



# EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA ÉTICA, INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD **EN EL SIGLO XXI**

ISBN: 978-9942-7425-1-3

Ana Graciela Guedez Mujica, Gloria María Caiza Yanchaguano, Darwin David Chillagana Ramírez,  
Marcela Sofía Mafla Bustillos, Paulina Natali Amores Defaz y Jessica Jassmin Suárez Moreno.



## TINTA SABIA EDITORIAL

Mg. Judith Viviana Cando Pilatasig  
GERENTE GENERAL

Mg. Nancy Maritza Montoya Ramírez  
DIRECTORA OPERACIONES GENERALES

Ing. Mónica Jeanneth Pincha Chiguanó  
DIRECTORA DE PUBLICACIONES



Título:

“EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA:  
ÉTICA, INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD EN EL SIGLO XXI”

Primera Edición, agosto 2025.

**ISBN: 978-9942-7425-1-3**

Diseño y Diagramación:

Greguis Reolon Ríos

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta publicación pueden reproducirse, registrarse o transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito del autor. El préstamo, alquiler o cualquier otra forma de cesión de uso de este ejemplar requerirá también la autorización del autor o de sus representantes.

Reservados todos los derechos.

© 2025 Tinta Sabia

Dirección: Latacunga y Caranqui S9-10 - Quito

Correo: [comunicacion@tinta-sabia.com](mailto:comunicacion@tinta-sabia.com)

Teléfono: (+593) 981242150





## **AUTORES**

Ana Graciela Guedez Mujica

Gloria María Caiza Yanchaguano

Darwin David Chillagana Ramírez

Marcela Sofía Mafla Bustillos

Paulina Natali Amores Defaz

Jessica Jassmin Suárez Moreno

---

## PRÓLOGO

La educación técnica y tecnológica se perfila como un pilar fundamental para el desarrollo social y económico en el siglo XXI. En un mundo marcado por la acelerada transformación tecnológica, la creciente interconexión global y la urgencia de afrontar los desafíos de la sostenibilidad, esta modalidad educativa exige, además de capacidad de adaptación, un compromiso activo con la transformación hacia sociedades más justas, equitativas y prósperas.

En este contexto de retos y oportunidades, surge la obra que el lector tiene en sus manos: Educación técnica y tecnológica: Ética, Innovación y sostenibilidad en el siglo XXI.

Este libro invita a una reflexión profunda y a un análisis crítico sobre el presente y el futuro de la educación técnica y profesional. Sus ocho capítulos, cuidadosamente estructurados, abarcan desde los fundamentos esenciales que la sustentan hasta las tendencias globales y las perspectivas futuras que la configuran. La obra integra de manera transversal temas como la ética y la sostenibilidad, explorando marcos teóricos y estrategias que posicionan a la educación técnica y tecnológica como un motor de cambio hacia prácticas más responsables con el medio ambiente y la sociedad.

La innovación pedagógica, a través de metodologías activas, se examina como una herramienta indispensable para empoderar a los estudiantes y prepararlos para los desafíos de un mercado laboral en constante transformación.

Asimismo, se dedica especial atención al impacto de las tecnologías emergentes en la formación técnica y tecnológica, reconociendo su potencial transformador para los procesos de enseñanza-aprendizaje y para el desarrollo de las competencias necesarias en el ámbito laboral. La formación dual se presenta como un modelo ejemplar para fortalecer habilidades prácticas, desarrollar competencias blandas y estrechar los vínculos entre la academia y el sector productivo, enmarcado en principios de sostenibilidad. De igual manera, la responsabilidad social de las instituciones de educación técnica y tecnológica constituye un importante eje en estas páginas, destacando su papel en la construcción de comunidades inclusivas y equitativas. Se hace énfasis en fomentar una cultura de innovación sostenible dentro de las instituciones educativas que promueva la creatividad, el pensamiento crítico y sistémico para abordar problemas complejos.

La exposición del libro culmina con una mirada a los desafíos y oportunidades que el futuro depara para este campo educativo. Se examinan las tendencias globales que están transformando el mercado laboral, la emergencia de nuevas profesiones, la obsolescencia de otras y la imperativa necesidad de fomentar el aprendizaje a lo largo de la vida. A pesar de las incertidumbres que plantea el porvenir, esta obra destaca el amplio campo de oportunidades que tiene la educación y la formación técnica y profesional para consolidarse como un agente de cambio, capaz de formar profesionales que lideren la transición hacia economías más sostenibles e inclusivas.

Finalmente, esta publicación está dirigida a estudiantes, docentes, investigadores, formuladores de políticas públicas, liderazgos institucionales y, en general, a todos los interesados en comprender y participar activamente en la construcción del futuro de esta modalidad de la educación. Los autores de cada capítulo, expertos en sus áreas, han logrado conciliar rigor académico con un lenguaje accesible, buscando informar, así como inspirar a la acción y al compromiso. Además, cada capítulo cuenta con referencias a una bibliografía actualizada y amplia, que invita a profundizar en cada temática de estudio.

Esperamos que la lectura del libro motive en la comunidad académica la reflexión y el diálogo de saberes, impulsando así la construcción de una educación y formación técnica y profesional alineada con los principios de ética, innovación y sostenibilidad. Así, nuestro propósito es preparar a las nuevas generaciones profesionales para edificar un futuro con propósito, responsabilidad y esperanza.

