizaje activo:



1. Estrategias de aprendizaje basado en debates



2. Aprendizaje basado en e-Portafolio

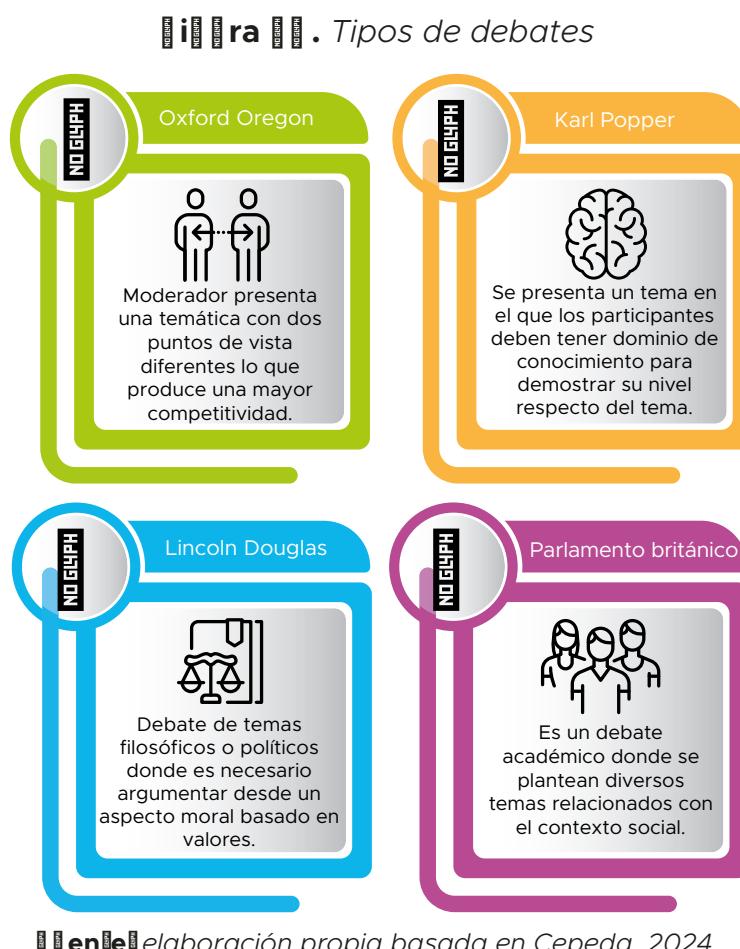
### 2.1.1 *Estrategias de aprendizaje basado en debates*

#### Definición de la estrategia

Los debates activan la participación del alumnado y pueden utilizarse como estrategia para favorecer el desarrollo de habilidades básicas del pensamiento, tales como la observación, la comparación, la relación, la clasificación y la descripción (De Sánchez, 1995). En un estudio se concluyó que el foro es una herramienta eficaz para promover una mayor participación e interacción social que facilita el aprendizaje y la compresión de conocimiento en comunidad (Hernández y Mancilla, 2019). En los debates se requiere que el profesorado motive la participación y los procesos de autorregulación del alumnado, a través de establecer los momentos y las fases de participación, por lo que se pondrá un claro establecimiento de las etapas de los debates que les permita construir y organizar el conocimiento y el razonamiento (Velásquez *et al.*, 2013) del tema que se expone. Es por ello que debe utilizarse como una estrategia de aprendizaje activo.

#### Procedimiento

Las etapas de un debate deben establecerse desde un inicio por parte del profesorado, así como su preparación y orientación. Cepeda (2024) clasificó los debates en cuatro tipos (Figura 20).



Por su parte, Salazar y Acuña (2018) proponen cuatro momentos clave de un debate (Figura 21).



**1. Exponer el problema a debatir:** el docente presenta el tema o preguntas en los que se va a centrar el debate y con tiempo suficiente lo comunica al alumnado para desarrollarlo. Les proporciona los contenidos a revisar o los recursos que pueden servirles de guía. También realiza una división en grupos de cuatro o cinco integrantes, con sus respectivos roles, les asigna turnos de tiempo en los que los participantes deberán exponer sus argumentos, contraargumentos, conclusiones e informes.

En esta fase resulta útil incluir en el procedimiento una técnica de asignación de roles de mayor claridad a los integrantes de cada equipo. Por ejemplo, usar la técnica de “Los nueve roles de equipo de Belbin”, véase la sección de Tips de este capítulo.

**2. Discusión de la problemática planteada:** para identificar el problema y las preguntas es necesario que los integrantes realicen lecturas, busquen información, comparan y expongan sus ideas, sus críticas, sus puntos de vista y defiendan sus argumentos y contraargumentos.

**3. Conclusión de cada postura:** con lo recabado en el proceso anterior, los participantes deben defender sus argumentos y dar contraargumentos mediante ejemplos de casos, y exponer conocimientos de otros autores en torno a la temática presentada.

**4. Informe:** al final, los miembros del equipo realizan un informe que presente la problemática discutida y las conclusiones emitidas.

Es de suma importancia que los docentes utilicen los debates con la visión de que el alumnado desarrolle un pensamiento crítico a través de ser más asertivo en la toma de decisiones y demuestre sus argumentos de manera sustentada (Ponce y Velasco, 2022), además de aumentar sus habilidades relacionadas con la comunicación (Triana *et al.*, 2014). El uso de la estrategia de debate empodera a sus participantes con habilidades sociales como son el trabajo en equipo, la tolerancia, el respeto y las capacidades de liderazgo.

## Componente tecnológico

Los foros de discusión es una de las herramientas de interacción más utilizada para los debates, debido a que se prestan para compartir ideas entre los participantes de un curso, promoviendo la comunicación escrita y la comprensión lectora de las aportaciones de sus compañeros. Es muy importante que el profesorado brinde las instrucciones del uso de la herramienta que se utilizará para interactuar y dejar en claro los tiempos de participación en los que se fomentará la participación.



**Slack.** Es una herramienta de colaboración que potencia el debate en tiempo real y permite la creación de canales temáticos, mensajes directos y llamadas de voz y video.

Liga de consulta: <https://slack.com/intl/es-la>



**Padlet y Miró.** Las pizarras interactivas permiten crear muros virtuales que invitan a los participantes a compartir ideas en tiempo real y tienen la oportunidad de publicar notas, imágenes, enlaces y videos, además de que son útiles para recoger ideas y dar retroalimentación.

Liga de consulta Padlet: <https://padlet.com/>

Liga de consulta Miró: <https://miro.com/es/>

Adicionalmente, una efectiva recomendación es combinar diversas herramientas de colaboración con otros sistemas de videoconferencias o seminarios en línea, porque en conjunto ayudan a promover debates con personas expertas de otros sectores que sean de interés para la formación del alumnado (Ramírez-Montoya, 2021).

## Roles



**Responsabilidad narrativa** es un rol activo, manejo de tiempo puntual de acuerdo con los calendarios propuestos, la escucha atenta en el foro, el respeto en la respuesta de la discusión, la colaboración, la assertividad y la empatía.

Manejar conversaciones amables y respetuosas:

- “...estoy de acuerdo, aunque agregaría también...”
- “Difiero en este aspecto, pero en este otro aspecto coincido contigo...”

En el análisis crítico, el grupo de participantes debe trabajar con procesos para identificar las coincidencias y las diferencias; aprender a clasificar la información; aprender a identificar los errores en el procesamiento, la aplicación y la generalización de conocimiento.



**Responsabilidad censorial** abrir el debate con temas o preguntas flexibles y atractivas para el alumnado, que le permita lograr los objetivos de aprendizaje y el desarrollo del pensamiento como la observación, el análisis de similitudes y diferencias; el análisis de error en el conocimiento o procesamiento de errores en su aplicación; la generalización para inferir nuevas miradas y principios de información a partir de las conocidas.

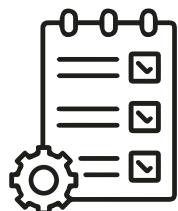
## Evaluación

La evaluación debe ser clara desde el inicio y se recomienda el uso de rúbricas con criterios establecidos como la comunicación escrita, la puntualidad en la participación, el orden de ideas, el uso de sustento teórico, la relevancia en los argumentos y en contraargumentos, la síntesis de ideas.

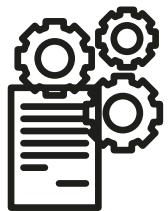
### 2.1.2 Aprendizaje basado en e-Portafolio

#### Definición de la estrategia

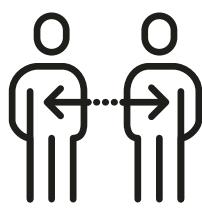
El e-Portafolio es una estrategia de aprendizaje activo con un alto sentido de éxito en tanto se conciba con objetivos didácticos claramente delimitados. Un e-Portafolio sirve para almacenar los aportes del alumnado y cada uno podrá contar con la valoración del profesorado y las fortalezas o logros obtenidos en relación con los objetivos o competencias de aprendizaje y criterios de evaluación establecidos previamente. El e-Portafolio promueve la autorregulación del aprendizaje. Zimmerman (2001) expuso el proceso de autorregulación como un conjunto de tres fases que se repiten cíclicamente:



1. Planificación



2. Ejecución



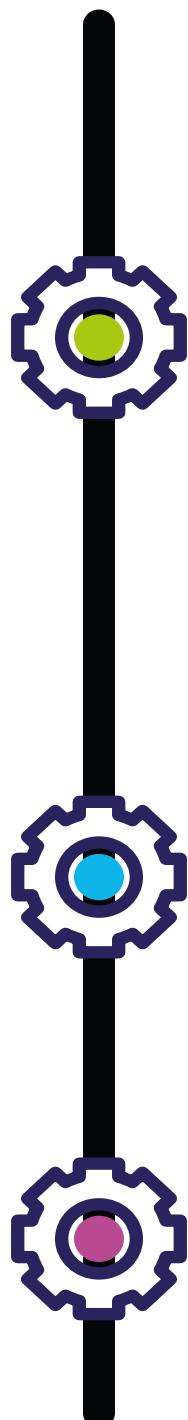
3. Autorreflexión

En este proceso, el alumnado establece metas, define estrategias, supervisa su desempeño, cambia el contexto, controla los tiempos, evalúa los procedimientos, atribuye resultados y adopta futuras formas de proceder.

## Procedimiento

Díaz-Barriga *et al.* (2012) propone el procedimiento para la construcción de un e-Portafolio como se enuncia en la Figura 22.

**Figura 22.** Procedimiento para la construcción de un e-Portafolio.



### Fase de Planificación

1. Elección de la plataforma para construir el e-Portafolio.
2. Introducción de los objetivos de aprendizaje del e-Portafolio. Se recomienda describir de manera general varios elementos: datos del curso, temas, aportes en cada tema, criterios de valoración.
3. Cronograma de entregables de los aportes para que el alumnado conozca los tiempos establecidos.
4. Guía de contenidos donde se especifique el trabajo a realizar.
5. Guía de entregables (aportaciones) que realizará el alumnado.
6. Materiales o recursos didácticos que el profesorado entregará al alumnado. El docente puede diseñar documentos de apoyo, sugerir lecturas complementarias y brindar referencias.

### Fase de Ejecución

7. Entrega de aportes por parte del alumnado.
8. Retroalimentación por parte del profesorado de los aspectos de mejora de las aportaciones del alumnado.

### Fase de Autorreflexión

9. Cambios y mejoras de las aportaciones del alumnado.
10. Evaluación del aprendizaje de acuerdo con los parámetros establecidos para este fin.
11. Autoevaluación y control del aporte por parte del alumnado.

**En la elaboración propia basada en Díaz-Barriga *et al.*, 2012.**

## Componente tecnológico

Entre las herramientas y tecnologías recomendadas para el e-Portafolio se encuentran:



**Google Sites.** Se puede crear un sitio web que permite incluir documentos, imágenes, videos, presentaciones de Google Slides, y enlaces a otros trabajos. Liga de consulta: <https://sites.google.com>



**Seesaw.** Permite crear un portafolio digital para añadir fotos, videos, documentos, dibujos y enlaces. Es especialmente útil en entornos educativos para mostrar el crecimiento y aprendizaje a lo largo del tiempo. Liga de consulta: <https://seesaw.com/>



**Wix.** Es una plataforma de desarrollo web basada en la nube, que permite a los usuarios crear sitios web HTML5 y móviles a través de herramientas de arrastrar y soltar. Es ampliamente utilizado para crear portafolios profesionales en línea. Liga de consulta: <https://es.wix.com/>



**Open Library.** Es un catálogo en línea de libros y textos disponibles públicamente, puede ser utilizado indirectamente para portafolios electrónicos al referenciar trabajos publicados, investigaciones o contribuciones a publicaciones que se encuentren catalogadas en la plataforma. Liga de consulta: <https://openlibrary.org/>

## Roles



**R**oles **de la** **na** se requiere de un alto nivel de autorregulación, creatividad, organización y gran capacidad de tolerancia a la crítica constructiva en las áreas de oportunidad. Capacidad reflexiva para mejorar.



**R**etroalimentación proporcionar una rúbrica clara de cada una de las actividades (ensayos, reportes, estudios, proyectos). Brinda libertad para que el alumnado realice preguntas, evidencie su comprensión y los lleve a la reflexión de su aprendizaje. Motiva y genera expectativas positivas sobre los aportes y siempre orientar a la mejora en el proceso de aprendizaje.

## Evaluación

Es recomendable establecer criterios específicos de evaluación o rúbricas. Adicionalmente, también se sugiere contar con un espacio virtual donde cada participante haga comentarios sobre los diferentes portafolios.

## 2.2 Pensamiento crítico

El pensamiento crítico es considerado una habilidad de orden superior. Halpern (1989) se refiere a éste como aquel que tiene un propósito, es razonado y dirigido a metas. Vieira *et al.* (2010) señalan que el pensamiento crítico es tener la capacidad de cuestionar la validez de los argumentos, rechazar las conclusiones no basadas en razones válidas, detectar tendencias y errores de pensamiento y evaluar la credibilidad de las fuentes de información. Pithers y Soden (2000) mencionan que el pensamiento crítico implica habilidades que permiten identificar un problema, aclararlo, enfocarlo, analizarlo, comprenderlo, hacer uso de inferencias, juzgar su validez y confiabilidad hasta ubicar fuentes de datos. Los estándares intelectuales universales del pensamiento crítico que proponen Paul y Elder (2002) es deseable que se usen por el profesorado cuando sea necesario verificar la calidad del razonamiento sobre un problema, asunto o situación. Los autores afirman que pensar críticamente implica dominar dichos estándares y que los docentes pueden ayudar al alumnado a aprenderlos, mediante la formulación de preguntas que exploren su capacidad de pensamiento crítico; las interrogantes deben provocar que el alumnado sea más responsable de sus pensamientos y comportamientos; mismas que, al formularse con regularidad en el aula, se vuelvan parte de un hábito en su vida cotidiana.

Para solucionar problemas se requiere del razonamiento, que implica utilizar nuestras capacidades cognitivas y socioemocionales. Se espera que los egresados de las instituciones educativas puedan resolver problemas de manera inmediata en un mundo volátil, incierto, ambiguo e impredecible, que estas decisiones sean lo más acertadas posible, evitando los sesgos, resolviendo problemáticas, que busquen tanto su bienestar como el de sus comunidades, y que esto lleve al desarrollo de dichos entornos en aspectos sociales y económicos, entre otros, para que puedan favorecer el desarrollo sostenible de las regiones. Razonar bien consiste en argumentar con solidez, solucionar de manera acertada un problema donde se logra elegir la mejor estrategia, al hacerlo bien exige elaborar juicios precisos de probabilidad (Saiz y Rivas, 2008). Así, se puede definir que el pensamiento crítico es un proceso de búsqueda de conocimiento, a través del desarrollo de habilidades de razonamiento, de solución de problemas y de toma de decisiones (Saiz, 2017). De acuerdo con Mann *et al.* (2021) el alumnado que trabaja con ambientes basados en problemas visualiza oportunidades de desarrollar proyectos que aporten a la sociedad, solucionando conflictos ambientales, sociopolíticos y técnicos, que son altamente complejos y están resumidos en la Agenda 2030 en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Conforme a lo anterior, se requiere incluir en los ambientes de aprendizaje estrategias activas que vinculen el aprendizaje con problemas reales y cercanos en los contextos del entorno social donde el alumnado está inmerso. Con el fin de detonar habilidades de pensamiento crítico hemos seleccionado dos estrategias eficaces de aprendizaje activo:



### 1. Aprendizaje Basado en Problemas



### 2. Aprendizaje Basado en Proyectos

#### 2.2.1 *Estrategias de Aprendizaje Basado en Problemas*

##### Definición de la estrategia

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABPr) es un enfoque educativo que demanda que el alumnado aborde problemas reales, mediante el trabajo en equipo y bajo la supervisión de un tutor o guía. El “problema” es utilizado como base para identificar temas de aprendizaje. El alumnado debe identificar los aspectos clave de la problemática a indagar. El reto que tiene es dar solución al problema.

## Procedimiento

De acuerdo con Moust *et al.* (2007) y Torp y Sage (1999) el Aprendizaje Basado en Problemas busca que el alumnado dé una solución a un problema por medio de información y encuentre soluciones innovadoras (Figura 23).

### **Aprendizaje Basado en Problemas**

#### a) Descripción de los problemas elaborados por parte de los profesores



b) Evidencias de la solución de un problema



**[en]e** elaboración propia basada en Moust *et al.*, 2007 y Torp y Sage, 1999.

## Componente tecnológico

En caso de trabajar los problemas en sitios reales, los recursos estarán dados acorde con las condiciones del trabajo de campo, es decir, en empresas, en entidades gubernamentales o en vecindarios. Se pueden utilizar herramientas como las que se mencionan a continuación:



**Trello.** Es una herramienta de gestión de proyectos basada en el sistema de tableros Kanban, ideal para organizar tareas, asignar responsabilidades y llevar a cabo un seguimiento al progreso.  
Liga de consulta: <https://trello.com/es>



**Asana.** Permite a los equipos planificar, organizar y gestionar su trabajo, desde las pequeñas tareas hasta los grandes hitos.  
Liga de consulta: <https://asana.com/es>

## Roles



**Rolleo activo** se requiere de un rol activo y deberá tomar responsabilidad participativa dentro de su equipo de trabajo, desarrollar habilidades para resolver problemas, así como de aprendizaje autodirigido para la búsqueda de información que le ayude a resolver el problema.