*Los autores*





**AUTORES**



#### **ANA GRACIELA GUEDEZ MUJICA**

**PhD Ciencias de la Educación**

anaguedeze@gmail.com / anagm65@uniandes.edu.ec

**Universidad Regional Autónoma de los Andes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3946-9642>

Ambato - Ecuador

PhD. Ciencias de la Educación, Magíster en Orientación de la Conducta, Licenciatura en Educación Básica, Docente de la Universidad Regional Autónoma de los Andes.



#### **GLORIA MARÍA CAIZA YANCHAGUANO**

**Magister en Educación mención Matemática**

glorys\_04@hotmail.es / gloriama.caiza@educacion.gob.ec

**Unidad Educativa “Atanasio Viteri Karolys**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4408-9914>

Ecuador - Latacunga

Gloria Caiza es una profesional en el área de matemática, misma que ha identificado la importancia de actualizarse de forma continua, enfocándose en metodologías activas y nuevas tecnologías que contribuyan al mejoramiento de la educación en diversas áreas del conocimiento. Con tal propósito, crear un ambiente educativo inclusivo y práctico que genera en los estudiantes la formación del pensamiento crítico y reflexivo, capaz de solucionar situaciones problemáticas del contexto actual con innovación y creatividad.



### **DARWIN DAVID CHILLAGANA RAMÍREZ**

**Licenciado en Ciencias de la Educación mención Educación Básica**

chedary@hotmail.com / darwin.chillagana@educacion.gob.ec

**Unidad Educativa “Ramón Barba Naranjo”**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7921-5218>

Latacunga - Ecuador

Darwin David Chillagana Ramírez (Ecuador, 1986). Licenciado en ciencias de la educación mención educación básica por la Universidad Técnica de Cotopaxi, ha desempeñado en diversos cargos entre los más destacados Rector encargado “Escuela de Educación Básica Rafael Cajiao Enríquez (Pastocalle); Subinspector Unidad educativa “Ramón Barba Naranjo”.

Durante mi vida profesional, he demostrado responsabilidad, empatía y una fuerte vocación por el trabajo de calidad, promoviendo metodologías activas e inclusivas que enriquecen el proceso de enseñanza aprendizaje. He fortalecido mi formación profesional mediante diversos cursos y diplomados, entre los que destacan: herramientas digitales, inteligencia artificial, derechos humanos y movilidad humana, atención a la diversidad en el sistema educativo ecuatoriano. Curso disciplinar de ciencias naturales. La labor como docente me ha permitido aprender día a día con el objetivo de mejorar el proceso educativo para que sea inclusivo, social y participativo formando de esta manera estudiantes críticos; comprometidos a mejorar las sociedad.



### **MARCELA SOFÍA MAFLA BUSTILLOS**

**Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Educación Básica**

sofy88.sm@gmail.com / marcela.mafla@educacion.gob.ec

**Distrito Latacunga Unidad educativa “Ramón Barba Naranjo”**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0404-7912>

Latacunga - Ecuador

Soy licenciada en Educación y docente apasionada por el aprendizaje significativo y la innovación pedagógica, comprometida y dedicada, con interés en el desarrollo personal y profesional. A lo largo de mi vida, he demostrado responsabilidad, empatía y una fuerte vocación por el trabajo bien hecho, promoviendo metodologías activas e inclusivas que enriquecen el proceso de enseñanza aprendizaje. He fortalecido mi formación profesional mediante diversos cursos y diplomados, entre los que destacan: herramientas digitales, inteligencia artificial, animación lectora en el aula, curso de Lengua y Literatura, atención a la diversidad en el sistema educativo ecuatoriano, atención a las Necesidades Educativas Específicas, innovación tecnológica y creación de contenidos digitales, así como programación de juegos aplicados a la docencia. Mi formación y experiencias me han permitido desenvolverse con éxito en distintos ámbitos, destacándome por mi actitud positiva, capacidad de aprendizaje y trabajo en equipo.





### **PAULINA NATALI AMORES DEFAZ**

**Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Educación Básica**

paulinaamores4@gmail.com / paulina.amores@educacion.gob.ec

**Escuela de Educación Básica “Isidro Ayora”**

ORCID : <https://orcid.org/0009-0000-1696-315X>

Latacunga - Ecuador

Soy Paulina Amores, tengo 36 años de edad, soy profesional de la educación con experiencia en Educación Básica. Actualmente curso una maestría en el área educativa, Pedagogía en Entornos Digitales lo que me ha permitido fortalecer habilidades en investigación, innovación pedagógica y gestión de proyectos educativos. Interesado en el desarrollo de entornos digitales y en la aplicación de metodologías activas para potenciar la participación y el aprendizaje significativo de los estudiantes.



### **JESSICA JASSMÍN SUÁREZ MORENO**

**Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Educación Inicial**

jazmin.ss1996@gmail.com

**MIES CDI “Manuelito”**

Latacunga - Ecuador

Soy Jessica Suárez, tengo 28 años de edad, soy profesional de la educación con experiencia en Educación Inicial. Actualmente curso una maestría en el área educativa, Gestión Educativa lo que me ha permitido fortalecer habilidades en investigación, innovación pedagógica y gestión de proyectos educativos. Enfocándose al desarrollo de recursos en el ámbito educativo; liderar y administrar instituciones educativas de manera estratégica y eficiente.