**Rolleo central** actuar como un facilitador. Estimular el proceso de aprendizaje y ayudar a la convivencia armónica de las dinámicas grupales. Activa el pensamiento del alumnado por medio de preguntas, sugerencias y aclaración en caso de ser necesario.

## Evaluación

Se realiza mediante autoevaluación, evaluación por pares y evaluación del docente o tutor. Es un procedimiento autovalorativo, el cual permite evaluar, orientar, formar y confirmar el nivel de aprendizaje que posee el alumnado de acuerdo con su propio discernimiento. Detona el aprendizaje autorregulado, porque proporciona criterios para descubrir sus habilidades, las causas de sus problemas de aprendizaje, las dificultades y los éxitos en el estudio. La evaluación por pares le permite al alumnado recibir retroinformación sobre lo que es incapaz de conocer sin la visión de los demás. La evaluación del docente o tutor da claridad acerca de la calidad del nivel de aprendizaje logrado. En ocasiones pueden buscarse valoraciones externas de expertos, sobre todo si el problema fue realizado a través de una situación real de una empresa, un negocio o una población específica.

## 2.2.2 *Estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)*

### Definición de la estrategia

Un proyecto es definido como un esfuerzo que se lleva a cabo en un tiempo determinado, con el fin de lograr el objetivo específico de crear un servicio o producto único, mediante la realización de una serie de tareas y el uso efectivo de recursos (Tecnológico de Monterrey, 2000). La estrategia ABP enfrenta al alumnado a una situación problemática real vinculada con los sectores empresariales, gubernamentales o sociales, y se implementan las actividades necesarias mediante prototipos que darán solución a dicho problema (Ramírez-Montoya, 2021). Esta estrategia promueve que el alumnado aprenda haciendo, debido a que les demanda conocimientos interdisciplinarios para discernir las relaciones existentes entre varias disciplinas y, finalmente, se presentan los resultados, donde se evalúan los logros.

De acuerdo con el Tecnológico de Monterrey (2010), se entiende que aunque en ocasiones el Aprendizaje Basado en Problemas y el Aprendizaje Basado en Proyectos son dos estrategias didácticas que pueden parecer iguales, las diferencias residen principalmente en que:

1. El ABP es una estrategia que está orientada a la acción, es decir, se enfoca más en que el alumnado aprenda a hacer algo a que aprenda sobre algo.
2. El ABP no necesariamente se enfoca en una situación problemática a diferencia del ABPr.
3. El método de proyectos lleva al alumnado a que planee sus propias estrategias para lograr las metas particulares del proyecto.
4. El aprendizaje orientado a proyectos requiere de la elaboración de un "producto" final.

### **■■■ra ■■■.** Procedimiento del Aprendizaje Basado en Proyectos



1. El proyecto debe desarrollarse tomando en cuenta la duración y la complejidad, los contenidos, los objetivos y metas de aprendizaje, la tecnología disponible y el apoyo que el alumnado recibirá.



2. Se debe establecer la duración del proyecto y el tiempo para que el alumnado planee la forma en la que trabajará para entregar los resultados.



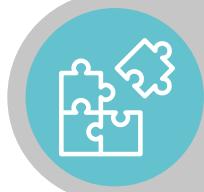
3. Se deben crear grupos de entre tres y cinco integrantes.



4. Entregar una pregunta guía que les permita dar coherencia y estructurar los alcances.



5. El profesorado deberá establecer una rúbrica de evaluación y los momentos durante el proceso así como la rúbrica de entrega del proyecto final.



6. En general se puede establecer que el proyecto es un proceso que consta de las siguientes etapas:

1. Entrega del problema real vinculado con otros sectores.
2. Resolución del problema.
3. Elaboración de prototipos.
4. Reporte de resultados.
5. Evaluación de logros de la solución.

**■■■en■■■elaboración propia basada en Tecnológico de Monterrey, 2010.**

## **línea de base.** Etapas, características y actividades del ABP



**En este elaboración propia basada en Tecnológico de Monterrey, 2010.**

## Componente tecnológico

Las herramientas que permiten resolver problemas y a su vez brindan la capacidad para trabajar en equipo pueden ser:



**Asana.** Permite a los equipos planificar, organizar y gestionar su trabajo en proyectos, desde las pequeñas tareas hasta los grandes hitos. Liga de consulta: <https://asana.com/es>



**Figma.** Permite colaborar en tiempo real y otorga a los diseñadores nuevas formas de crear servicios mediante flujos de trabajo con herramientas que ofrecen a todos los equipos la visibilidad durante todo el proceso. Liga de consulta: <https://www.figma.com/>

## Roles



**Rolleo de la nación** ser organizado, planeador y administrador de su tiempo, sus recursos y sus aprendizajes. Debe estar en la búsqueda constante por adquirir conocimientos para obtener los mejores resultados. Poseer habilidades de comunicación interpersonal y de trabajo en equipo.



**Rolleo central** supervisar las actividades en tiempo y forma, actuar como un administrador de proyectos, de consejos de diseño, de habilidades interpersonales y de trabajo en equipo. Dar evaluación positiva y ser mentor en el desarrollo de los proyectos.

## Evaluación

La evaluación en el aprendizaje orientado a proyectos se centra en la realización del proyecto en sí. Para ello se requiere que el alumnado entregue un reporte escrito y realice una presentación del proyecto que demuestre el ingenio y funcionamiento del prototipo y en cómo puede contribuir a un beneficio social, económico, ambiental u otro.

## 2.3 Pensamiento creativo

La creatividad implica aplicar conocimientos y ejercitar la imaginación. Escobar y Gómez-González (2006) señalan que la creatividad es la función cerebral que asocia, analiza e interpreta conocimientos adquiridos para generar nuevas ideas que beneficien al individuo o a la comunidad. Diversos autores coinciden en que es una combinación entre diversos componentes, *a)* productos creativos, *b)* procesos creativos y *c)* personas creativas. Un producto creativo es aquel que es novedoso y que resuelve un problema dado. Guilera (2020) apunta que las etapas del proceso creativo consisten en: 1) detectar un problema, una necesidad, una insatisfacción, una insuficiencia o una molestia; 2) saber presentar el problema con claridad y 3) originar una idea, concepto, noción o esquema para solucionarlo según acciones nuevas no convencionales. Sternberg y Lubart (1999) ponen énfasis en que la creatividad no solo implica la habilidad de generar algo novedoso (original, inesperado), sino también apropiado (esto es, útil, adaptado a las tareas). Las personas que son creativas, son curiosas y eso las lleva a realizar indagaciones para detectar posibilidades, delimitar nuevas formas de hacer las cosas, e involucrarse con sus intereses, las caracteriza su gran motivación y autoconfianza, entre otras cualidades. Desde esta perspectiva, los educadores del siglo XXI también están creando e imaginando cómo diseñar espacios, tecnologías y contenidos en las aulas. En este contexto, de acuerdo con Rodríguez (2021), es esencial fomentar el desarrollo de la creatividad, la imaginación y la intuición del alumnado, si es que aspiramos a comprender los procesos cognitivos de la innovación y a implementar estrategias de pensamiento superior. Para detonar las habilidades de pensamiento creativo, hemos seleccionado dos estrategias de aprendizaje activo.



1. Aprendizaje basado en el pensamiento de diseño



2. Aprendizaje basado en la indagación

### **2.3.1 Estrategia de aprendizaje basado en el pensamiento de diseño**

## Definición de la estrategia

El pensamiento de diseño es un proceso no lineal e iterativo que los equipos utilizan para comprender a los usuarios, cuestionar supuestos, redefinir problemas y crear soluciones innovadoras para prototipar y probar. Esta metodología busca desarrollar el pensamiento crítico, lógico y creativo, entre otras habilidades metacognitivas (Latorre-Coscullouela *et al.*, 2020) que le permitan la apertura a nuevas ideas y formulación de propuestas de solución innovadoras. De acuerdo con The Interaction Design Foundation (2024) el pensamiento de diseño se desarrolla en cinco fases (Figura 26).

**hil** | **ra** | **6.** Pensamiento de diseño

**a**ligraph alichar

Esta fase tiene como objetivo comprender el problema que se está tratando de resolver, por lo tanto, se busca crear contexto. En el ámbito académico se propone que se brinde el contexto al alumnado acerca de la estrategia y se le explique el objetivo de la actividad. El docente debe explicar el desarrollo de estas fases y su propósito.

efinir

En esta fase se sintetiza el problema en torno al cual se va a dar una solución. Se recomienda que se desarrolle de forma colectiva, pues se trata de un ejercicio creativo que busca la generación de ideas. El docente debe guiar la conformación de equipos de trabajo y la formulación de preguntas para la resolución del problema en cuestión.

ГУРН

En esta fase se proponen ideas mediante las respuestas a las preguntas de investigación planteadas; se requiere generar gran cantidad de ideas innovadoras y creativas para dar solución al problema. Se recomienda utilizar la técnica de lluvia de ideas (con *post it*), la cual promueve que éstas se capitalicen, buscando que algunas personas sean las encargadas de recopilar la información y de agruparlas.

© БУРН

También conocida como fase de experimentación, donde se mapean y se representan diversas soluciones alternativas mediante un diagrama, dibujo o maquetas. Se pueden diseñar representaciones visuales que permitan probar la solución y detectar errores para aumentar el éxito del servicio o producto.

© БИЧРН

Se evalúan los prototipos o versiones de prueba para orientar a la mejora. Es ideal elaborar una rúbrica de evaluación que oriente los requerimientos buscados y permita ir hacia la mejora o ajustarse. El docente puede guiar una socialización de las soluciones para que el estudiantado las conozca y de este modo favorecer el aprendizaje.

**[en]de** elaboración propia basada en The Interaction Design Foundation, 2024.

## Componente tecnológico

Las herramientas tecnológicas que pueden ser utilizadas para promover el pensamiento creativo son:



**Google Expeditions.** Permite al alumnado y al profesorado explorar el mundo y el espacio exterior o sumergirse en entornos de Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA) para una experiencia de aprendizaje inmersiva. Liga de consulta:

<https://artsandculture.google.com/project/expeditions>



**Tinkercad.** Una herramienta en línea para el diseño 3D, electrónica y codificación, que permite al alumnado crear modelos tridimensionales y prototipos virtuales, fomentando la comprensión espacial y las habilidades de diseño. Liga de consulta:

<https://www.tinkercad.com/things/b0f36FvMG3Z>



**MindMeister.** Permite crear mapas mentales de forma colaborativa, facilitando la organización de ideas y la planificación de proyectos. Es ideal para sesiones de *brainstorming*, toma de notas y gestión de ideas. Liga de consulta: <https://www.mindmeister.com/es>

## Roles



**R**ole **e**stado **n**acional: trabajar en equipo, dar respuestas asertivas a opiniones o críticas, favorecer la empatía y compartir el conocimiento. Ser autónomo, desarrollar la imaginación, el pensamiento integrador, el optimismo, la experimentación y la colaboración.



**R**ole **e**xperimental: ser creativo y visionario para plantear actividades que estimulen el aprendizaje experimental de sus participantes; contar con experiencia para llevar a cabo la investigación, ser provocador para estimular las respuestas y la participación, y así pueda invitar a verificar las iteraciones.

## Evaluación

La evaluación tendrá que valorar los procesos y resultados, así como el trabajo colaborativo en las diferentes fases. Basada en instrumentos de diarios de campo para ayudar a registrar la vivencia de quienes participan. Utilizar instrumentos que ayuden a valorar la innovación de acuerdo con el nivel de mejora que obtuvo el producto o servicio que se diseñó.

### 2.3.2 Estrategia de aprendizaje basado en indagación

#### Definición de la estrategia

La estrategia crucial para dotar al alumnado con habilidades de pensamiento de orden superior es el Aprendizaje Basado en Indagación (ABI). De acuerdo con Novak (1964), para saber algo los seres humanos encuentran explicaciones razonables a partir de la indagación. Las habilidades de indagación desarrollan la capacidad de plantear preguntas y procedimientos, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas, siendo así, lo que se debería ver dentro de la indagación es hacer predicciones, identificar variables, crear y utilizar escalas e instrumentos de medición para analizar datos y realizar la difusión de los resultados encontrados.

## Procedimiento

 **ra**. Aprendizaje basado en investigación

### 1 Selección del tema y contexto a investigar

Diseñar experiencias que integren el planteamiento del problema vinculado al contexto real, selección de un objetivo, planteamiento de las preguntas guía, desarrollar una hipótesis, ubicar palabras clave basadas en ontologías, construcción de dimensiones de conocimientos.



### 2 Definición del producto o reto final

Definir cuál será el producto por evaluar, puede ser un folleto, una presentación. Es recomendable que el docente proporcione una rúbrica donde figuren los objetivos cognitivos y competenciales que deben alcanzar y los criterios para evaluarlo.



### 3 Búsqueda de información

Identificar los constructos y teorías para realizar las búsquedas de información en fuentes de consulta confiables, como bases de datos indizadas, repositorios, revistas de alto impacto.



### 4 Gestión de información

Clasificar la información y seleccionar los documentos que permitirán sustentar su producto final, así como identificar lo más importante de cada uno en fichas o notas.



### 8 Evaluación y retroalimentación

Invitar al alumnado a la reflexión, dar retroalimentación de sus productos y con ello ayudarle a comprender qué ha hecho bien y qué necesita mejorar.



### 7 Presentar el producto final

Es relevante que el alumnado presente su proyecto basado en un guión estructurado de la presentación, se explique de manera clara y apoye la información con una gran variedad de recursos.



### 6 Análisis y síntesis

Fomentar la reflexión crítica y el diálogo para que entre los equipos compartan sus ideas, debatan, elaboren hipótesis, estructuren la información y en equipo busquen la mejor respuesta a la pregunta inicial.



### 5 Diseño de investigación

Selección del método y enfoques, por ejemplo, cuantitativo, cualitativo, mixto, además del uso de herramientas digitales para representar los resultados estadísticos.



 **en** elaboración propia.

## Componente tecnológico

Algunas de las herramientas tecnológicas útiles en la estrategia basada en investigación son:



**Zotero.** Herramienta de gestión de referencias que posee la capacidad para organizar automáticamente las referencias.  
Liga de consulta: <https://www.zotero.org>



**Rayyan.** Esta herramienta utiliza Inteligencia Artificial y *machine learning* para agilizar el proceso de revisión sistemática. Cuenta con diversas modalidades en donde se puede crear, colaborar o traducir revisiones, y tiene una opción para visualizar todas las revisiones públicas. Liga de consulta: <https://www.rayyan.ai>



**Consensus.** Es un motor de búsqueda impulsado con IA para encontrar información en los artículos de investigación. En otras palabras, es como un Google para investigadores.  
Liga de consulta: <https://consensus.app>

## Roles



**Rolleo** nales: capacidad de lectoescritura y de expresión oral. Ser creativo y curioso, que le guste indagar, conocer, buscar, organizar, archivar información, descubrir nuevos conocimientos y aplicar teorías para solucionar problemas.



**Roleo** cendente: conocimientos del área de investigación, dominio de técnicas de investigación, competencias informacionales como búsquedas en bases de datos de bibliotecas digitales de acceso abierto. Enseñar a leer y escribir en contextos de difusión y divulgación científica.

## Evaluación

Puede realizarse con evaluación de pares y rúbricas para el desarrollo de la investigación.

## II. Reflexiones

En gran medida, el desarrollo de las estrategias de aprendizaje favorece el desarrollo de pensamiento autorregulado, crítico e innovador. Desarrollar habilidades de pensamiento es crucial para que el alumnado enfrente con mayor flexibilidad los retos de una sociedad en constante aceleración de cambios sociales, económicos y medio ambientales.

El profesorado está obligado a continuar actualizando sus saberes disciplinares, máxime en el desarrollo de habilidades digitales y estrategias pedagógicas innovadoras. Desde esta perspectiva debemos mirar a la innovación como un elemento crucial que le permitirá al alumnado adaptarse, con mejores habilidades, a los constantes cambios en un mundo globalizado que contribuya al desarrollo de una sociedad inclusiva con mejor calidad de vida.

Los métodos tradicionales tienden a volver a la educación obsoleta, mientras que la incorporación adecuada de las tecnologías le da un toque de innovación, relevancia y la conexión con el entorno actual y de futuro. Ser un educador innovador implica estar al tanto de las nuevas tendencias y desarrollar novedosas habilidades y metodologías, lo que enriquece significativamente la experiencia educativa. La alta dirección institucional juega un papel relevante, ya que le corresponde favorecer un contexto óptimo para que la innovación pueda florecer, asumiendo la actualización docente como una tarea imprescindible, así como el impulso de la transformación digital en sus diversos espacios de enseñanza-aprendizaje.



**i**ra. Cinco factores que incrementan el éxito del aprendizaje



# 1. uerer

## Motivación, interés, entusiasmo.



## 2. NO GRÁFICAS | ecesidad

## Supervivencia, salvar las apariencias, reconocimiento.



### 3. Retroalimentación

## Escucha, crítica constructiva, soporte en la mejora.



**4.** aciendo

Práctica, repetición,  
experiencia, ensayo  
y error.



## 5. Sentido

## Entender lo que se ha aprendido.

**en la elaboración propia.**



R| final| all|r

Se esfuerzan en comprender los detalles más finos de cualquier cambio propuesto y pueden tener dificultades si estos detalles aún no se han resuelto. Sentirán una inmensa presión por asegurar que todo se hace correctamente y sin errores.



# R cere r

Suelen ser agentes del cambio a través de la innovación. Sobresalen en el pensamiento lateral, encontrando soluciones a los problemas.



**R**e*a***a***a***n**i*r*

Participan en el proceso de toma de decisiones estratégicas para que valoren los posibles beneficios y riesgos del cambio en el proyecto.



# R in es a r e rec rs s

Tienen la capacidad de pensar sobre la marcha y responder bien a los acontecimientos que se producen con rapidez. Facilitan cualquier información relevante de última hora, incluidos cambios en las tendencias del mercado o las necesidades de los clientes.



Riccardo esina r

Controlan el pulso del equipo, por lo que son un punto de referencia útil para comprender cómo está afectando el cambio a cada persona del equipo. Están dispuestos a hacer cambios, levantar la moral y hacer todo lo que sea necesario para que el equipo avance y tenga éxito.



R| es| ecial| ista

Crean que el conocimiento es poder, por lo que tienden a responder al cambio tratando de aprender todo lo posible. Se aseguran de que la experiencia y el conocimiento están en el centro de cualquier cambio potencial.



Rijs r

Se desenvuelven bien en situaciones difíciles, trabajan bien bajo presión y son hábiles respondiendo en circunstancias que cambian rápidamente con un liderazgo decidido.



# Riccardina r

Son conscientes de las prioridades, son un buen barómetro para saber si los esfuerzos y el talento del equipo se están empleando de manera adecuada.



R u i l e n d a l r

Personas prácticas y confiables. Para que las transiciones les resulten más llevaderas hay que avisarles con tiempo de los cambios inminentes y dejarlos fuera de los planes de ideación, ya que son a los que más les cuesta el cambio.

Recomendamos las siguientes lecturas para construir tus estrategias de aprendizaje:



Acciones basadas en el conocimiento: transformar la educación superior para la sostenibilidad global (UNESCO, 2023a).

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387267>



ChatGPT e Inteligencia Artificial en la educación superior: guía de inicio rápido. (UNESCO International Institute for Higher Education in Latin America and the Caribbean, 2023b)

[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146\\_spa.locale=en](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146_spa.locale=en)

## . Referencias

Belbin (2024). *Los roles de equipo Belbin y el cambio*. Recuperado el 8 de diciembre de 2023 de: <https://www.belbin.es/recursos/articulos-directorio/los-roles-de-equipo-belbin-y-el-cambio>

Berridi , R. y Martínez , J. I. (2017). Estrategias de autorregulación en contextos virtuales de aprendizaje. *Perfiles educativos*, 39 (156), 89-102.

Beyer, B. (1998). *Enseñar a pensar: Libro-guía para docentes*. Buenos Aires: Troquel.

Cepeda, A. (2024). *Tipos de debate*. Bogotá: Universidad de los Andes Colombia. Recuperado el 8 de diciembre de 2023 de: <https://leo.uniandes.edu.co/tipos-de-debate/>

De Sánchez, M. A. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. *Revista electrónica de investigación educativa*, 4 (1), 01-32. Recuperado el 8 de diciembre de 2023 de: <http://bit.ly/2YLQumu>

De Sánchez, M. A. (1995). *Desarrollo de habilidades de pensamiento; procesos básicos del pensamiento* (2a. ed.) 64. México: Trillas-ITESM.

Díaz-Barriga, F., Romero, E. y Heredia, A. (2012). Diseño tecnopedagógico de portafolios electrónicos de aprendizaje: una experiencia con estudiantes universitarios. *Revista electrónica de investigación educativa*, 14 (2), 103-117.

Escobar, A. y Gómez-González, B. (2006) Creatividad y función cerebral. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 7 (5).

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive-Developmental Inquiry. *American psychologist*, 34 (10), 906.

Guilera, L. (2020). *Anatomía de la creatividad*. Barcelona: Marge Books.

Halpern, D. (1989). *Thought and Knowledge. An Introduction to Critical Thinking* (2a. ed.). Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Hernández, P. y Mancilla, J. (2019). El foro asincrónico como herramienta de aprendizaje en estudiantes universitarios. En *Avatares de la digitalización en la formación universitaria*, coordinado por Eduardo A. Peñalosa, Esther Morales, Aureola Quiñónez, Sandra Alejandra Carrillo, Mariana Moranchel. México: Universidad Autónoma Metropolitana.

Johnson, A. P. (2003). *El desarrollo de las habilidades de pensamiento*. México: Editorial Pax.

Latorre-Cosculuelo, C., Vázquez-Toledo, S., Rodríguez-Martínez, A. y Liesa-Orús, M. (2020). Design Thinking: creatividad y pensamiento crítico en la universidad. *Revista electrónica de investigación educativa*, vol.22, 5-7.

Lugo-Jiménez, A. A., Torres, A. y Martínez-Vargas, R. P. (2020). Habilidades básicas del pensamiento como preámbulo epistemológico al procesamiento analítico de la información en la enseñanza científica universitaria. *Saber, Ciencia y Libertad*, 15 (2), 251-265.

- Marzano, R. J. y Kendall, J. S. (2007). *The New Taxonomy of Educational Objectives*. California: Corwin Press.
- Mann, L., Chang, R., Chandrasekaran, S., Coddington, A., Daniel, S., Cook, E. y Smith, T. D. (2021). From Problem-based Learning to Practice-based Education: A Framework for Shaping Future Engineers. *European Journal of Engineering Education*, 46 (1), 27-47.
- McLennan, M. (2021). *The Global Risks Report 2021* (16A. Ed). Recuperado el 8 de diciembre de 2023 de: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_The\\_Global\\_Risks\\_Report\\_2021.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2021.pdf)
- Meichenbaum, D. (1985). Teaching Thinking: A Cognitive-behavioral Perspective. En *Thinking and learning skills, vol. 2: Research and Open Questions*. S. F. Chipman, J. W. Segal y R. Glaser (eds.). Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Moust, J. H., Bouhuys, P. A. y Schmidt, H. G. (2007). *El aprendizaje basado en problemas: guía del estudiante* (1). Cuenca: Universidad de Castilla La Mancha.
- Moust, J., Bouhuys, P. y Schmidt, H. (2019). *Introduction to Problem-based Learning*. Londres: Routledge. ISBN: 9781003021810
- Newmann, F. M. (1990). Higher Order Thinking in Teaching Social Studies: A Rationale for the Assessment of Classroom Thoughtfulness. *Journal of Curriculum Studies*, 22 (1), 41-56.
- Novak, A. (1964). Scientific Inquiry. *Bioscience*, 14 (10), 25-28.
- Paul, R. y Elder, L. (2002). *Tools for Taking Charge of your Learning and your Life*. Nueva Jersey: Prentice Hall.
- Pithers, R. T. y Soden, R. (2000). Critical Thinking in Education: A Review. *Educational research*, 42 (3), 237-249.
- Rodríguez, L.G. (2021). Pensamiento complejo, innovación y construcción de futuro; *Conjeturas Sociológicas*, 9 (24). 10-49. Universidad de El Salvador. Facultad Multidisciplinaria de Oriente. Departamento de Humanidades; Recuperado el 08 de diciembre de 2023 de: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/165285>
- Ponce, G.V. y Velasco, A. M. (2022). El debate como estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico. Recuperado el 8 de diciembre de 2023 de: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/8784>
- Ramírez-Montoya, M. S. (2021). *Estrategias de innovación para ambientes de aprendizaje*. Madrid: Editorial Síntesis. Recuperado el 18 de junio de 2024 de: <https://www.sintesis.com/libro/estrategias-de-innovacion-para-ambientes-de-aprendizaje>
- Saiz, C. y Rivas, S. (2008). Intervenir para transferir en pensamiento crítico. *Praxis*, 10 (13), 129-149.
- Saiz, C. (2017). *Pensamiento crítico y cambio*. Salamanca: Comercial Grupo ANAYA.
- Salazar, C. A. y Acuña, A. A. (2018). Actividades de debate en el proceso de aprendizaje. Experiencias e implicancias desde procesos de formación de estudiantes de economía. *Revista educación*, 42 (2), 205-227.

Sternberg, R. J. y Lubart, T. I. (1999). The Concept of Creativity: Prospects and Paradigms. *Handbook of creativity*, 1, 3-15.

Tecnológico de Monterrey (2000). *Las técnicas didácticas del modelo educativo del Tec de Monterrey*. Recuperado el 8 de diciembre de 2023 de: [https://sitios.itesm.mx/va/dide/docs\\_internos/inf-doc/tecnicas-modelo.PDF](https://sitios.itesm.mx/va/dide/docs_internos/inf-doc/tecnicas-modelo.PDF)

Tecnológico de Monterrey (2010). Módulo 3. Enfoques y modelos educativos centrados en el aprendizaje. Diplomado en herramientas metodológicas para la formación basada en competencias profesionales.

The Interaction Design Foundation (2024). *Design Thinking*. Recuperado el 8 de diciembre de 2023 de: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/design-thinking>

Triana, P. K., Wilches, L. M. y Vargas, M. C. (2014). *El debate como estrategia didáctica para el mejoramiento de la expresión oral*. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Libre de Colombia.

Torp, L. y Sage, S. (1999). *El aprendizaje basado en problemas: Desde el jardín de infantes hasta el final de la escuela secundaria*. Buenos Aires: Amorrortu editores.

UNESCO (2023a). *Acciones basadas en el conocimiento: transformar la educación superior para la sostenibilidad global*. Recuperado el 8 de diciembre de 2023 de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387267>

UNESCO (2023b). *ChatGPT e Inteligencia Artificial en la educación superior: guía de inicio rápido*. Recuperado el 8 de diciembre de 2023 de: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146\\_spa.locale=en](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146_spa.locale=en)

UNESCO (2021). *Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial*. Recuperado el 8 de diciembre de 2023 de: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455_spa)

Velásquez, B. M., De Cleves, N. y Calle, M. G. (2013). Habilidades de pensamiento como estrategia de aprendizaje para los estudiantes universitarios. *Revista de Investigaciones UNAD*, 12 (2), 23-41.

Vieira, M. R., Tenreiro-Vieira, C. y Martins, E. (2010). Pensamiento crítico y literacia científica. *Alambique*, 65, 96-104.

Zimmerman, B. (2001). Theories of Self- An overview and analysis. En *Self-Regulated Learning and Academic Achievement: Theoretical perspectives*, Barry Zimmerman y Dale Schunk (eds.), 1-37. Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum Publishers.

# Capítulo

3

## Diseño de Recursos Educativos Abiertos y contenido digital





## • Is a de recursos iniciales Recursos caídos hieros R

Una de las estrategias clave que fortalece las prácticas de enseñanza mediante la creación de recursos digitales es la que se basa en Recursos Educativos Abiertos, la cual permite desarrollar habilidades para la búsqueda, selección, reutilización, producción y difusión de materiales educativos en formato abierto.

Los Recursos Educativos Abiertos se definen como los materiales de aprendizaje, enseñanza e investigación existentes en cualquier formato y soporte, que están en el dominio público o protegidos por derechos de autor, y que han sido publicados con una licencia abierta para que terceras partes puedan acceder a ellos, reutilizarlos, convertirlos, adaptarlos o redistribuirse sin costo alguno (UNESCO, 2019).

Dada su relevancia en el ámbito educativo, en 2019, la UNESCO emitió una serie de recomendaciones destinadas a impulsar el desarrollo de los REA en las instituciones de educación superior. Estas directrices buscan fomentar el acceso universal a la información de manera equitativa e inclusiva mediante la formación de comunidades de práctica con redes de expertos, así como la búsqueda de prácticas para promover su uso en los planes formativos. Se pone énfasis en la elaboración de políticas y marcos regulatorios para estimular la creación, el acceso y la reutilización de estos recursos, con el objetivo de reducir brechas y promover la igualdad social, entre otras recomendaciones destinadas a potenciar las capacidades asociadas con los REA.

Existen distintas iniciativas para impulsar la cultura de los REA, con la finalidad de dar mayor acceso al conocimiento generado y que el alumnado y el profesorado cuenten con más recursos disponibles que les permitan integrarlos en sus prácticas de enseñanza-aprendizaje frente a los retos del siglo XXI, además de que brindan otras ventajas al ser incorporados en las instituciones educativas.

### **■■■■■ra ■■■■■.** Ventajas de los Recursos Educativos Abiertos



**■■■■■en■■■■■elaboración propia.**

Los REA, se diseñan pensando en cubrir con aspectos que faciliten la comprensión del conocimiento.

Los REA pueden ser módulos y materiales de cursos, libros de texto, artículos de revistas, videos, evaluaciones entre otros. Los repositorios, son los medios idóneos que permiten dar soporte al acceso de los REA.

## 1.1 Licencias abiertas Creative Commons

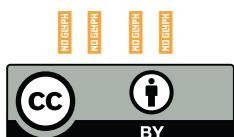
**Esencialmente, sólo hay una diferencia clave entre los REA y cualquier otro tipo de recurso educativo: su licencia.**

Los Recursos Educativos Abiertos emplean una licencia "abierta", como las Creative Commons, que son las más utilizadas y que han sido diseñadas para simplificar su reutilización, adaptación o, en su caso, la autorización previa del titular de los derechos de autor. Respecto de las aplicaciones en la práctica educativa, Creative Commons las provee de diferentes combinaciones de licenciamiento abierto que posibilitan especificar con precisión el permiso asignado a cada recurso. Este enfoque permite una mayor flexibilidad al indicar claramente los términos bajo los cuales se pueden utilizar, modificar y compartir los recursos educativos.

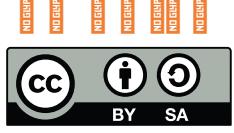


De acuerdo con la página de Creative Commons (CC) existen siete tipos de combinaciones de licencias (<https://creativecommons.org/share-your-work/cclicenses/>).

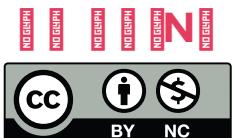
 **i**ra  **Licencias Creative Commons**



Esta licencia permite distribuir, remezclar, adaptar y crear a partir del material en cualquier medio o formato. Siempre debe darse crédito al creador. La licencia permite el uso comercial.



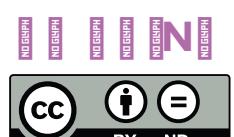
Esta licencia permite distribuir, remezclar, adaptar y crear a partir del material en cualquier medio o formato. Siempre debe darse crédito al creador. Si se remezcla, adapta o crea a partir del material, debe licenciar el material modificado bajo idénticos términos. La licencia permite el uso comercial.



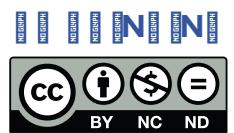
Esta licencia permite distribuir, remezclar, adaptar y desarrollar el material en cualquier medio o formato sin fines comerciales. Siempre debe darse crédito al creador.



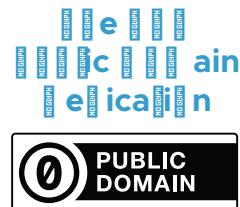
Esta licencia permite distribuir, remezclar, adaptar y crear a partir del material en cualquier medio o formato, si se remezcla, adapta o crea a partir del material, debe licenciar el material modificado bajo idénticos términos. Sin fines comerciales. Siempre debe darse crédito al creador.



Esta licencia permite copiar y distribuir el material en cualquier medio o formato. Siempre debe darse crédito al creador. La licencia permite el uso comercial.



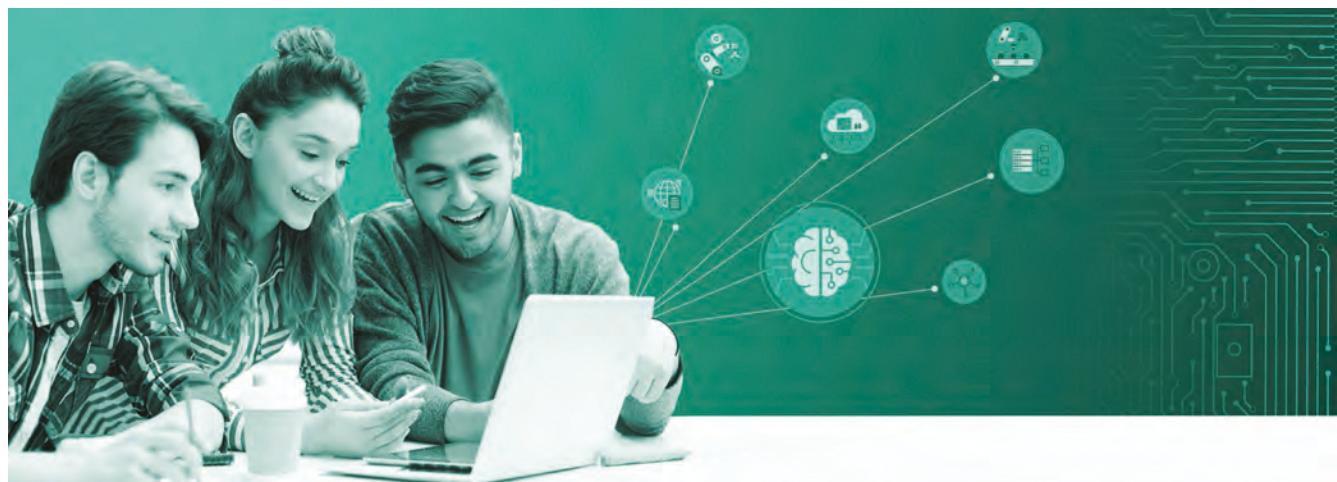
Esta licencia permite a los reutilizadores copiar y distribuir el material en cualquier medio o formato, sin adaptarlo, únicamente con fines de no comercializarlo y siempre que se le de crédito al autor.



CC0 (también conocida como CC Zero) es una herramienta de dedicación pública que permite a los creadores renunciar a sus derechos de autor y poner sus obras en el dominio público mundial. CC0 permite a los reutilizadores distribuir, remezclar, adaptar y construir sobre el material en cualquier medio o formato sin condiciones.