## ÍNDICE

|                                                                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| PRÓLOGO .....                                                                                                                              | 4         |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                                                                                                                     | 15        |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....                                                                                                                    | 15        |
| INTRODUCCIÓN .....                                                                                                                         | 17        |
| <b>Capítulo I. Fundamentos de la educación técnica y tecnológica en el siglo XXI .....</b>                                                 | <b>20</b> |
| La educación técnica y tecnológica: Un modelo educativo integral.....                                                                      | 20        |
| La reconfiguración del aprendizaje en la era digital y globalizada .....                                                                   | 22        |
| Competencias nuevas para un mundo complejo: Pensamiento crítico, creatividad<br>y resolución de problemas complejos.....                   | 25        |
| Ética y valores en la formación técnica y tecnológica: Hacia una ciudadanía tecno-<br>lógicamente responsable.....                         | 29        |
| <b>Capítulo II. La integración de la sostenibilidad en la formación técnica y tecnológica:<br/>    marcos teóricos y estrategias .....</b> | <b>35</b> |
| La sostenibilidad como eje transformador de la educación técnica y tecnológica.....                                                        | 35        |
| Sostenibilidad y educación .....                                                                                                           | 35        |
| La EDS en el contexto de la educación técnica y tecnológica .....                                                                          | 37        |
| Enfoques y modelos educativos innovadores para el desarrollo sostenible en la<br>formación técnica y tecnológica.....                      | 40        |
| Estrategias pedagógicas para el fomento de la conciencia y la acción sostenible en<br>la formación técnica y tecnológica.....              | 44        |
| <b>Capítulo III. Innovación pedagógica para una educación técnica y tecnológica soste-<br/>    nible: metodologías activas .....</b>       | <b>49</b> |
| La necesidad de transformar las prácticas pedagógicas en la educación técnica y<br>tecnológica.....                                        | 49        |
| Exigencias del siglo XXI: Más allá del agotamiento de los modelos educativos<br>pasivos .....                                              | 51        |

|                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Metodologías activas: Impulsoras de la innovación y la sostenibilidad en la educación técnica y tecnológica.....                 | 52 |
| Metodologías activas para la educación técnica y tecnológica .....                                                               | 53 |
| Aprendizaje basado en proyectos (ABP).....                                                                                       | 53 |
| Aprendizaje basado en problemas (ABP) .....                                                                                      | 54 |
| Aprendizaje basado en retos (ABR) o Challenge-Based Learning (CBL) .....                                                         | 54 |
| Estudios de caso.....                                                                                                            | 55 |
| Aula invertida (Flipped Classroom) .....                                                                                         | 55 |
| Aprendizaje-Servicio.....                                                                                                        | 56 |
| Pensamiento de diseño (Design Thinking) .....                                                                                    | 56 |
| Gamificación y aprendizaje basado en juegos (Game-Based Learning) .....                                                          | 57 |
| El potencial transformador de las metodologías activas: Fomentar la autonomía, motivación y adaptabilidad en el aprendizaje..... | 57 |
| Implementación de metodologías activas: Desafíos y oportunidades para los docentes                                               | 58 |
| Desafíos en la implementación de metodologías activas .....                                                                      | 59 |
| Necesidad de formación docente continua y especializada .....                                                                    | 59 |
| Rediseño de los espacios de aprendizaje y recursos .....                                                                         | 59 |
| Gestión del tiempo y planificación curricular .....                                                                              | 60 |
| Oportunidades para los docentes en la implementación de metodologías activas                                                     | 60 |
| Transformación de la práctica docente y motivación estudiantil .....                                                             | 60 |
| Impulso de la colaboración, la creatividad y el aprendizaje significativo .....                                                  | 61 |
| Estrategias prácticas para la implementación de metodologías activas .....                                                       | 61 |

#### **Capítulo IV. Impacto de las tecnologías emergentes en la formación técnica y tecnológica**

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| El panorama de las tecnologías emergentes y su influencia en el mercado laboral .....                                  | 64 |
| La redefinición de las competencias profesionales y la demanda de nuevas habilidades                                   | 66 |
| La urgencia de las instituciones educativas: Alinear los programas formativos con la cuarta revolución industrial..... | 68 |
| La transformación curricular y pedagógica frente al auge de las tecnologías emergentes .....                           | 69 |
| Entornos de aprendizaje innovadores y la integración tecnológica.....                                                  | 71 |
| Desafíos y oportunidades de la integración tecnológica: Brecha digital y equidad en el acceso .....                    | 73 |
| Estrategias para mitigar la brecha digital y promover la equidad .....                                                 | 75 |



## Capítulo V. Formación dual: un modelo para el desarrollo de competencias en el marco de la sostenibilidad..... 79

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| La formación dual como puente entre la institución educativa y el mundo laboral .....         | 79 |
| Concepto y principios fundamentales de la formación dual.....                                 | 80 |
| Principios fundamentales de la formación dual.....                                            | 81 |
| Beneficios de la formación dual.....                                                          | 82 |
| Beneficios para las empresas .....                                                            | 84 |
| Beneficios para la sociedad y la economía.....                                                | 86 |
| La formación dual en el contexto del desarrollo sostenible .....                              | 88 |
| Diseño e implementación de programas de educación dual exitosos.....                          | 88 |
| Fortalecimiento de la empleabilidad y desarrollo de competencias.....                         | 89 |
| Contribución al capital humano, al desarrollo continuo y la innovación .....                  | 90 |
| El rol de la formación dual en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible ..... | 91 |