## 1.2 Prácticas Educativas Abiertas (PEA)

Durante más de dos décadas, el paradigma del acceso abierto ha evolucionado, dando lugar a las prácticas educativas abiertas definidas por Cronin (2017) como un “amplio conjunto de prácticas que incluyen la creación, el uso y la reutilización de REA”, y son vías creativas para generar iniciativas de acceso al conocimiento abierto mediante soluciones, tecnologías y actividades capaces de operar un sinfín de recursos abiertos y ponerlos a disposición del público en general. Utilizando esquemas sencillos como en un blog, las redes sociales, o hasta el diseño de modelos de enseñanza y aprendizaje, guías, libros, taxonomías, sistemas de gestión de información, sistemas de creación de contenido, entre otros, diseñados bajo estándares de metadatos que permiten organizar, resguardar y disseminar los recursos e incluso para producir REA en diversos formatos y medios.



La generación de modelos de acceso abierto que utilizan la tecnología para crear prácticas abiertas en sectores educativos, empresariales y gubernamentales buscan empoderar a profesores, empresarios y a la ciudadanía en general, a sumarse a la transparencia de generación de conocimiento y con ello propiciar una mayor participación en las nuevas alternativas de acceso abierto al conocimiento. Los REA deben contar con características de disponibilidad y gobernanza por medio de sistemas de información, como los repositorios o en las plataformas de cursos abiertos, que les distingue en su cultura inclusiva, equitativa y demuestra la calidad educativa al contar con políticas para la puesta en marcha de componentes de educación abierta.

Se reconoce el liderazgo de los directivos y gestores educativos al contar con un programa de actualización y mantenimiento para sostener y respaldar las PEA mediante mecanismos de articulación entre políticas educativas en materia de derechos de propiedad intelectual y derechos de autor, así como la disposición para asignar recursos humanos y financieros, mediante la creación de cultura de acceso abierto, propiciando la colaboración orientada a la mejora continua.

### 1.3 Ruta de co-creación de las experiencias formativas con REA

Los REA siempre incorporan dos dimensiones: la pedagógica y la digital. La primera forma parte, desde los inicios de la educación a distancia, con la creación de métodos educativos que podían ser utilizados para superar la separación espacial y temporal entre el profesorado y el alumnado. La digital se hizo presente cuando se utilizaron las tecnologías en la creación de sistemas tecnológicos, de información y telecomunicación y con ello beneficiar la educación a nivel mundial. Al conciliar dichas dimensiones, el concepto de los REA adquiere un potencial transformador. La dimensión pedagógica se apoya en el uso de recursos educativos para implementar el plan de estudios en cursos educativos y la dimensión digital se apoya en la facilidad de compartir contenidos digitalizados mediante el Internet, entonces se hace posible la capacidad de materializar todo el potencial del aprendizaje basado en recursos (Butcher *et al.*, 2015). Existe una dimensión adicional que se refiere a la política y la ética de los REA e involucra tanto las medidas de sostenibilidad a largo plazo como los lineamientos institucionales y gubernamentales de operación.

En la siguiente sección se encuentra una serie de fases de taxonomía con base en algunos aspectos del *OER-Toolkit* de la Colleges Libraries Ontario (Conrad y Veletsianos, 2022) que nos permitirá la sistematización del proceso de una situación formativa con REA.

Las fases propuestas son: 1) Colaborar, 2) Enseñar, 3) Crear o reutilizar, 4) Curar, 5) Proteger y 6) Compartir, que se representan y describen en la Figura siguiente.

**Ilustración.** Fases de una taxonomía para la co-creación de los REA



En la elaboración propia a partir de Conrad y Veletsianos, 2022.

A continuación se describen las fases de la taxonomía para la co-creación de REA.

### Fase 1. Colaborar

Así como en la innovación educativa es estratégico identificar quiénes serán los beneficiarios y los aliados o socios para desarrollar un producto o servicio, en la estrategia basada en Recursos Educativos Abiertos, también es recomendable identificar quiénes son las y los estudiantes que tendrán acceso y de qué forma se colaborará con otras(os) profesoras(es), personal de biblioteca, diseñadores gráficos, diseñadores instruccionales, incluso otros especialistas de los sectores, como empresas y gobierno. Una manera de identificar a cada uno de estos beneficiarios, colaboradores o socios, podría ser la metodología User Persona, que recomienda cómo llevar a cabo la investigación de usuarios a través de dibujar perfiles ficticios que representan los usuarios típicos de un producto o servicio, en este caso de los REA, para el ámbito académico. Este tipo de investigación de perfiles permite conectar con los recursos que se necesitarán para que el alumnado pueda interactuar con los REA en sus clases, o usarlos como recursos alternativos para otros momentos que se requiera.

#### **■■■ra ■■■. Perfil del alumnado**

*Género, edad, contexto social, nivel educativo, nombre de su carrera, semestre, actividades adicionales del alumnado.*



**■■■en■■■ elaboración propia.**

## Fase 2. Enseñar

Incluir los REA en las situaciones formativas, requiere que el profesor se plantea cuál es el objetivo de aprendizaje (lo que se quiere enseñar) y el resultado de aprendizaje (lo que se quiere evaluar). En las prácticas de enseñanza con REA, los materiales educativos son los insumos para detonar el aprendizaje. Ubicar los REA mediante búsquedas y adaptarlos de acuerdo con los permisos de la licencia abierta, será un paso para decidir si se tienen que producir desde cero. En esta fase es importante que se tenga una idea de cuál será el método de enseñanza a aplicar, por ejemplo, Aprendizaje Basado en Proyectos, entre otros modelos de aprendizaje activo a través de los REA. En la Figura 34 se pueden observar algunas preguntas detonantes para incluir REA en las prácticas educativas.

**Figura 34.** Preguntas detonantes para usar REA en la enseñanza

*¿Qué conocimientos, habilidades o competencias se desea generar en el alumnado?*

*¿Cuál es el objetivo de aprendizaje que se puede alcanzar con los REA?*

*¿Cómo se podría evaluar el aprendizaje con los REA?*

*¿Cuál será el método de aprendizaje activo que se utilizará?*



**en la elaboración propia.**

## Fase 3. Crear o reutilizar

Como ya se ha explicado, para crear y editar REA lo primero que debe hacer es identificar cuál es el material educativo que se desea crear o reutilizar. Enseguida, es ideal revisar si es posible editarlo con las herramientas de autor a disposición. Por otra parte, hay que considerar que la finalidad de la creación de un REA será promover su uso compartido entre diversos públicos y también podría ser adaptado por otros, si así se decide, de acuerdo con la licencia abierta que se le asigne. En la Figura 35 se presentan algunas clasificaciones de los tipos de REA que se pueden considerar para buscar o desarrollar. Estos tipos de recursos fueron clasificados por los estándares LOM-ES v1.0 para los Objetos Digitales Educativos (Barker, 2010).

## **III. Clasificación de Objetos Digitales Educativos basada en LOM**



III en la elaboración propia a partir de Estándares LOM-ES v1.0.

## Fase 4. Curar

La curación de contenidos es una de las técnicas más efectivas para la enseñanza e implica seleccionar cuidadosamente los REA que se utilizarán, ya sea creando nuevos contenidos o adaptando los existentes. En esta fase, deben realizarse tres acciones clave: a) Buscar, b) Evaluar, y c) Adaptar. A continuación, se presentan algunas herramientas recomendadas para cada una de estas acciones.

a) Buscar

Cada día existe una mayor disponibilidad de REA en diversos sitios de Internet, lo que hace más complicado encontrar el recurso apropiado y para ello deben emplearse motores de búsqueda especializados (Tabla 4), que permitan localizar un repositorio o bien directorios de REA. Es importante resaltar que los recursos disponibles muchas veces no cuentan con una licencia abierta, por lo que se recomienda verificar este dato, es decir, consultar los permisos y los criterios que se señalen.

**alma**. Motores de búsqueda, repositorios y directorios especializados

<b>res e silea</b>	<b>Re si ri s</b>	
Consorcio OCW (OpenCourseWare Consortium): <a href="https://www.cccuer.org/using-oer/find-oer">https://www.cccuer.org/using-oer/find-oer</a>	MERLOT: <a href="https://www.merlot.org/merlot/">https://www.merlot.org/merlot/</a>	REA Commons (OER Commons): <a href="http://www.oercommons.org">http://www.oercommons.org</a>

**en** *elaboración propia.*

b) Evaluar

Las rúbricas de evaluación de los REA incluyen criterios que indican la calidad editorial de un recurso. De acuerdo con el Instituto Nacional de Tecnologías y Formación del Profesorado (INTEF), los criterios recomendados por la Norma 71362:2020 de “Calidad de los materiales educativos digitales” elaborada por el Organismo de Normalización Española (UNE) responden a la necesidad de proporcionar un documento de referencia sobre la calidad de los materiales educativos digitales (MED) y una herramienta para su medición (Tabla 5).

**a|a|a |. Criterios para evaluar los REA**

1	Descripción didáctica	El recurso define perfectamente los objetivos didácticos, los receptores a los que va dirigido, las competencias que desarrolla e incluye indicaciones para su uso. Esta descripción del recurso aporta valor y coherencia didáctica al mismo.
2	Calidad de los contenidos	Debe reunir una serie de características, como orden, presentación, secuencia de aprendizaje.
3	Capacidad de generar aprendizaje	Promueve el aprendizaje significativo, promueve la creatividad e innovación, y estimula el espíritu crítico y la reflexión.
4	Adaptabilidad	Es adecuado para diferentes tipos de alumnado, se ajusta a su nivel y estilos de aprendizaje, y explota diferentes caminos para alcanzar los objetivos didácticos.
5	Interactividad	Se asegura la interacción del alumnado con el recurso, contiene actividades diversas, el aprendizaje es dirigido y se registra el progreso en dichas actividades.
6	Motivación	El recurso está vinculado a las experiencias vitales de las y los estudiantes, desarrolla su autonomía, se adecúa al ritmo de aprendizaje y presenta los contenidos de manera atractiva e innovadora, incrementando la competencia social del alumnado.
7	Formato y diseño	El medio educativo tiene una clara organización, es intuitivo. Presenta medios audiovisuales de calidad que facilitan el aprendizaje y añaden dinamismo. Contiene múltiples formatos (texto, imagen, audio o video). La información e instrucciones que detalla son precisas. El medio es también personalizable.
8	Reusabilidad	El recurso tiene módulos lo que le confiere la posibilidad de organizarlos para crear nuevos recursos. Estos módulos pueden utilizarse en diferentes materias y en distintas agrupaciones del alumnado.

9	Portabilidad	El recurso tiene un formato estándar y puede ser utilizado de manera mayoritaria. Si no fuera el caso, se facilitará el <i>software</i> para que los usuarios puedan hacer uso del recurso. Además, el medio educativo digital puede ser utilizado con distintos dispositivos, con o sin conexión a Internet. El recurso está catalogado siguiendo los estándares educativos vigentes. El recurso puede ser exportado a distintas plataformas dado que su empaquetamiento es estándar.
10	Robustez y estabilidad técnica	El recurso puede ejecutarse sin fallos y con rapidez. Reproduce audio y video cuando el usuario interactúa.
11	Estructura del escenario del aprendizaje	Los títulos describen el objetivo del recurso. La información de estos escenarios es coherente y significativa, lo que le confiere una mayor accesibilidad al recurso. Existe la movilidad y ajuste entre los diferentes escenarios de aprendizaje, pudiendo avanzar o retroceder cuando lo determine el usuario; se puede cambiar el tamaño, abrir y cerrar ventanas, etcétera.
12	Navegación	Los enlaces del recurso aportan información relevante y diferente al resto de enlaces. Éstos funcionan correctamente y utilizan siempre el mismo texto descriptivo. El medio aporta distintas rutas para llegar al mismo escenario de aprendizaje.
13	Operabilidad	El recurso puede ser utilizado con distintos periféricos (ratón, teclado...), de una forma intuitiva, clara y rápida. Presenta atajos y/o teclas de acceso rápido. El medio se comporta de manera predecible y lógica.
14	Accesibilidad y contenido audiovisual	El contraste es adecuado, la imagen acompaña una descripción textual (excepto en imágenes decorativas). Existen alternativas a los audiovisuales (en general son textos). El usuario tiene el control de la reproducción de todos los contenidos. Se evitan los destellos intensos.
15	Accesibilidad de contenido textual	Puede ajustarse el tamaño del texto. El contraste es adecuado. La información se proporciona en distintos medios. Los formularios son coherentes, presentan autocorrección. Las tablas y listas deben ser leídas por los productos de apoyo (son sencillas, con estructura clara).

### c) Adaptar

Se produce cuando a partir del uso de un REA se desarrollan múltiples alteraciones para adaptarlo a distintos contextos. Es necesario ubicar el tipo de licencia abierta e identificar si se cuenta con las herramientas tecnológicas para realizar esta adaptación. Una gran desventaja para los hablantes de la lengua española es que existen menos REA disponibles en ese idioma, y es posible que se presente la necesidad de que el recurso sea traducido a otros idiomas. También al realizar adaptaciones requiere que se añadan estudios de caso/ejemplos locales para que los materiales sean relevantes para el alumnado en un determinado contexto. El profesorado puede decidir si hace uno nuevo o adapta el que ya se encontró.

### Fase 5. Proteger

Las licencias abiertas apoyan a los creadores que desean libremente compartir sus creaciones, y permiten a otros usuarios una mayor flexibilidad para reutilizar y compartir sus obras. Los beneficios específicos incluyen:

- Permitir que otros distribuyan libremente el trabajo, lo que a su vez promueve una circulación más amplia ante el hecho de que un individuo o grupo conservará el derecho exclusivo de distribuir.
- Reducir o eliminar la necesidad de que otros soliciten permiso para usar o compartir el trabajo, lo que puede llevar mucho tiempo, especialmente si el trabajo cuenta con diversos autores.
- Permitir que otros puedan mejorar o aportar valor añadido al trabajo original.
- Animar a otros a crear nuevas obras basadas en el trabajo original, por ejemplo, traducciones, adaptaciones u obras con un alcance o enfoque diferente.

Una vez que el recurso ha sido desarrollado y una licencia abierta se ha seleccionado, es recomendable agregar el logotipo de la licencia en el recurso. Para generar el logotipo se debe ir al sitio de Creative Commons y en el menú “LICENSE CHOSER” seleccionar el tipo de licencia que se desea utilizar. La liga de consulta es: <https://chooser-beta.creativecommons.org/>

### Fase 6. Compartir

Existen muchas formas de compartir REA, ya que se pueden publicar en el repositorio institucional o en un repositorio educativo de referencia, y obtener un enlace permanente (*handle*) para poder difundirlos; ya sea en un blog personal, aula, campus virtual o compartirlo con colegas en las redes sociales. A continuación se presentan algunas ideas donde pueden residir los REA.

**I. Re||s||ri||s ins||ci||na||es.** Las instituciones educativas están creando sus propias colecciones y dejándolas accesibles *online* como REA o como Open Course Ware (OCW). Si el creador del material trabaja para dicha institución se espera que los REA desarrollados bajo sus auspicios se alojen en su propio repositorio. Se recomienda buscar la orientación del administrador del repositorio para garantizar una gestión efectiva.

**I. Re||s||ri||s a||ier||s.** En general, los repositorios abiertos exigen que quien presenta el recurso haga un registro e inicie una sesión antes de subir los recursos. Además, se solicitará información del REA para que sea catalogado. Zenodo es un repositorio abierto que además le asigna un DOI al recurso. Es indispensable estar conscientes de que no todos los REA son revisados para integrarlo en el repositorio.

**I. |||el |||e |||as re||es s||cia||es.** El mundo de las redes sociales también ha abierto nuevas posibilidades para publicar los REA. Por ejemplo, Flickr ([www.flickr.com](http://www.flickr.com)) permite a sus usuarios publicar material fotográfico con licencias Creative Commons, mientras que YouTube ([www.youtube.com](http://www.youtube.com)) deja que redes como X (antes Twitter) y Facebook se puedan utilizar para difundir el conocimiento de materiales publicados en Internet a través de los enlaces compartidos.

En México, se cuenta con el Repositorio Nacional que busca poner a disposición del público en general los recursos de información derivados de proyectos de la investigación científica, tecnológica y de innovación para facilitar su consulta, uso y reúso (CONAHCyT, 2024). Es el medio de acceso abierto que el CONAHCyT ha habilitado para la consulta y el depósito de los recursos de información científica, tecnológica y de innovación (RIACTIs), se puede consultar en la siguiente liga: <https://conacyt.repositorioinstitucional.mx/jspui/>

## I. |||es||n e in||erca|| i|| e c||n||eni|| s|| il||i||ales

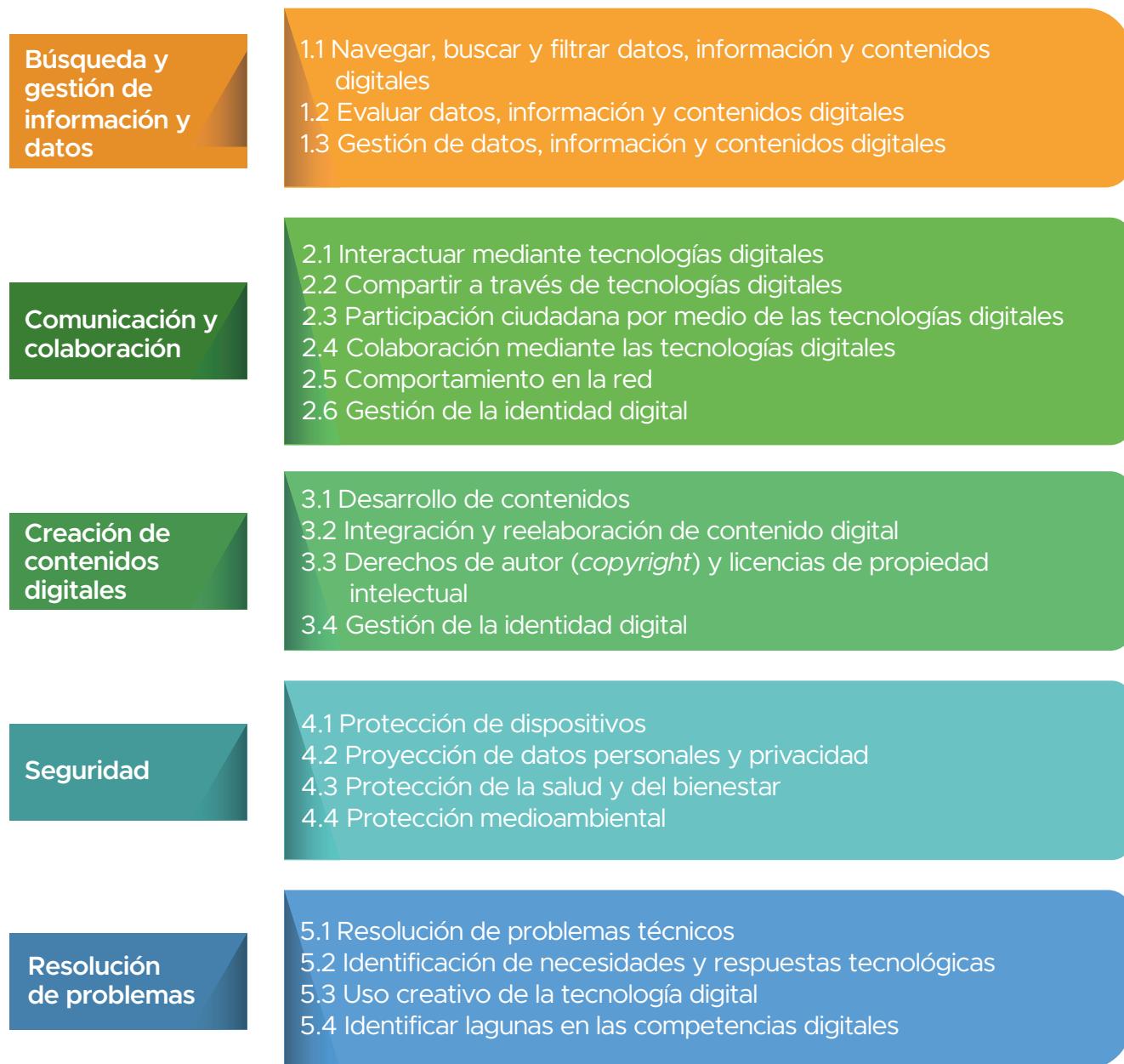
### 2.1 Desarrollo de habilidades digitales en el alumnado y en el profesorado

La producción de REA también desarrolla las competencias digitales que se requieren para la alfabetización digital y que son útiles para enfrentar los retos actuales, sobre todo lo que implica el uso de Inteligencia Artificial Generativa (AIG), que algunos expertos visualizan como una gran oportunidad para ampliar la gama de opciones que se encuentran disponibles en términos de las estrategias de enseñanza y aprendizaje que elijan utilizar, proporcionando un conjunto de alternativas en lo que se refiere a opciones de diseño de sistemas, combinaciones de enseñanza y aprendizaje y gestión de la educación.

Se han publicado modelos competenciales relevantes y útiles para los líderes y gestores educativos, así como para los diseñadores instruccionales, pedagogos y profesores, porque pueden servir como guía para identificar las necesidades que se presentan para desarrollar un pensamiento de orden superior en el alumnado.

EU Science Hub ha venido actualizando su Marco Europeo de Competencias Digitales, cuya versión más actualizada es el DigComp 2.2 (Vuorikari *et al.*, 2022), que es un modelo que divide las competencias transversales en cinco áreas: 1) Búsqueda y gestión de información y datos, 2) Comunicación y colaboración, 3) Creación de contenidos digitales, 4) Seguridad y 5) Resolución de problemas.

### **■ ■ ■ ■ ■ 6. Marco Europeo de Competencias Digitales, DigComp 2.2**

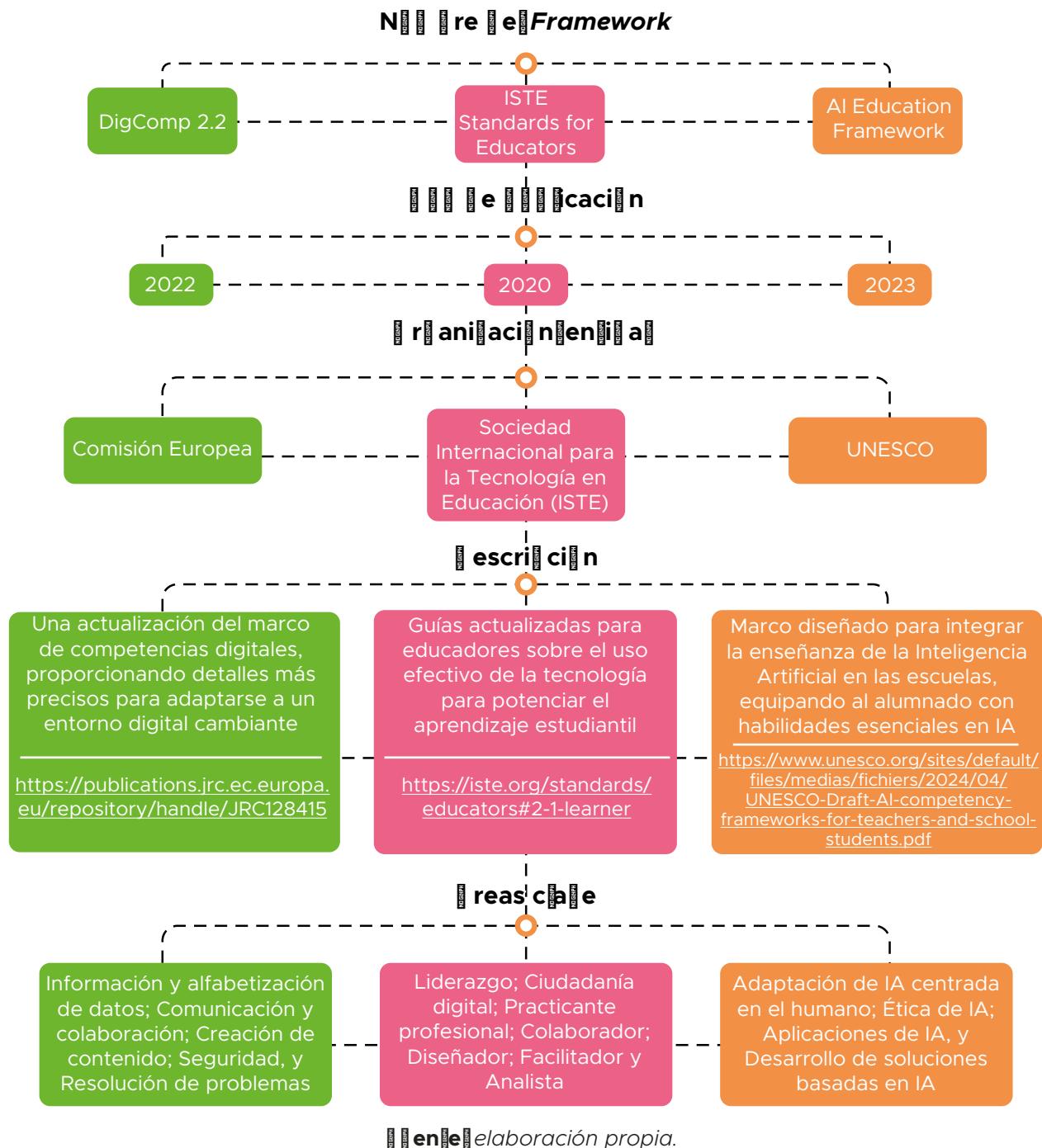


**■ ■ ■ ■ ■** elaboración propia a partir de DigComp 2.2.

Con este marco, se resalta la importancia de la dimensión digital de los REA acompañada por la dimensión pedagógica. El desarrollo de competencias no solo tiene que ver con las habilidades digitales, sino con las habilidades de pensamiento, como por ejemplo, la discriminación de información relevante, la toma de decisiones, la comunicación asertiva, trabajar en colaboración, además de soluciones creativas con tecnología digital.

En la Figura 37 se presenta un resumen de los modelos o *frameworks* competenciales útiles para abordar estas variedades de enfoques en el ámbito digital.

**Figura 37. Modelos competenciales para impulsar habilidades digitales**

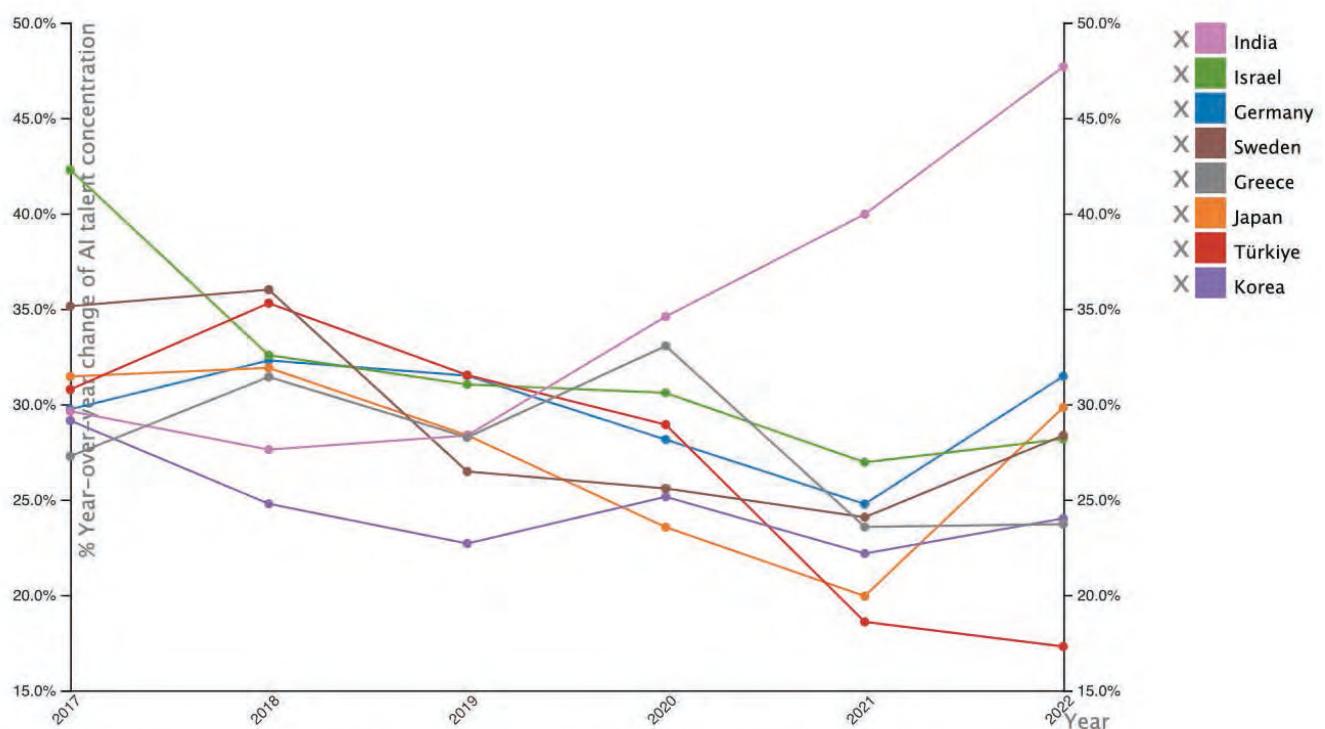


## 2.2 Información y alfabetización mediática

Actualmente, el profesorado se enfrenta a un sinfín de recursos digitales (educativos) que pueden utilizar para la enseñanza. Una de las competencias clave que cualquier educador necesita es desarrollar la gestión de información de los recursos e identificar de forma efectiva los que mejor se adapten a sus objetivos de aprendizaje, grupo de alumnas(os) y estilo de enseñanza, así como estructurar la diversidad de materiales, relacionarlos entre sí y modificar, añadir y desarrollar por sí mismos recursos digitales en los cuales apoyar su enseñanza.

Con la aparición del ChatGPT, en 2022, el rumbo de la alfabetización digital se orientó hacia el uso de favorecer talento en las tecnologías basadas en Inteligencia Artificial, y al profesorado le compete entenderla y saber de qué forma emplearla de manera ética. Las estadísticas de la OCDE (2024) muestran que la concentración de talento de IA se encuentra en India, Israel y Alemania (Figura 38), principalmente. Este gráfico muestra la concentración de talento de IA –es decir, el porcentaje de miembros de LinkedIn con habilidades de IA o que desempeñan una ocupación de IA (por ejemplo, ingeniero de aprendizaje automático)– por país y en el tiempo. En este sentido, se advierte que es el momento de revisar la estrategia de desarrollo de talento en México hacia este tipo de tecnologías.

**Figura 38.** Concentración de talento de Inteligencia Artificial



en la OCDE, abril de 2024.

## Educación mediada por tecnología

El profesorado enfrenta el desafío de empoderar al alumnado para que desarrolle un mayor interés en sus competencias. Una de las principales ventajas de las tecnologías digitales en la educación radica en su capacidad para apoyar estrategias pedagógicas centradas en el alumnado, fomentando su compromiso activo y la apropiación de su propio proceso de aprendizaje. Los modelos competenciales ahora deben diseñarse y mejorarse para guiar a los docentes en la comprensión y la enseñanza de la Inteligencia Artificial, abarcando las diversas dimensiones que resultan esenciales para integrar de manera efectiva esta tecnología en el ámbito educativo y con ello aumentar la capacidad del talento de nuestro país.



## NEUROPHI . reaci n e c neni i i al

En la línea de las dimensiones digital y pedagógica, en esta sección se encontrarán ideas para diseñar contenidos que estimulen los estilos de aprendizaje con un enfoque desde las neurociencias y las aplicaciones tecnológicas.

### 3.1 Diseño de contenidos para crear experiencias memorables

Desde el punto de vista pedagógico abordaremos el contexto del diseño de experiencias formativas memorables, que implica crear actividades educativas que no solo enseñen contenidos de manera efectiva, sino que también sean recordadas de forma duradera por el alumnado.

**Este diseño se enfoca en la interacción entre las experiencias significativas y las facilidades de aprendizaje.**

Esto podría incluir la utilización de narrativas cautivadoras, la incorporación de la tecnología de manera innovadora, o la creación de proyectos que conecten con los intereses personales del alumnado y le permita aplicar lo aprendido en contextos reales. La meta es que las experiencias sean tan impactantes que el alumnado no sólo recuerde la información, sino que desarrolle habilidades críticas y una pasión por el aprendizaje continuo. Desde la perspectiva de la neurociencia, las experiencias memorables se pueden analizar a través de cómo son procesadas y almacenadas en el cerebro. Aquí se destacan principalmente tres aspectos clave:

**1. Ciñalativa.** Las experiencias que evocan emociones fuertes tienden a ser más memorables. Esto se debe a la interacción entre el sistema límbico (que procesa las emociones) y el hipocampo (clave en la formación de nuevas memorias). Las emociones intensas, ya sean positivas o negativas, pueden fortalecer los recuerdos asociados a esos momentos.

**2. Novedad y sorpresa.** Las experiencias nuevas o inesperadas suelen ser más recordadas que las rutinarias. Esto ocurre porque el cerebro presta más atención a lo nuevo o sorprendente, lo cual facilita una mayor consolidación de la memoria. Esto se relaciona con la activación de la dopamina, un neurotransmisor que juega un papel crucial en la motivación y el placer, y que también ayuda a codificar recuerdos novedosos.

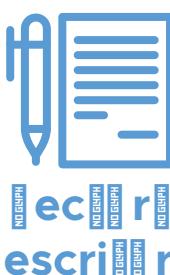
**3. Relevancia personal y conexión.** Las experiencias que son especialmente relevantes para una persona, o aquellas que están contextualizadas de manera significativa en su vida, también tienden a ser memorables. El cerebro conecta mejor la información cuando puede relacionarla con conocimientos o experiencias previas, utilizando estructuras como el córtex prefrontal para integrar estos recuerdos de manera efectiva.

Desde la neurociencia, al abordar los estilos de aprendizaje —visual, auditivo, kinestésico y lector/escritor— se pueden diseñar experiencias educativas que optimicen el proceso de aprendizaje (Hawk y Shah, 2007; González, 2012), adaptándose a las preferencias de cada estudiante (Figura 39).

**i** | **ra** | . Estilos de aprendizaje



Los aprendices kinestésicos prefieren aprender haciendo. Actividades prácticas, experimentos y el uso de movimientos corporales pueden ser clave. Estos métodos activan diversas áreas cerebrales, incluyendo aquellas involucradas en el procesamiento sensorial y motor. La neurociencia apoya la idea de que la actividad física y la manipulación de objetos facilitan la neuroplasticidad y mejoran la retención de la información.



**en la elaboración propia.**

En la siguiente figura se presentan las estrategias de aprendizaje con tecnologías sugeridas.

**Ilustra 1. Estrategias y tecnologías para cada estilo de aprendizaje**

**Visual e  
aprendizaje**



isla

**Israe  
rias**

Uso de gráficos, mapas conceptuales, pizarrones interactivos y videos, videotutoriales, museos virtuales.

**ecn  
ias**

Realidad Aumentada (AR), Realidad Virtual (VR), software de diagramación, grabadora de videos, cámara fotográfica.

Genially, Canva, Flipgrid, Visme, Powtoon Miró, xmind, GoConqr.



isla

Discusiones en grupo, grabaciones de lecciones y el uso de música.

Voice Memos, Audible o Google Play Books, Naturalreader, Dictado de Google o de WhatsApp.

**kinest  
ico**



ines  
sic

Actividades prácticas, uso de simuladores, aprendizaje basado en proyectos.

Simuladores y laboratorios virtuales, juegos educativos, metaversos, tecnología táctil, controladores de movimiento, Realidad Aumentada (AR), Realidad Virtual (VR).

LEGO Mindstorms, ARKit o ARCore, Tinkercad, Sketchup.