## Capítulo VI. La responsabilidad social de la educación técnica y tecnológica ..... 93

|                                                                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| La educación técnica y tecnológica como agente de transformación social y desarrollo sostenible.....                                                   | 93  |
| De la habilidad técnica al compromiso social .....                                                                                                     | 93  |
| Contribuciones a través de la investigación aplicada y la extensión comunitaria... ..                                                                  | 93  |
| La responsabilidad social como principio inherente y transversal .....                                                                                 | 94  |
| Alineación de la ETT con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....                                                                             | 95  |
| El modelo de responsabilidad social corporativa (RSC) aplicado a la ETT.....                                                                           | 97  |
| Formación de ciudadanos conscientes e innovadores responsables .....                                                                                   | 98  |
| La formación técnica y tecnológica como motor de inclusión y equidad social.....                                                                       | 99  |
| Alianzas estratégicas para un impacto social amplificado.....                                                                                          | 99  |
| Estrategias para la integración de la responsabilidad social en la gestión y el currículo de las instituciones de educación técnica y tecnológica..... | 100 |
| Políticas Institucionales: El marco de la Responsabilidad Social .....                                                                                 | 101 |
| Extensión comunitaria y voluntariado: El conocimiento al servicio del entorno ...                                                                      | 101 |
| Integración curricular: Ética profesional y sostenibilidad como ejes transversales                                                                     | 103 |
| Medición y evaluación del impacto social en las instituciones de educación técnica y tecnológica .....                                                 | 104 |
| Metodologías y enfoques para la medición del impacto social .....                                                                                      | 104 |

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| ¿Qué es la Evaluación de Impacto Social (EIS)? .....              | 105 |
| Desafíos en la medición del impacto social .....                  | 105 |
| Metodologías para la evaluación del impacto .....                 | 106 |
| Indicadores cualitativos y cuantitativos del impacto social ..... | 107 |
| Hacia un enfoque sistémico de evaluación y mejora continua .....  | 107 |

## **Capítulo VII.** Desarrollo de una cultura de innovación sostenible en instituciones educativas..... 110

|                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| La innovación como motor de transformación y adaptación en la educación del siglo XXI.....                   | 110 |
| Innovación educativa en tiempos de cambio .....                                                              | 110 |
| Más allá de la tecnología, un cambio cultural.....                                                           | 114 |
| Fomento de la creatividad y colaboración para la innovación educativa.....                                   | 114 |
| Elementos para la construcción de una cultura de innovación sostenible en las instituciones educativas ..... | 116 |
| Liderazgo y visión innovadora .....                                                                          | 116 |
| Ecosistemas de innovación: recursos y redes .....                                                            | 117 |
| Aprender del fracaso: gestión del riesgo en innovación educativa .....                                       | 119 |
| Estrategias para fomentar la innovación sostenible.....                                                      | 119 |
| Currículo y prácticas pedagógicas.....                                                                       | 120 |
| Desarrollo de capacidades para la innovación educativa .....                                                 | 121 |

## **Capítulo VIII.** Desafíos y oportunidades futuras en la educación técnica y tecnológica: Tendencias globales..... 125

|                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| El horizonte de la educación técnica y tecnológica: Tendencias globales y prospectiva                       | 125 |
| La creciente demanda de habilidades transversales: Más allá del saber técnico ..                            | 126 |
| La emergencia de nuevas profesiones y la obsolescencia de otras: Dinamismo en el ecosistema laboral .....   | 128 |
| La necesidad de un aprendizaje a lo largo de la vida: Reinventando la trayectoria profesional.....          | 129 |
| Ejercicio de prospectiva: Anticipando escenarios futuros para la educación técnica y tecnológica .....      | 130 |
| Implicaciones para el diseño de programas educativos, la formación docente y la gestión institucional ..... | 131 |

|                                                                                                                     |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Retos para la adaptación y resiliencia de la educación técnica y tecnológica en el siglo XXI.....                   | 132        |
| La necesidad imperante de mantener currículos actualizados: Un desafío en la era de la obsolescencia acelerada..... | 132        |
| La brecha de competencias: Desconexión entre la oferta educativa y las demandas del mercado laboral .....           | 133        |
| La dificultad para atraer y retener talento docente especializado en nuevas tecnologías .....                       | 133        |
| La financiación sostenible de la infraestructura tecnológica: Un cuello de botella para la innovación.....          | 134        |
| La garantía de la equidad en el acceso a una formación de calidad: Evitar la polarización.....                      | 134        |
| La resiliencia institucional: Anticipación, innovación y alianzas estratégicas.....                                 | 135        |
| Oportunidades para la transformación y el liderazgo de la educación técnica y tecnológica global .....              | 136        |
| Revolución 5.0: Un horizonte para la educación técnica y tecnológica .....                                          | 139        |
| <b>Referencias .....</b>                                                                                            | <b>143</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabla 1.</b> Habilidades y competencias para los futuros de la educación y el trabajo .....                                                    | 24  |
| <b>Tabla 2.</b> Competencias para la sostenibilidad.....                                                                                          | 39  |
| <b>Tabla 3.</b> Beneficios de la formación dual según actores involucrados.....                                                                   | 85  |
| <b>Tabla 4.</b> Vínculo entre la Responsabilidad Social de la Educación Técnica y Tecnológica y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)..... | 94  |
| <b>Tabla 5.</b> Estrategias de integración de la Responsabilidad Social (RS) en instituciones de educación técnica y tecnológica .....            | 102 |
| <b>Tabla 6.</b> Elementos del cambio cultural en la innovación educativa.....                                                                     | 113 |
| <b>Tabla 7.</b> Ecosistemas de innovación para una cultura sostenible .....                                                                       | 116 |
| <b>Tabla 8.</b> Evolución de las habilidades requeridas en el mercado laboral del Siglo XXI.....                                                  | 125 |
| <b>Tabla 9.</b> Componentes de la educación 5.0 .....                                                                                             | 138 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura 1.</b> Elementos para el aprendizaje del fracaso en la innovación educativa ..... | 117 |
| <b>Figura 2.</b> Ciclo de innovación de la práctica pedagógica e innovación en el aula..... | 119 |





# INTRODUCCIÓN

## INTRODUCCIÓN

En el siglo XXI, nos encontramos inmersos en un panorama de constante transformación, donde la globalización, la sociedad de la información y la innovación científico-tecnológica redefinen sin cesar las fronteras del conocimiento y los paradigmas productivos. En este contexto dinámico, la educación técnica y tecnológica se posiciona como un catalizador esencial para el progreso social y económico. Esta evolución constante ha impulsado una reflexión profunda sobre los modelos formativos tradicionales, exigiendo una redefinición urgente de sus objetivos, funciones y metodologías. La formación actual trasciende la transmisión de saberes; su propósito es cultivar en los individuos la capacidad de discernir, interpretar y evaluar críticamente la vasta y diversa información que se presenta, permitiéndoles generar respuestas pertinentes y éticas ante los desafíos emergentes. De este modo, la trayectoria educativa ya no se concibe como una adquisición de conocimientos estática y finita, sino como un proceso continuo y adaptable que se prolonga a lo largo de toda la vida profesional, demandando una constante actualización de las cualificaciones para armonizar con las especificaciones derivadas del avance tecnológico.

Existe hoy un consenso global sobre la imperiosa necesidad de potenciar las competencias de los jóvenes como motor para el desarrollo económico y la construcción de un futuro sostenible. Las aceleradas transformaciones impulsadas por la globalización y la tecnología están reconfigurando rápidamente el espectro de habilidades demandadas en el mercado laboral. Esto impone a las políticas de educación y formación profesional el reto de anticipar con agilidad estas nuevas exigencias y adaptar sus programas formativos en consecuencia.

Este libro, precisamente discute este entramado de imperativos y oportunidades. Su objetivo central es abordar de manera rigurosa y pertinente los temas y desafíos que configuran la agenda actual de los sistemas de educación técnica y formación profesional. Dirigida a profesionales del sector, docentes y estudiantes, esta obra de ocho capítulos se fundamenta en una rigurosa y actualizada revisión bibliográfica, lo que garantiza la solidez académica y la relevancia de cada contenido expuesto.

La estructura de la obra se articula en torno a cuatro ejes temáticos fundamentales, que guían al lector a través de una exploración integral de la educación técnica y tecnológica en la actualidad:

El primer eje, compuesto por el Capítulo I, sienta las bases conceptuales. Aquí se desglosa la educación técnica como un modelo integral, la reconfiguración del aprendizaje en la era digital y globalizada, la relevancia de competencias esenciales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas complejos, y la indispensable integración de la ética y los valores para forjar una ciudadanía tecnológicamente responsable.

Profundizando en la sostenibilidad y la innovación pedagógica, el Capítulo II examina la sostenibilidad como un principio transformador de la educación técnica, presentando enfoques educativos innovadores y estrategias pedagógicas efectivas para fomentar la conciencia y la acción sostenible. Complementariamente, el Capítulo III enfatiza la necesidad de transformar las prácticas pedagógicas, destacando el papel de las metodologías activas como dinamizadoras de la innovación y la sostenibilidad, y explorando los desafíos y oportunidades para su implementación efectiva. La influencia de las tecnologías emergentes en la formación y el mercado laboral se aborda en el Capítulo IV, donde se analiza el panorama de estas tecnologías, su profunda influencia en el mercado laboral, la redefinición de las competencias profesionales y la indispensable transformación curricular y pedagógica. Seguidamente, el Capítulo V explora la formación dual como un enlace estratégico entre la institución educativa y el mundo laboral, detallando sus principios, beneficios y su contribución al desarrollo sostenible.

Finalmente, el Capítulo VI profundiza en el rol de la educación técnica y tecnológica como agente de cambio social y desarrollo sostenible, y las estrategias para integrar la responsabilidad social en la gestión y el currículo institucional. A continuación, el Capítulo VII examina la innovación como fuerza motriz de la adaptación, los factores para construir una cultura de innovación perdurable y las estrategias para su fomento. La obra concluye con el Capítulo VIII, que ofrece una visión prospectiva, anticipando escenarios futuros, los retos para la adaptación y resiliencia de la educación técnica y tecnológica, y las oportunidades para su transformación y liderazgo a nivel global, incluyendo el financiamiento sostenible de la infraestructura tecnológica.

Con esta estructura y enfoque, los autores aspiran a ofrecer una visión comprensiva y actualizada de los desafíos y oportunidades que caracterizan la educación técnica y tecnológica contemporánea. Brinda, además, herramientas valiosas y reflexiones profundas para todos aquellos actores comprometidos con la formación de profesionales altamente competentes, éticos e innovadores, capaces de contribuir activamente a la construcción de un futuro más equitativo y sostenible.





# Capítulo I

Fundamentos de la educación  
técnica y tecnológica en el siglo XXI

# CAPÍTULO I.

## FUNDAMENTOS DE LA EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA EN EL SIGLO XXI

Ana Graciela Guedez Mujica, Gloria María Caiza Yanchaguano,  
Darwin David Chillagana Ramírez, Marcela Sofía Mafla Bustillos, Paulina Natali Amores Defaz y  
Jessica Jassmin Suárez Moreno.