**lecto  
escritor**



lecto  
escritor

Lectura intensiva, escritura de ensayos, organización de notas.

E-readers, tablets, herramientas de procesamiento de texto, software de organización.

Kindle, Procesador de textos, como Word o Google Docs, chatbots, Notion.

**en  
elaboración propia.**

Cada estilo de aprendizaje –visual, auditivo, kinestésico, y lectoescritor– no solo destaca las preferencias individuales, sino que también refleja los distintos patrones de la activación neuronal. Al adaptar nuestras metodologías de enseñanza para conectar con estos estilos, no sólo facilitamos la comprensión y retención de conocimientos, sino que fomentamos un ambiente inclusivo que valora y nutre las capacidades únicas de cada persona.

Educación mediada por tecnología

## • Reflejines

El desafío de la educación es aumentar nuestra capacidad para integrar la neurociencia y la IA con prácticas pedagógicas diarias, transformando así la experiencia educativa en un proceso personalizado y efectivo. Al hacerlo, no solo estamos enseñando contenido, estamos moldeando mentes y fortaleciendo el tejido de nuestra sociedad. En última instancia, un enfoque educativo que considere las neurociencias y la IA reconociendo los estilos de aprendizaje no solo prepara mejor a las y los estudiantes para el futuro, sino que también los empodera para que exploren y maximicen su potencial. En este sentido, es que los REA y los contenidos digitales son un excelente aliado.

# • i s e ca

## Herramientas de inteligencia artificial

1. **ClassIn**. Generación instantánea de cuestionarios a partir de diapositivas de PowerPoint (tipos de preguntas basados en la taxonomía de Bloom).
2. **Qrius**. Comprobación de plagios, reescritura gramatical, citas.
3. **Prezi**. Mejora de la presentación PowerPoint.
4. **Textsify**. Generación instantánea de texto a diapositiva (viene con plantillas y diseños prefabricados).
5. **Lesson Plan It**. Planificación de clases, hojas de trabajo, folletos y evaluación.
6. **Gradebook**. Calificación y comentarios para todas las asignaturas y niveles (con comprobador de plagio integrado).
7. **Mark it up**. Retroalimentación en tiempo real, generación de evaluaciones (diversos tipos de evaluación disponibles).
8. **Synthesia**. Software para crear atractivas presentaciones de video a partir de texto. Con programas como Synthesia ya no es necesario aprender técnicas de edición ni programas sofisticados. Tiene una interfaz intuitiva y es apto para principiantes y usuarios sin conocimientos técnicos.
9. **Nitin**. Gestión eficiente de proyectos, documentos, equipos y diversas funciones. Es especialmente beneficioso para los educadores, porque brinda un espacio completo para estructurar sus calendarios de clase, administrar recursos, enlaces y notas, entre otras herramientas esenciales para la planificación educativa.
10. **Infoclar**. Creación de infografías, calendarios y diarios. Ofrece plantillas y herramientas de diseño intuitivo. Se encuentra en idioma inglés y tiene una versión gratuita.



## 6. Referencias

- Barker, P. y Campbell, L. (2010). Metadata for Learning Materials: An Overview of Existing Standards and Current Developments. *Technology, Instruction, Cognition and Learning*, 7 (3,4), 225-243.
- Butcher, N., Kanwar, A. y Uvalic-Trumbic, S. (2015). *Guía básica de recursos educativos abiertos (REA)*. UNESCO Publishing. Recuperado el 10 de enero de 2024 de: <https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/4570/Guia%20de%20recursos%20educativos%20abiertos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Conrad, D. y Veletsianos, G. (2022). OER toolkit. The learning portal. College Libraries Ontario. Recuperado el 10 de enero de 2024 de: <https://tlp-lpa.ca/oer-toolkit>
- Creative Commons (2024). Recuperado el 24 de septiembre de 2024 de: <https://creativecommons.org/share-your-work/ccllicenses/>
- Cronin, C. (2017). Openness and Praxis: Exploring the Use of Open Educational Practices in Higher Education. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18 (5), 15-34. DOI: 10.19173/irrodl.v18i5.3096
- INTEF (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas de Formación del Profesorado) (2023). Estándares educativos LOM. Recuperado el 10 de enero de 2024 de: <https://intef.es/formacion/educacion-digital-de-calidad/estandares-educativos/>
- CONAHCyT (Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías) (2024). Repositorio Nacional. Recuperado el 10 de enero de 2024 de: <https://conacyt.repositorioinstitucional.mx/jspui/>
- González, B. (2012). El modelo VARK y el diseño de cursos en línea. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 4 (8). Recuperado el 10 de enero de 2024 de: <https://doi.org/10.22201/cuaed.20074751e.2012.8.44282>
- Hawk, T. F. y Shah, A. J. (2007). Using Learning Style Instruments to Enhance Student Learning. En *Decision Sciences of Innovative Education* 5 (1), 1-19.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (2024). Concentración de talento por país. Recuperado el 10 de enero de 2024 de: <https://oecd.ai/en/data?selectedArea=ai-jobs-and-skills&selectedVisualization=ai-talent-concentration-by-country>
- UNESCO (2019). *Draft Recommendation on Open Educational Resources (OER)*. Recuperado el 10 de enero de 2024 de: [https://www.izt.uam.mx/images/sitio/macca/MACCA\\_UAMI.pdf](https://www.izt.uam.mx/images/sitio/macca/MACCA_UAMI.pdf)
- Vuorikari, R., Kluzer, S. y Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens-With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Office of the European Union, Luxembourg. DOI:10.2760/490274

a

NO GLYPH

NO GLYPH

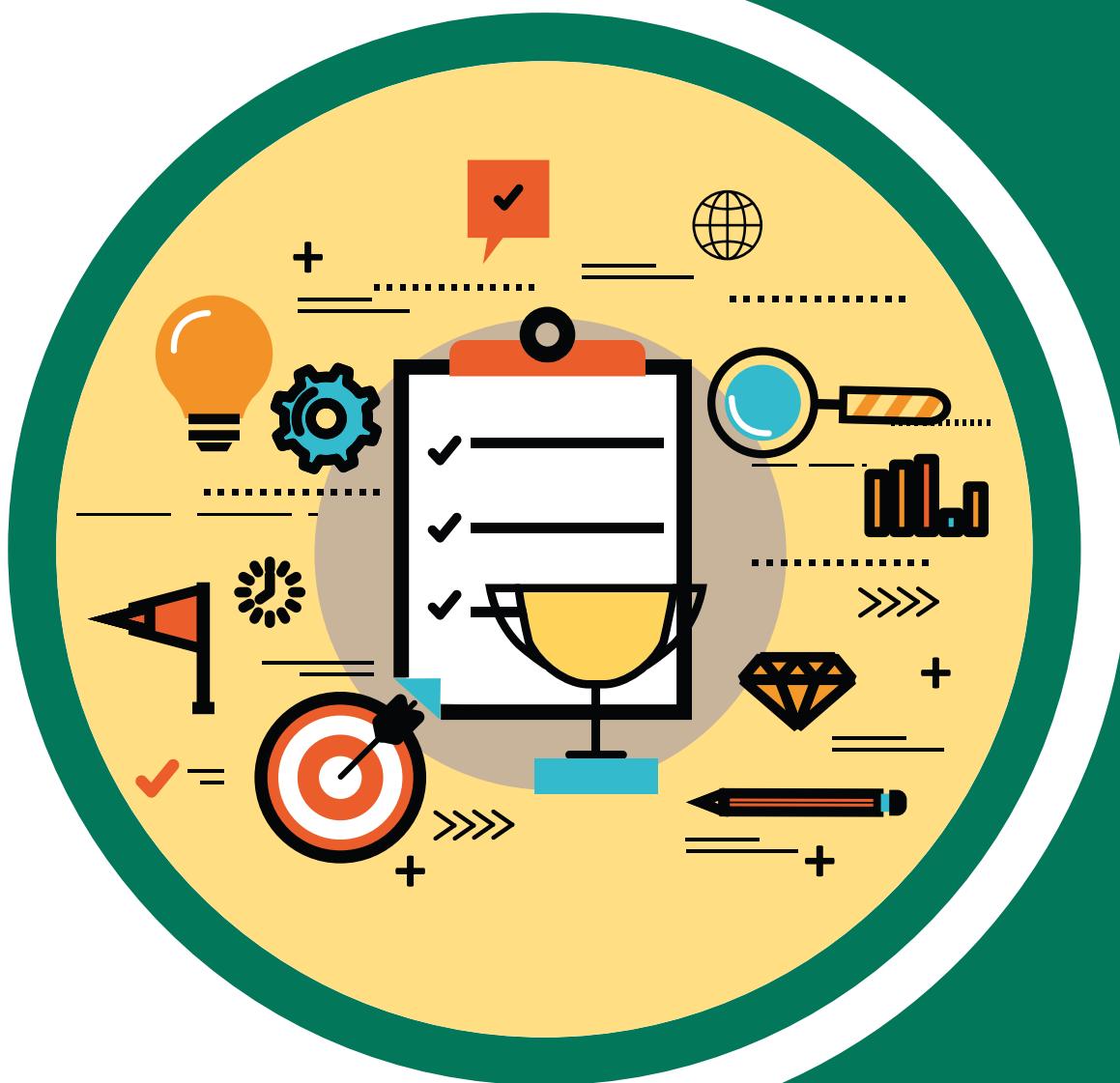
NO GLYPH

NO GLYPH

NO GLYPH

4

## Implicaciones en la evaluación del aprendizaje





# L. ||| r||| ces||| e e||| aci||| n

El aprendizaje implica un cambio perdurable en la conducta, ocurre a través de la experiencia e incide en la capacidad de comportarse de cierta manera, y lo percibimos mediante los resultados de aprendizaje. Las partes interesadas en la formación académica se encuentran en el proceso de innovar de diferentes maneras, ya sea desde la incursión de tecnologías hasta nuevas formas de evaluar el aprendizaje para lograr una constante mejora de las experiencias formativas, y utilizar mecanismos de retroalimentación aprovechando la tecnología, los cuales permitirán potenciar y acelerar el aprendizaje. Con la brecha digital se ha aumentado la desigualdad en diversos aspectos, por lo que es necesario incluir una formación asequible en la población, generar de manera más rápida contenidos educativos de calidad que lleguen a grandes audiencias y ganar interés frente a otros contenidos irrelevantes.

En este sentido, también se debe realizar una valoración acerca de las prácticas que se utilizan en la evaluación, determinar si son las adecuadas en los nuevos contextos y verificar si es necesario llevar a cabo ajustes o mejoras. Se tiene que poner énfasis en el hecho de que los métodos de evaluación estén alineados con los objetivos de aprendizaje establecidos. La evaluación del aprendizaje en ambientes mediados por tecnología está avanzando hacia una inminente incursión de aplicaciones de Inteligencia Artificial, lo cual exige mecanismos para que la evaluación se sustente en bases éticas, de justicia y de transparencia.



## 1.1 Evaluación del aprendizaje

Por una parte, se refiere a entender la motivación esencial que impulsa el acto de evaluar el aprendizaje. Es la razón fundamental para tomar decisiones relacionadas con la detección de necesidades, mejora de planes de estudio, desarrollo de nuevas estrategias de enseñanza, incluso la medición del rendimiento institucional y la planificación de los recursos. De acuerdo con la UNESCO (2024) la evaluación del aprendizaje tiene las vertientes representadas en la Figura 41.

**i** | **ra** | *Vertientes de la evaluación del aprendizaje*

Es un **e** | **i** | **a** | **c** | **r** | **e** | **i** | **a** | **c** | **i** | **n** | **o** | **s** | **e** | **l** | **e** | **a** | **e** | **c** | **a** | **c** | **i** | **n**.

Busca la recopilación, la investigación, el análisis, la difusión y la utilización de información procedente de múltiples fuentes válidas sobre lo que los educandos saben y lo que pueden hacer con lo que han aprendido.

Identifica los diferentes factores que pueden estar afectando a su aprendizaje.

Utiliza una amplia gama de errores y soluciones para el manejo de conflictos.

Mediante el rendimiento académico determina los procesos y contextos que permiten u obstaculizan su progreso y sus logros.

El enfoque, los métodos y las herramientas de evaluación son variados y pueden ser formales o informales, de alto o bajo riesgo, anónimos o públicos, individuales o colectivos.

**s |a| s rec|ia|s** a partir de las evaluaciones del aprendizaje |rci|nan inf|r|aci|n| perspectivas y pruebas fundamentales |ara la toma de decisiones relativas a la certificación y validación del aprendizaje.

Los datos sirven para **elaborar** **sistemas** **de evaluación** **nacionales** **así como** **nacionales** **recursos** **entre** **funcionarios** **y partes interesadas** incluidos los educandos y sus familias, los docentes, los administradores escolares, los proveedores de servicios y las comunidades locales.

En la siguiente figura se presentan algunos datos clave de resultados de evaluaciones que brinda la UNESCO (2024).

**Infografía.** Datos clave de resultados de evaluaciones



en elaboración propia a partir de UNESCO, 2024.

## 1.2 Evaluación para el aprendizaje

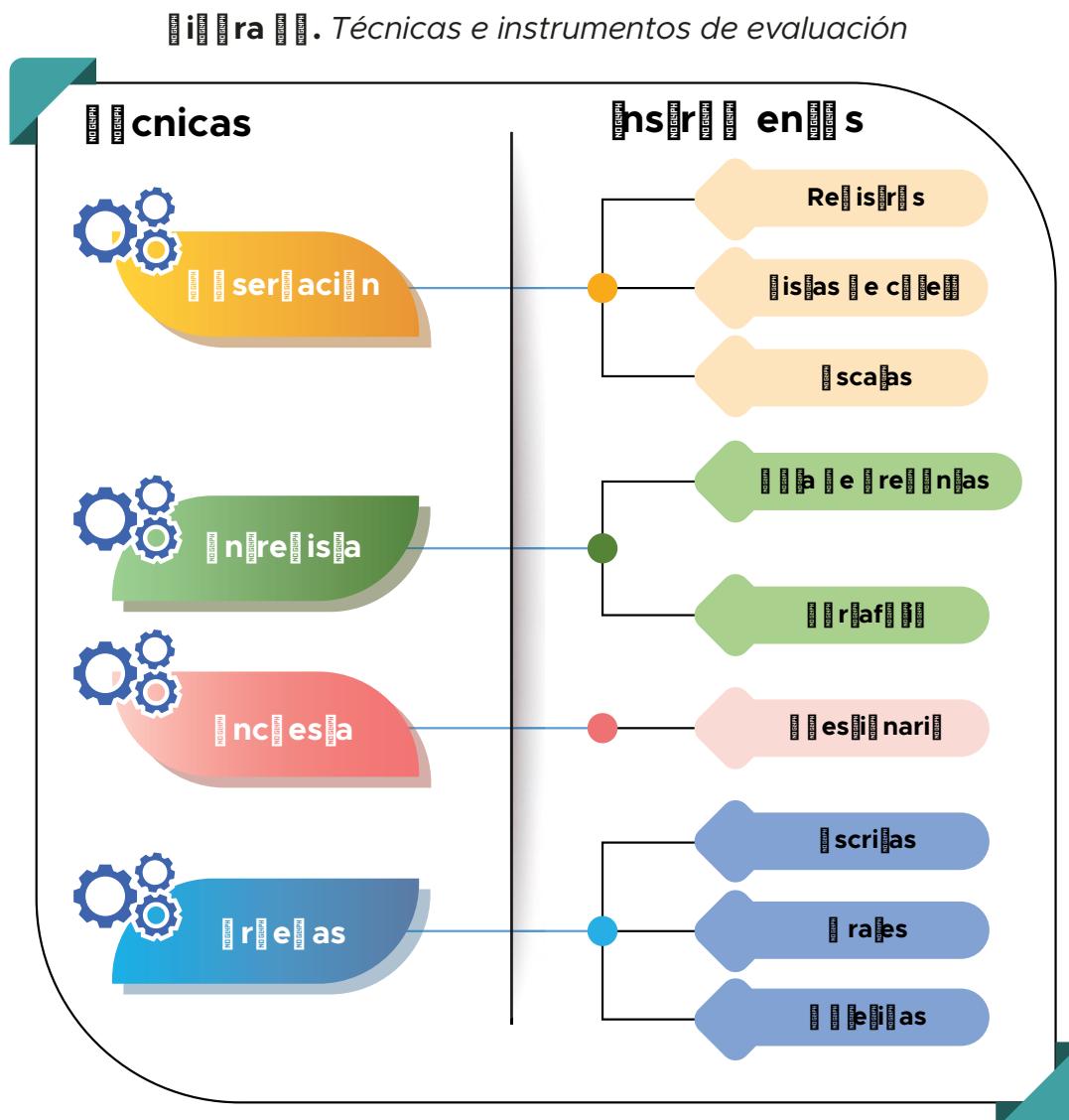
Se entiende como el proceso que pone al alumnado en el centro del aprendizaje por medio de ciertas prácticas que permiten determinar su progreso durante un cierto periodo de tiempo mediante el uso de instrumentos de evaluación, la cual es una herramienta que permite:

- Ayudar al crecimiento personal de las y los estudiantes por medio de la guía y orientación que se les proporciona dentro del proceso de aprendizaje.
- Valorar el rendimiento de las y los estudiantes en torno a sus progresos respecto de ellas y ellos mismos.
- Detectar los problemas en el proceso de enseñanza y aprendizaje en los procedimientos pedagógicos utilizados de cara a mejorar la calidad educativa.

Enseguida abordaremos las prácticas de evaluación para el aprendizaje.