El siglo XXI se caracteriza por una transformación de la vida social sin precedentes, impulsada por los avances tecnológicos, la globalización y una creciente conciencia sobre la sostenibilidad. En este contexto dinámico y desafiante, la educación técnica y tecnológica surge como un pilar fundamental para el desarrollo socioeconómico y la construcción de un futuro sostenible. Al ofrecer habilidades y competencias técnicas esenciales, se convierte en motor para la innovación, el aumento de la productividad y la promoción de la igualdad social. Este capítulo introductorio tiene un doble propósito esencial. Primero, destacar la relevancia de la Educación Técnica y Tecnológica como respuesta estratégica a los desafíos y oportunidades de la era digital y globalizada, examinando la transformación del aprendizaje y las demandas laborales. Segundo, establecer el marco conceptual para una formación técnica y tecnológica pertinente, enfatizando el desarrollo de pensamiento crítico, creatividad y resolución de problemas, junto con principios éticos para una ciudadanía tecnológicamente responsable. Este análisis inicial fundamenta la centralidad de la educación técnica y tecnológica en la construcción de sociedades más equitativas, productivas y sostenibles en el siglo XXI.

### **La educación técnica y tecnológica: Un modelo educativo integral**

La Educación Técnica y Tecnológica se concibe como un paradigma educativo integral que fusiona dos perspectivas complementarias: la educación técnica, centrada en el saber hacer práctico y la preparación para ocupaciones específicas, y la educación tecnológica, que enfatiza la comprensión del saber cómo y el por qué detrás de las tecnologías, fomentando el pensamiento crítico y la innovación.

En el siglo XXI, este modelo educativo se erige como un pilar fundamental para impulsar la equidad social, la productividad económica y la sostenibilidad ambiental en todos los países del mundo, contribuyendo de manera significativa a la mejora de las condiciones de acceso igualitario a la educación, al empleo, al emprendimiento y al trabajo decente (UNESCO, 2020).



Al analizar sus componentes, la educación técnica se distingue por su orientación vocacional, buscando equipar a los individuos con habilidades y destrezas concretas para su inserción en diversos sectores productivos como la industria, los servicios o la agricultura. Su metodología de aprendizaje se basa en la práctica, la experimentación y la simulación de entornos laborales reales, culminando a menudo en certificaciones que acreditan las competencias adquiridas (Comisión Europea, 2022). Ejemplos típicos incluyen programas en mecánica automotriz, electricidad o enfermería auxiliar (SITEAL, 2025).

Por otro lado, la educación tecnológica se centra en la comprensión de los fundamentos científicos y tecnológicos que sustentan los procesos de producción y desarrollo. Si bien involucra habilidades prácticas, su enfoque principal reside en el desarrollo del pensamiento analítico, la capacidad de resolución de problemas y el fomento de la innovación y la creatividad. Además, promueve una conciencia crítica sobre las implicaciones sociales, económicas, éticas y ambientales de la tecnología, abarcando áreas como la programación, la electrónica, las energías renovables y la eficiencia energética, la robótica y la biotecnología.

La sinergia de la Educación Técnica y Tecnológica radica en su capacidad para formar individuos de manera holística, combinando las habilidades prácticas esenciales para el empleo con la comprensión teórica y la capacidad de adaptación e innovación necesarias en un mundo en constante cambio. Sus principales características incluyen una formación integral, una fuerte vinculación con las demandas del mercado laboral, flexibilidad para adaptarse a los avances tecnológicos, un aprendizaje activo y experiencial, la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como herramientas de aprendizaje, un énfasis en la innovación y el emprendimiento, y una creciente conciencia de la sostenibilidad (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deporte de España, 2023).

Entre sus características principales se encuentran:

- formación integral
- vinculación con las demandas del mercado laboral
- capacidad de adaptación a los avances tecnológicos
- métodos de aprendizaje activos y basados en la experiencia
- aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como recursos didácticos que potencian los procesos de enseñanza y aprendizaje
- impulso a la innovación y al emprendimiento
- conciencia sobre la sostenibilidad.

En definitiva, la Educación Técnica y Tecnológica se configura como una propuesta formativa para el siglo XXI, al preparar ciudadanos competentes, adaptables, innovadores y conscientes del impacto de la tecnología, capacitándolos para afrontar los desafíos y aprovechar las oportunidades de un futuro dinámico y complejo.

### **La reconfiguración del aprendizaje en la era digital y globalizada**

El inicio del siglo XXI ha transformado profundamente el panorama social, económico y laboral, creando la necesidad de reevaluar los modelos y paradigmas educativos existentes. La modalidad de la educación técnica y tecnológica, en particular, se encuentra ante el reto de formar profesionales capaces de navegar la complejidad de un mundo interconectado y en constante evolución. Esta sección explora cómo la irrupción de la tecnología digital y la creciente interdependencia global han modificado los procesos de aprendizaje y han redefinido las competencias esenciales para la empleabilidad y el desarrollo personal (OCDE, 2019). Se examina la necesidad de transformar los enfoques tradicionales de enseñanza, priorizando el desarrollo de habilidades o competencias críticas, creativas y adaptativas. El objetivo es que los estudiantes accedan a la información y sean capaces de interpretarla, producir nuevos conocimientos y aplicarlos de forma significativa en contextos diversos.

La irrupción de la tecnología digital ha democratizado el acceso a la información a una escala nunca antes vista. Internet y las diversas plataformas digitales se han convertido en vastos repositorios de conocimiento, transformando la manera en que los individuos acceden, procesan y comparten información (Pérez y otros, 2024). Este cambio paradigmático desafía los modelos tradicionales de enseñanza centrados en la figura del docente como principal fuente de conocimiento. Ahora, los estudiantes tienen a su disposición una multiplicidad de recursos y perspectivas, lo que exige el desarrollo de habilidades para discernir, evaluar y utilizar la información de manera crítica y responsable (Reyes I., 2024).

Simultáneamente, la globalización ha intensificado la interconexión entre naciones, culturas y economías. Los mercados laborales se han vuelto más competitivos y las demandas de las empresas trascienden las fronteras geográficas. En este escenario, la educación técnica y tecnológica debe preparar a los futuros profesionales para colaborar en equipos multiculturales, comprender los desafíos globales y adaptarse a entornos laborales diversos y cambiantes. La adquisición de competencias interculturales, la capacidad de comunicarse eficazmente en diferentes contextos y el entendimiento de las dinámicas económicas globales se han vuelto esenciales (Política en Chile, 2024).

La naturaleza del aprendizaje también ha experimentado una metamorfosis significativa. La concepción tradicional de un aprendizaje lineal y estático, basado en la memorización y la reproducción de contenidos, se revela cada vez más inadecuada para las exigencias del siglo XXI. En su lugar, emerge la necesidad de un aprendizaje continuo, flexible y personalizado, que fomente la autonomía del estudiante, la capacidad de aprender a aprender y la adaptación a nuevos conocimientos y tecnologías a lo largo de la vida profesional (UNESCO, 2025).

Según Castells (2000), la sociedad red, caracterizada por la información digitalizada y las redes de comunicación globales, ha creado un nuevo espacio social donde el conocimiento se construye y se comparte de manera distribuida. Esto implica que el aprendizaje ya no se limita a las instituciones educativas formales, sino que se extiende a una variedad de entornos y a través de interacciones con diversos actores. La educación técnica y tecnológica debe aprovechar las potencialidades de este nuevo espacio, integrando herramientas digitales y metodologías que fomenten la colaboración, la creatividad y el aprendizaje activo.

Asimismo, la perspectiva de Siemens (2004) sobre el conectivismo subraya la importancia de las conexiones y las redes en el proceso de aprendizaje en la era digital. El conocimiento reside en la diversidad de opiniones y la capacidad de establecer conexiones entre diferentes fuentes de información. La educación técnica y tecnológica debe, por lo tanto, promover el desarrollo de habilidades para construir y participar en redes de aprendizaje, fomentando la colaboración, el intercambio de ideas y la construcción colectiva del conocimiento.

La UNESCO (2015) en su informe Replantear la educación: ¿Hacia un bien común mundial? destaca la necesidad de una visión renovada de la educación que responda a los desafíos y oportunidades del siglo XXI.

El informe enfatiza la importancia de un aprendizaje que promueva el desarrollo sostenible, la ciudadanía global y el pensamiento crítico, habilidades fundamentales para desenvolverse en la complejidad de un mundo interconectado y para contribuir a la construcción de un futuro más justo y equitativo.

En este contexto, la educación técnica y tecnológica se encuentra ante el desafío de superar un enfoque centrado exclusivamente en habilidades técnicas específicas, orientándose al desarrollo de competencias amplias y transversales que favorezcan la adaptación a un mercado laboral dinámico y potencien la contribución al desarrollo social y económico. La reconfiguración del aprendizaje en la era digital y globalizada exige un cambio de paradigma en la forma en que se concibe, se imparte y se evalúa la educación técnica y tecnológica (UNESCO, 2025).

Esta transformación implica la adopción de enfoques pedagógicos innovadores que aprovechen las potencialidades de la tecnología digital para personalizar el aprendizaje, fomentar la colaboración y promover la autonomía del estudiante. Las plataformas de aprendizaje en línea, los recursos educativos abiertos, las simulaciones virtuales y las herramientas de colaboración en red ofrecen nuevas oportunidades para enriquecer la experiencia educativa y para conectar a los estudiantes con expertos y con contextos de aprendizaje auténticos.

Sin embargo, la integración de la tecnología en la educación técnica y tecnológica no está exenta de desafíos. Es fundamental garantizar la equidad en el acceso a la tecnología y a la conectividad, así como desarrollar las competencias digitales tanto en estudiantes como en docentes. Además, es necesario abordar las cuestiones éticas relacionadas con el uso de la tecnología, como la privacidad de los datos, la seguridad en línea y la prevención de la desinformación (UNESCO, 2024).

La globalización impone nuevas exigencias a la educación técnica y tecnológica. La necesidad de formar profesionales capaces de trabajar en entornos internacionales y de comprender las dinámicas de la economía global requiere la integración de contenidos curriculares que aborden estas dimensiones. El fomento del aprendizaje de idiomas extranjeros, el desarrollo de competencias interculturales y la promoción de la movilidad estudiantil y docente se convierten en estrategias fundamentales para preparar a los futuros profesionales en contextos globales y diversos (Política en Chile, 2024).

En este sentido, la colaboración entre instituciones educativas, empresas y organizaciones internacionales se vuelve fundamental para alinear la oferta formativa con las demandas del mercado laboral global y para facilitar la inserción profesional de los egresados. Los programas de doble titulación, las pasantías internacionales y los proyectos de colaboración transnacional son ejemplos de iniciativas que pueden enriquecer la experiencia educativa y mejorar la empleabilidad de los estudiantes.

La reconfiguración del aprendizaje en la era digital y globalizada no implica la obsolescencia del rol del docente, sino su transformación. El rol docente ha evolucionado de la transmisión tradicional de contenidos hacia la facilitación del aprendizaje, acompañando a los estudiantes en el desarrollo del pensamiento crítico, la gestión de información y la construcción activa de conocimiento (Empowertic, 2025). Esto exige una formación docente continua que les permita adquirir las competencias pedagógicas y digitales necesarias para desenvolverse eficazmente en este nuevo escenario educativo (Futureduca, 2024).