## • s e e l a c i n e al ren i ale

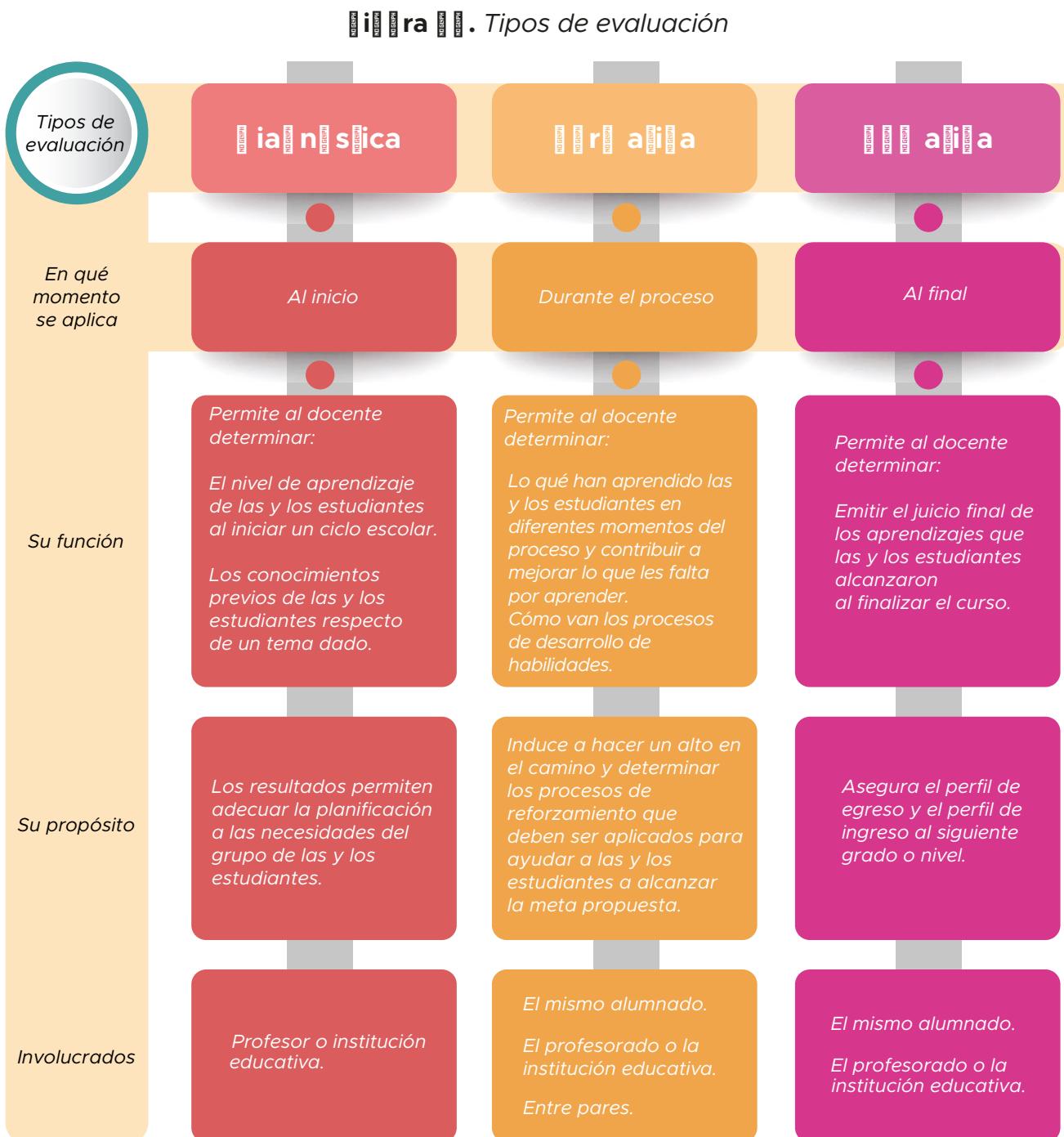
En la literatura se han encontrado varios tipos de evaluación dependiendo de su finalidad: *a)* del momento de su aplicación: inicial, intermedia y final; *b)* del propósito que se persigue: diagnóstica, sumativa y formativa, y *c)* de la intervención de las y los estudiantes: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación (Chávez y Martínez, 2018). La tarea de evaluar no es simple, debido a que implica una serie de metodologías relacionadas con técnicas e instrumentos (Hamodi *et al.*, 2015). Las técnicas de evaluación se refieren a los procedimientos para recoger los datos y observaciones derivados de las evaluaciones, y los instrumentos son los documentos que se construyen para llevar a cabo la evaluación (Figura 43).



■en la elaboración propia basada en Chávez y Martínez, 2018 y Hamodi *et al.*, 2015.

## 2.1 Tipos de evaluación del aprendizaje

En la Figura 44 se presenta la clasificación de los tipos de evaluación: 1) Diagnóstica, 2) Formativa y 3) Sumativa, a partir del momento de su aplicación, su función, su propósito y los involucrados.



en elaboración propia.

En la educación mediada por tecnología es clave incrementar la participación activa del alumnado en sus propios procesos de evaluación.

## 2.2 Técnicas de evaluación

### 2.2.1 Técnica de observación

Permite medir el aprendizaje procedural y actitudinal centrándose en los siguientes aspectos cualitativos:

1. Observar los procedimientos del alumnado en plena actuación y así describir o juzgar su comportamiento.
2. Examinar la calidad del producto que resulta de un proceso.

La observación como técnica cualitativa tiende a la subjetividad, por lo que requiere de mayor tiempo y esfuerzo para la construcción de instrumentos de registro. Sin embargo, su principal ventaja es que proporciona el medio más apto para evaluar conductas importantes que, de otra manera, quedarían invisibles a la hora de tomar decisiones en la evaluación.

### 2.2.2 Técnica de entrevistas

Mediante una entrevista se puede recoger información con base en preguntas sobre determinados aspectos (conocimientos, creencias, intereses, etcétera), que se quiere conocer con fines evaluativos de acuerdo con diversos propósitos. Las entrevistas se utilizan, principalmente, en la evaluación de carácter formativo, para indagar el proceso de avance del alumnado, y en la evaluación diagnóstica, para identificar las expectativas de aprendizaje de las y los estudiantes.

La entrevista estructurada es la más utilizada y está compuesta por los elementos siguientes:

1. Intencionalidad de la entrevista.
2. Preguntas pertinentes.
3. Formulación de una pregunta y no varias a la vez.
4. Preguntas claras y breves.
5. Clima afectivo y positivo.
6. Capacidad de escuchar con empatía.
7. Registro de la información pertinente.

El enfoque de la entrevista en la evaluación del aprendizaje debe atender aspectos cognitivos, procedimentales, actitudinales y metacognitivos, que permitan contar con evidencia del avance del alumnado en su proceso de aprendizaje relacionado con conocimientos y habilidades.

### 2.2.3 Técnica de encuestas

Aunque es una técnica de investigación basada en las respuestas orales y/o escritas, en la evaluación del aprendizaje se utiliza para incluir una gran cantidad de preguntas que cubren un amplio espectro de contenidos y dimensiones a evaluar, y ofrece una visión integral del tema o problemática evaluada. Una encuesta es utilizada en las instituciones educativas para obtener datos en diversos momentos, acerca de percepciones de competencias, actitudes, niveles de calidad y satisfacción, entre otros elementos. Además, puede ser dirigida no solo al alumnado sino a distintos actores educativos, como docentes, padres y madres de familia, personal administrativo, egresados de la institución, etcétera. Los datos obtenidos a partir de una encuesta permiten:

- Comparar datos en diferentes tiempos y lugares, por ejemplo, cuando una misma encuesta se administra a dos instituciones, o bien, en distintos ciclos lectivos.
- Comparar a una misma población en diferentes tiempos, por ejemplo, cuando se administra una encuesta al comenzar una etapa y al finalizarla.

La selección del tipo de encuesta se encuentra relacionada con su adecuación al logro de los objetivos propuestos en la evaluación.

### 2.2.4 Técnica de exámenes

Esta técnica de evaluación es de carácter cuantitativo, y permite recoger información de las competencias de las y los estudiantes a partir de una adecuada selección del tipo de preguntas (objetivas, de respuesta corta, ensayo, etcétera), las cuales deben ser claras, precisas y diseñadas para evaluar específicamente los objetivos del aprendizaje. Se tienen que evitar las ambigüedades y asegurarse de que no induzcan a la confusión, es deseable sean imparciales y objetivas.

## 2.2.5 Técnicas de co-participación

Para favorecer la mejora dentro del proceso de aprendizaje es recomendable incluir técnicas de evaluación en co-participación con las y los estudiantes, sobre todo durante el proceso formativo. Prieto y Gallardo (2011) ponen énfasis en tres técnicas de co-participación:

- A. **Autoevaluación**: su finalidad es que el alumnado reflexione desde los contenidos, sus dificultades, sus méritos, sus razonamientos.
- B. **Cooperación entre iguales**: le permitirá al alumnado valorar la participación de sus compañeras(os) en las actividades de tipo colaborativo.
- C. **Reflexión**: permite la colaboración entre el profesorado y el alumnado de manera más cercana en la regulación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Estas técnicas fomentan la autonomía del aprendizaje, promueven un conocimiento más profundo de la materia que se aprende, propician el cambio de rol del alumnado (de aprendiz pasivo a activo), lo invitan a reflexionar críticamente y a mejorar su comprensión de los procesos cognitivos que utiliza para aprender de manera autónoma. A continuación se detalla su procedimiento.

### a) Autoevaluación (*self-assessment*)

La autoevaluación es un procedimiento que implica analizar y valorar sistemáticamente la propia acción y sus resultados para mejorarlo, y puede tener lugar de manera individual y organizacional (Basurto-Mendoza *et al.*, 2021). Sugerir prácticas de autoevaluación enriquece el proceso promoviendo el desarrollo profesional. Además, permite obtener información sobre el progreso de las y los estudiantes y evaluar la eficacia de las estrategias de enseñanza. La autoevaluación debe ser realizada de manera responsable, crítica y reflexiva para garantizar que el alumnado adquiera el conocimiento adecuado (García-Beltrán *et al.*, 2016; Reina, 2017). Se requiere utilizar instrumentos de evaluación que permitan ser previamente consultado por el o la estudiante y que los resultados puedan servir como una evidencia de historia académica.

### b) Evaluación entre iguales (*peer-assessment*)

La formación integral del alumnado, centrada en la autoevaluación y la interacción con las y los compañeros, genera procesos de metacognición y evaluación entre iguales (*peer-assessment*), promoviendo el desarrollo de la independencia en el aprendizaje (Tamaño, 2018; Hernández, 2016). La aplicación adecuada de metodologías e instrumentos es esencial, evitando exploraciones falsas y alineándose con la experiencia (Fernández y Vanga, 2015; Fuentes y López, 2017). La evaluación entre iguales no parte necesariamente de un acuerdo sobre los criterios de evaluación (aunque puede darse en ocasiones, previamente a la actividad de evaluar) y suele adoptar la forma de listas de calificación, tablas clasificadorias o de nominaciones, en las que se clasifica de mayor a menor puntuación la contribución de los distintos individuos a la tarea cooperativa (Sluijsmans, Dochy y Moerkerke, 1999). Se requiere dar a conocer de qué manera serán evaluados, es decir, siempre deben tener presente el instrumento de evaluación y estar disponible para ser consultado por el estudiante previamente, durante y en los resultados, que son los que le permitirán conocer sus áreas de oportunidad.

### c) Co-evaluación (*co-assessment*)

La co-evaluación es la participación del alumnado junto con el profesorado en el proceso de evaluación. En este sentido, es sinónimo de evaluación colaborativa o evaluación cooperativa (Sluijsmans, Dochy y Moerkerke, 1999). Aunque el alumnado no es el responsable final de la calificación, sí participa en la definición de los objetivos de aprendizaje (que parten de sus propias necesidades y preferencias, dotándose así de significatividad) y en la determinación de los criterios de evaluación (consensuados con el profesorado de la materia). Es indispensable que el docente pueda tomar un tiempo antes de iniciar las clases para explicar exactamente cómo serán efectuadas este tipo de evaluaciones y de qué manera serán sumadas a la calificación final.

## 2.3 Instrumentos de evaluación

En esta sección presentaremos instrumentos de evaluación, definidos como herramientas que se utilizan para medir el aprendizaje, las habilidades, las actitudes y el rendimiento de las y los estudiantes o de los individuos en distintos contextos. Dichos instrumentos pueden ser utilizados en entornos educativos, profesionales, psicológicos, entre otros, y son fundamentales para obtener información objetiva sobre el progreso y los resultados. A continuación se presentan los más utilizados en contextos escolares.

### 2.3.1 Listas de cotejo

Resulta útil para que el profesorado pueda observar e identificar los aprendizajes procedimentales y actitudinales que se han logrado sobre determinados objetivos del aprendizaje. Los resultados que se obtengan ayudarán a que se identifiquen, de manera detallada, los procedimientos y actitudes que se aprendieron o los que faltan todavía por aprender. Es recomendable que la lista de cotejo presente niveles de complejidad con criterios que le permitan valorar en términos cuantitativos y cualitativos del aprendizaje y de esta manera orientar con la interpretación de los resultados.

Los aspectos a considerar en las listas de cotejo son:

1. Definir el perfil del alumnado.
2. Determinar procedimientos o actitudes que deberá demostrar el alumnado.
3. Seleccionar los objetivos de aprendizaje que quiere valorar.
4. Definir el tipo de evaluación (diagnóstica, formativa, sumativa).
5. Asignar los criterios, es decir, los niveles de complejidad.
6. Asignar un valor a cada criterio, incluso el valor a si cumple o no cumple.
7. Organizar los criterios de forma secuencial de acuerdo con las actividades que realizará el alumnado.

Tecnología para elaborar listas de cotejo:



**Todoist**. Es una herramienta que permite crear listas de cotejo y organizar cada una de las actividades con subactividades y comentarios con niveles de complejidad y prioridad. Permite seleccionar un periodo de vencimiento. Se recomienda darse de alta con un correo electrónico y una contraseña exclusivos para esta aplicación. Liga de consulta: <https://es.todoist.com>



**Workflowy**. Es una herramienta de organización y gestión de notas basada en la web que utiliza una estructura de lista de elementos anidados para ayudar a los usuarios a organizar sus pensamientos, proyectos y tareas de manera sencilla y flexible. Liga de consulta: <https://workflowy.com/>

### 2.3.2 Portafolios electrónicos

Es el instrumento en el que se integran o compendian los trabajos realizados por el alumnado durante el ciclo de formación, lo que permite que demuestren su progreso y logros a lo largo del tiempo. Se pueden evidenciar las competencias relacionadas con la organización, la autonomía, el orden y el desempeño de su proceso de enseñanza, a partir de la selección y organización de evidencias, así como los aspectos más significativos de su proceso de aprendizaje.

Tecnologías para elaborar portafolios electrónicos:



**Mahara.** Es una plataforma de código abierto diseñada específicamente para la creación y gestión de portafolios digitales, conocida como e-Portafolio. Liga de consulta: <https://mahara.org/>

### 2.3.3 Pruebas de desempeño

Evalúan la capacidad de las y los estudiantes para aplicar habilidades y conocimientos en situaciones prácticas. Éstas pueden culminar con un producto final que puede ser tangible o digital, como maquetas, presentaciones, videos, sitios web o informes escritos.

Tecnologías para elaborar pruebas de desempeño:



**Google Drive.** Permite la creación colaborativa de documentos, hojas de cálculo y presentaciones. Las y los estudiantes pueden trabajar en tiempo real y el profesorado tiene acceso al historial de revisiones. Liga de consulta: <http://drive.google.com>



**Notion.** Es una herramienta excepcionalmente versátil que combina elementos de gestión de proyectos, bases de datos y procesamiento de textos, todo en una plataforma intuitiva y visual. Liga de consulta: <https://www.notion.so>

### 2.3.4 Exámenes

Es un instrumento de evaluación que está integrado por una variedad de reactivos, y pueden ser de dos tipos:

**1. Objetivos.** Incluyen reactivos con respuestas fijas, como verdadero/falso, elección múltiple o de completar. Son fáciles de valorar y son útiles para evaluar conocimientos específicos.

**2. De ensayo.** Requiere desarrollar respuestas escritas a reactivos abiertos. Evalúan la capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

## Tecnologías para elaborar exámenes:



**G**oogle **F**orms. Ofrece una interfaz simple e intuitiva para crear cuestionarios y exámenes con características de calificación automática por medio de complementos. Liga de consulta: <https://docs.google.com/forms>



**Socrative.** Diseñado para uso en el aula, admite cuestionarios en tiempo real y permite a los profesores evaluar instantáneamente la comprensión de los estudiantes. Liga de consulta: <https://www.socrative.com/>

### 2.3.5 Rúbricas

La rúbrica es un instrumento que define tareas, actividades o comportamientos específicos que se desea valorar, así como los niveles de desempeño asociados a cada uno de éstos. Es una guía articulada y precisa que ilustra los objetivos de cada tarea y su relevancia en el proceso de evaluación. Existen dos tipos de rúbrica:

#### 1. Holística

Proporciona un solo puntaje basado en la valoración integral y analítica del desempeño del alumnado, la cual arroja un puntaje diferente por cada criterio, desglosando los componentes de la rúbrica.

Brinda una visión global del avance del alumnado, mediante resultados generales, mientras que la escala de valoración permite valorar aspectos específicos del desempeño, con el fin de identificar fortalezas y debilidades.

Usualmente se presenta en forma de matriz, con filas y columnas. En éstas se incluyen los descriptores de lo que se desea evaluar —características, tareas o comportamientos— y niveles de desempeño asociados a éstos. También puede incluir categorías que organizan un conjunto de descriptores afines.

## 2. Escala de valoración

Puede ser numérica; de frecuencia: nunca, casi nunca, algunas veces, frecuentemente, siempre; de adecuación: inadecuado, poco adecuado, adecuado y muy adecuado; de suficiencia: nulo, insuficiente, suficiente, y de calidad de desempeño: muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto/deficiente, regular, bueno, excelente/novato, aprendiz, experto.

Ayuda al profesorado a contabilizar los aspectos cualitativos con base en la valoración cuantitativa, lo que permite una mayor precisión para expresar comentarios al alumnado sobre su rendimiento basados en los avances logrados.

Al alumnado le permite identificar con claridad los elementos que requiere para cumplir con éxito las actividades descritas.

En general, debe considerarse que la elaboración de la rúbrica requiere una considerable inversión de tiempo, sobre todo en dos etapas: primero, para determinar con claridad la planeación y diseño de la rúbrica (escalas de valoración, categorías o descriptores asociados a éstas) y, finalmente, para verificar la coherencia y concordancia entre estos elementos.

Tecnologías para elaborar rúbricas:



**Rubistar.** Es una herramienta gratuita que le permite al profesorado crear rúbricas adaptadas a diferentes tipos de proyectos o tareas. Su interfaz es sencilla y está diseñada específicamente para la educación.

Liga de consulta: <http://rubistar.4teachers.org/index.php>

## 2.4 Criterios de la evaluación mediada por tecnología

A continuación se describen, a manera de buenas prácticas, los criterios de validez y confiabilidad de la evaluación mediada por tecnología.

### 2.4.1 Validez

Poniendo énfasis en la aplicación de exámenes mediante un banco de preguntas o cuestionarios, la validez y la confiabilidad son los conceptos importantes para que los resultados de los procesos de evaluación aseguren que cada reactivo tenga sustento sólido y uso apropiado. Mendiola y González (2020) citan cinco fuentes importantes de validez de constructo en torno a la evaluación educativa (Figura 45).

#### **Figura 45.** Fuentes de validez de constructo

1

En los exámenes la documentación de evidencia de validez de contenido es fundamental.

2

Es evidencia de la integridad de los datos.

3

Se refiere a las características estadísticas y psicométricas del examen y de las preguntas que lo componen: análisis de reactivos con el grado de dificultad e índices de discriminación, desempeño de los distractores en las preguntas de opción múltiple, confiabilidad del examen, error estándar de medición, modelo psicométrico utilizado para asignar la puntuación del examen, entre otros.

4

La relación de los resultados en el examen con otras variables es intuitivamente atractiva y se refiere a la correlación estadística entre los resultados obtenidos por medio de un instrumento, con otra medición de características conocidas.

5

Se refiere al impacto de la evaluación en los sustentantes, de las decisiones que se toman considerando los resultados del examen, y su efecto en la enseñanza y el aprendizaje.

en elaboración propia a partir de Mendiola y González, 2020.

## 2.4.2 Confiabilidad

La confiabilidad o fiabilidad es la capacidad del examen de arrojar un resultado consistente cuando se repite, es decir, su reproducibilidad (Downing, 2003). Se trata de un concepto estadístico que representa el grado en el cual las puntuaciones del alumnado serían similares si fueran examinadas de nuevo, en el que el instrumento mide el fenómeno de manera consistente. Si la prueba se repite a lo largo del tiempo, los nuevos resultados deberían ser similares a los iniciales para el mismo instrumento de evaluación y la misma población de estudiantes, suponiendo que no hubiera ocurrido aprendizaje en ese intervalo. Generalmente se expresa como un coeficiente de correlación, 1.0 es una correlación perfecta y 0 ninguna correlación (Downing, 2003).

Es indispensable que, después de que se haya realizado el análisis de validez y confiabilidad de un banco de preguntas, se utilicen medios de tecnología que permitan generar diferentes versiones de un examen de manera aleatoria y en la medida de lo posible utilizar *software* de vigilancia del comportamiento del alumnado durante un examen para evitar que haga trampa.

En las últimas décadas, las principales organizaciones de evaluación educativa del mundo han puesto énfasis en la necesidad de justicia y equidad en todo el proceso educativo, incluso en la evaluación del aprendizaje, para ser congruentes con el principio social de la educación. Las evaluaciones deben ser prácticas, realistas y apropiadas a las circunstancias del contexto, incluyendo las instalaciones físicas y la disponibilidad de recursos humanos y financieros.

Con el uso de la Inteligencia Artificial Generativa (AIG) se pueden generar múltiples formas creativas para construir preguntas. Tanto para que el alumnado practique, resuelva y analice el contenido de un tema o desarrolle un proyecto. Actualmente, la evaluación más que ser un medio, es un proceso que permite aprender a aprender. Por tanto, lo relevante será cómo enseñamos y aprendemos a realizar preguntas y cuestionamientos sobre lo qué se dice, consulta y construye para potenciar el pensamiento crítico.

# • r i l aci nes e p a e a aci n e ric r cicas

Las prácticas educativas deben diseñarse con una planeación correcta en las secuencias de actividades que detonarán el aprendizaje, incluyendo los momentos de evaluación. Para ello, es necesario que el profesorado comprenda la importancia de diseñar la evaluación en prácticas educativas con enfoque constructivista y social, que en el caso de experiencias formativas mediadas por tecnología, resultan ser elementos clave en el escalamiento del aprendizaje.

De acuerdo con Araya *et al.* (2007) el conocimiento se construye a partir de lo que le sucede a un individuo en su realidad, y con estas construcciones transforman la realidad partiendo de sus procesos cognitivos. Según Aznar (1992) el hombre es concebido como:

- Un ser constitucionalmente inacabado, que tiene que hacerse y construirse.
- Un ser constitucionalmente abierto, lo que significa que tiene la posibilidad de proyectar su vida, construirse de una determinada manera en función expresa de sus propósitos.



A continuación, se presenta una breve introducción de las teorías que sustentan modelos pedagógicos alineadas con las construcciones del conocimiento, que desde nuestra perspectiva son bases fundamentales para una evaluación del aprendizaje significativo.

- 1) La teoría del aprendizaje social (Bandura, 1986).
- 2) La teoría general de sistemas (Bertalanffy, 1968).
- 3) La teoría del constructivismo (Piaget, 1952; Vygotsky, 1978; Bruner, 1960; Dewey, 1938; Papert, 1980), por mencionar las más relevantes.

### 3.1 Teoría del aprendizaje social

Al ser humano se le concibe como un buscador activo de información, poseedor de un sistema cognitivo en constante actividad que construye la realidad. El aprendizaje se obtiene como consecuencia de los procesos mentales y la relación con el ambiente. Bandura (1986) señala que en la teoría del aprendizaje social, las personas juegan un papel activo en la creación de experiencias generadoras de información y en el procesamiento y transformación de estímulos informativos. Dicha teoría se caracteriza por describir el aprendizaje como un proceso en donde la interacción social resulta clave para la obtención del conocimiento, el cual se construye entre dos o más personas. Por lo anterior, y en el contexto de la evaluación, surge la pregunta: ¿cómo evaluar la socialización de las interacciones mediadas por tecnología?

- 
- 
1. Entre profesorado-alumnado, tutor-alumnado en los programas curriculares.
  2. En los programas extracurriculares, que conecten al alumnado con su entorno social y su comunidad mediante la indagación y los experimentos.
  3. En los entornos de aprendizaje autónomo y colaborativo que empleen Inteligencia Artificial Generativa (AIG).

### 3.2 Teoría general de sistemas

La Teoría General de Sistemas (TGS) desarrollada por el biólogo austro-canadiense Bertalanffy (1968), propone encontrar las correspondencias entre sistemas de todo tipo, un modelo de sistema general que sea compatible con otros modelos de distintas disciplinas, es decir, que tenga las mismas características, aún cuando las disciplinas sean totalmente diferentes. Se centra en entender los sistemas como conjuntos de elementos interconectados que forman un todo organizado y que no pueden ser completamente comprendidos simplemente analizando sus partes por separado. Una forma de modelar sistemas en diversas disciplinas y promover la interdisciplinariedad; desde la teoría general de sistemas y dentro del contexto de la evaluación surge la pregunta: ¿cómo evaluar la interconexión entre las partes involucradas en los ambientes de aprendizaje mediado por tecnología?

- . **I. Integrar la interdisciplinariedad.** Si en un sistema existen partes interrelacionadas de tal manera que un cambio en una parte afecta a las otras partes, sería razonable cuestionar ¿de qué manera se afecta la evaluación del aprendizaje en un equipo, cuando una de ellas no se integra al equipo en su totalidad?
- . **I. A evaluar la actividad física.** Si el comportamiento del sistema no puede ser explicado completamente por sus componentes individuales, se puede decir que evaluar al alumnado de manera aislada no tiene sentido, sino hasta que se evalúa dentro de un grupo, considerando sus aportaciones, posturas y reflexiones, entonces ¿es posible que existan nuevas maneras para combinar las interacciones de un individuo con grupos de su propio contexto o fuera de su contexto?
- . **I. Ir más allá de los objetivos.** Los sistemas suelen tener objetivos o propósitos, y la actividad del sistema está orientada hacia la consecución de éstos. Por ende, la evaluación debe estar sustentada en objetivos precisos.
- . **I. Herramientas de regulación.** El cuestionamiento es; ¿Cuáles serán los mecanismos de regulación de la evaluación en caso de que no exista una estabilidad de los involucrados frente a los retos constantes y escenarios cambiantes?
- . **I. Entropía y negentropía.** La entropía, un concepto tomado de la termodinámica, se refiere a la tendencia de los sistemas a degradarse y perder orden. La negentropía, por otro lado, describe la capacidad de los sistemas para mantener o aumentar el orden y la organización interna. Por consiguiente ¿Cómo mantendremos un orden y organización en la evaluación que permita un desarrollo de las habilidades y capacidades del alumnado?

### 3.3 Teoría del constructivismo

El constructivismo se sustenta en que el aprendizaje no se obtiene de forma pasiva, sino de forma activa. Como consecuencia, el conocimiento es una construcción del ser humano como producto de su relación con el entorno, sus propias capacidades y esquemas previos. Flórez (1994) identifica algunas posturas dentro del constructivismo aplicado a la educación. Según él, se pueden observar cuatro corrientes: 1) Evolucionista, 2) Desarrollo intelectual, 3) Desarrollo de habilidades cognoscitivas y 4) Construcccionismo social.

- 1) La corriente evolucionista se orienta en el sentido de que el individuo avance hacia etapas superiores de su desarrollo intelectual. Imagínese al individuo como un explorador activo, siempre interactuando con su entorno y, en el proceso, ampliando su habilidad para entender el complejo mundo que lo rodea.
- 2) La postura de desarrollo intelectual, con énfasis en los contenidos científicos, sostiene que el conocimiento científico es clave para desbloquear nuestras capacidades mentales. Lo interesante es adaptar los contenidos con el nivel de habilidad a lo que ya se sabe y con las capacidades intelectuales que se poseen. Se advierten dos modalidades dentro de esta postura: aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje significativo. Entre los representantes de ellas se menciona a Ausubel y Bruner.
- 3) La corriente de desarrollo de habilidades cognoscitivas postula que lo más importante en aprender no son los contenidos, sino las habilidades mismas. La enseñanza debe centrarse en el desarrollo de capacidades para observar, clasificar, analizar, deducir y evaluar, prescindiendo de los contenidos, de modo que una vez alcanzadas estas capacidades pueden ser aplicadas a cualquier otro tema.
- 4) La corriente constructivista social, se sustenta en desarrollar el aprendizaje a partir de las relaciones en sociedad, en comunidades, y orienta a vincular este aprendizaje con el trabajo productivo. Esta perspectiva fomenta el crecimiento del espíritu colectivo y el avance del conocimiento científico-técnico, poniendo énfasis en la experiencia práctica como base para educar a las nuevas generaciones.

De acuerdo con Aznar (1992) los principios del constructivismo son:

- Interacción del hombre con el medio.
- Experiencia previa como condición del conocimiento a construir.
- Elaboración de “sentido” en el mundo de la experiencia.
- Organización activa.
- Adaptación funcional entre el conocimiento y la realidad.



## . Reflejines



Si se parte del hecho de que las y los estudiantes construyen su propio conocimiento en lugar de recibirllo pasivamente, a partir de experiencias e interacciones con el entorno, resulta importante destacar que el rol del profesorado se convierte en favorecer guías o mapas de ruta que permitan que el alumnado resuelva problemas, formule preguntas y aplique lo que sabe en nuevos contextos. Debe considerarse que la evaluación en un entorno constructivista tiene que ser formativa, continua y reflexiva. Hay que enfocarse en la autoevaluación y en la evaluación entre pares, además de la retroalimentación continua por parte del profesorado, que deberá guiar los avances del alumnado. Las recomendaciones más directas son involucrar a las y los estudiantes de manera activa en su aprendizaje y proporcionarles experiencias que desafíen su pensamiento y los motive a confrontar sus creencias.

Si bien el uso de la Inteligencia Artificial Generativa trae consigo múltiples beneficios tanto para el aprendizaje como para la evaluación, lo más importante será cómo enseñamos a las personas a pensar sobre pensar, a cuestionar continuamente y validar la información y el estado del conocimiento actual. Desde esa postura crítica, continuamente estaremos reflexionando y comprendiendo mejor la realidad socialmente construida.

• i s e ca

**Guía para el uso de IA  
generativa en educación  
e investigación**



*Guía para el uso de IA generativa en  
educación e investigación*

[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/  
pf0000389227.locale=es](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389227.locale=es)

*Definiendo la educación 4.0:  
una taxonomía para el futuro  
del aprendizaje*

[https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_  
Defining\\_Education\\_4.0\\_2023.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Defining_Education_4.0_2023.pdf)



## 6. Referencias

- Araya, V., Alfaro, M. y Andonegui, M. (2007). Constructivismo: orígenes y perspectivas. *Laurus*, 13 (24), 76-92. Recuperado el 15 de enero de 2024 de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111485004>
- Aznar, P. (1992) *Constructivismo y educación*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Bandura, A. (1986). *Fundamentos sociales del pensamiento y la acción. Una teoría cognitiva social*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Bertalanffy, L. V. (1968). *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. Nueva York: G. Braziller.
- Basurto-Mendoza, S. T., Moreira-Cedeño, J. A., Velásquez-Espinales, A. N. y Rodríguez-Gámez, M. (2021). Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación como enfoque innovador en la práctica pedagógica y su efecto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6 (3), 828-845.
- Bruner, J. S. (1960). *The Process of Education*. Cambridge: Harvard University Press.
- Chávez, Y. y Martínez, F. (2018). Evaluar para aprender: hacer más compleja la tarea a los alumnos. *Educación matemática*, 30 (3), 211-246.
- Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. Nueva York: Touchstone.
- Downing, S. M. (2003). Validity: on the Meaningful Interpretation of Assessment Data. *Medical education*, 37 (9), 830-837.
- Flórez, R. (1994). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Bogotá: McGraw-Hill.
- Fernández, A. y Vanga, M. (2015). Proceso de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación para caracterizar el comportamiento estudiantil y mejorar su desempeño. *Revista San Gregorio*, 1 (9), 6-15. Recuperado el 15 de enero de 2024 de: <http://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/52>
- Fuentes, T. y López, V. (2017). Evaluación auténtica, coevaluación y uso de las TIC en educación física: un estudio de caso en secundaria. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*, 3 (2), 42-46. Recuperado el 15 de enero de 2024 de: <https://revistas.uv.cl/index.php/IEYA/article/view/697>
- García-Beltrán, Á., Martínez, R., Jaén, J. A. y Tapia, S. (2016). La autoevaluación como actividad docente en entornos virtuales de aprendizaje/enseñanza. *Revista de Educación a Distancia (RED)*. DOI: 10.6018/red/50/14.
- Hamodi, C., López, V.M. y López, A.T. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles Educativos*, XXXVII (147), 146-161.
- Hernández, M. (2016). Estrategia para impactar los procesos de coevaluación a través del fortalecimiento de las competencias ciudadanas en los estudiantes del curso 1102, ciclo 5 del colegio Inem Santiago Pérez. Master's Thesis, Universidad de La Sabana.

Recuperado el 15 de enero de 2024 de: <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/28161/Magda%20Viviana%20Hern%C3%A1ndez%20Parra%20%28Tesis%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mendiola, M. S. y González, A. M. (2020). *Evaluación del y para el aprendizaje: instrumentos y estrategias*. Ciudad de México: Imagia Comunicación.

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Nueva York: Basic Books.

Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. Nueva York: International Universities Press.

Prieto, E. y Gallardo, J. (2011). Autoevaluación, coevaluación y evaluación de los aprendizajes. Recuperado el 15 de enero de 2024 de: [https://www.uoc.edu/symposia/dret\\_tic2012/pdf/4.6.carrizosa-esther-ygallardo-jose.pdf](https://www.uoc.edu/symposia/dret_tic2012/pdf/4.6.carrizosa-esther-ygallardo-jose.pdf)

Reina, M. (2017). Percepciones de autoevaluación: Autoestima, autoeficacia y satisfacción vital en la adolescencia. *Psychology, Society & Education*, 2 (1), 55-69. Recuperado el 15 de enero de 2024 de: <http://ojs.ual.es/ojs/index.php/psye/article/view/435/418>

Sluijsmans, D., Dochy, F. y Moerkerke, G. (1999). Creating a Learning Environment by Using Self-, Peer- and Co-Assessment. *Learning Environment Research*, 1, 293-319.

Tamayo, R. (2018). Heteroevaluación, autoevaluación, coevaluación y evaluación compartida: consideraciones conceptuales. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*. Recuperado el 15 de enero de 2024 de: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/10/heteroevaluacion-autoevaluacion.html>

UNESCO (2024). *Evaluación para recuperar el aprendizaje*. Recuperado el 15 de enero de 2024 de: <https://www.unesco.org/es/learning-assessments>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press.

*Educación mediada por tecnología:  
Planeación, estrategias, diseño y evaluación*  
se terminó de imprimir en diciembre de 2024 en los talleres  
de Comercializadora MGS, Av. Coyoacán 1450, Col. Del Valle, Benito  
Juárez, C.P. 03220, Ciudad de México, la edición  
consta de 50 ejemplares más sobrantes para  
reposición.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA. UNIDAD IZTAPALAPA**

Av. Ferrocarril San Rafael Atlixco, Núm. 186, Col. Leyes de Reforma 1<sup>a</sup> Sección  
Alcaldía Iztapalapa, C.P. 09310, CDMX

ISBN 978-607-28-3347-0

9 786072 833470 >