La era digital y globalizada ha reconfigurado el panorama del aprendizaje, generando tanto desafíos como oportunidades sin precedentes para la educación técnica y tecnológica. Responder a esta realidad requiere una visión pedagógica transformadora, la implementación de metodologías activas y el uso estratégico de las tecnologías digitales. Mediante reflexión crítica y decisiones formativas bien fundamentadas, este modelo educativo puede desempeñar un rol significativo en la formación de profesionales competentes, éticos y comprometidos con el desarrollo sostenible del siglo XXI.

### **Competencias nuevas para un mundo complejo: Pensamiento crítico, creatividad y resolución de problemas complejos**

El siglo XXI promete incertidumbre y complejidad, y no se vislumbra la menor pausa en el ritmo y la magnitud de los cambios. En un mundo donde la información está al alcance de todos y las transformaciones ocurren con rapidez, las competencias tradicionales han dejado de ser suficientes para afrontar los desafíos actuales. La educación técnica y tecnológica, como formadora de futuros profesionales, debe adaptarse a este entorno dinámico, centrando sus esfuerzos en fortalecer el pensamiento crítico, fomentar la creatividad y desarrollar habilidades para resolver problemas complejos. Estas capacidades son esenciales para navegar en escenarios impredecibles y tomar decisiones fundamentadas (UNESCO, 2023). Esta sección examina la importancia de estas habilidades en la formación profesional, subrayando que su valor va más allá del dominio técnico, al contribuir significativamente al desarrollo de un pensamiento flexible y estratégico, acorde con las demandas del entorno laboral contemporáneo.

El pensamiento crítico, en su esencia, constituye la habilidad para analizar información de manera objetiva y reflexiva, evaluando su validez, pertinencia y fiabilidad. Implica la capacidad de formular preguntas relevantes, identificar supuestos subyacentes, reconocer sesgos, interpretar datos y extraer conclusiones lógicas y fundamentadas. Para los expertos Richard Paul y Linda Elder, el pensamiento crítico es una disciplina que implica analizar y evaluar el pensamiento con el objetivo de perfeccionarlo (Paul & Elder, 2007). Esta definición resalta su carácter meticuloso y su propósito de optimización intelectual.

En un entorno digital saturado de información heterogénea, con frecuencia carente de rigor o sujeta a sesgos deliberados, el pensamiento crítico se consolida como una herramienta para distinguir entre hechos y falsedades, construir juicios autónomos y evitar la aceptación acrítica de ideas o creencias. Su incorporación en la educación técnica y tecnológica permite a los futuros profesionales cuestionar procedimientos establecidos, identificar oportunidades

de mejora y proponer soluciones innovadoras fundamentadas en el análisis riguroso de la evidencia.

La creatividad, por su parte, se manifiesta como la capacidad de generar ideas originales, establecer conexiones novedosas entre conceptos existentes y abordar los problemas desde perspectivas inusuales. No se limita al ámbito artístico, sino que permea todas las disciplinas y se erige como un motor fundamental para la innovación y el progreso tecnológico (Robinson & Aronica, *The Element: How Finding Your Passion Changes Everything*, 2009). En un mercado laboral que demanda soluciones disruptivas y la adaptación constante a nuevas realidades, la educación técnica y tecnológica debe cultivar la imaginación, la experimentación y la disposición a asumir riesgos calculados. Fomentar la creatividad implica proporcionar a los estudiantes espacios de exploración libre, estimular la generación de ideas divergentes a través de técnicas como la lluvia de ideas o el pensamiento lateral, y valorar la originalidad en la resolución de problemas y en el diseño de proyectos.

La resolución de problemas complejos trasciende la aplicación de algoritmos o procedimientos predefinidos. Implica la habilidad para analizar situaciones multifacéticas, descomponerlas en sus componentes esenciales, comprender las interrelaciones entre ellos, identificar las restricciones y los recursos disponibles, formular estrategias de solución viables, implementarlas de manera efectiva y evaluar los resultados obtenidos (Jonassen, 2011). En el contexto de la educación técnica y tecnológica, esta competencia resulta determinante para preparar a los futuros profesionales frente a desafíos que requieren integrar saberes de distintas áreas, colaborar en equipos multidisciplinarios y adaptarse a contextos dinámicos y complejos. (tabla 1).

**Tabla 1.**

*Habilidades y competencias para los futuros de la educación y el trabajo*

| Competencia                      | Descripción                                                                                                                                                         |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inteligencia emocional y empatía | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de comprender y gestionar emociones propias y ajenas, fomentando relaciones interpersonales saludables.</li> </ul> |
| Pensamiento crítico              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad para analizar información de manera objetiva y tomar decisiones fundamentadas.</li> </ul>                          |
| Creatividad                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de generar ideas innovadoras y soluciones originales a problemas complejos.</li> </ul>                             |

|                         |                                                                                                                                              |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Colaboración            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Aptitud para trabajar en equipo, comunicarse eficazmente y contribuir a objetivos comunes.</li></ul> |
| Adaptabilidad           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Flexibilidad para ajustarse a cambios y aprender nuevas habilidades en entornos dinámicos.</li></ul> |
| Competencia digital     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocimiento y manejo de herramientas tecnológicas para la educación y el trabajo.</li></ul>         |
| Resolución de problemas | <ul style="list-style-type: none"><li>• Habilidad para identificar desafíos y desarrollar estrategias efectivas para superarlos.</li></ul>   |
| Aprendizaje continuo    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Disposición para adquirir conocimientos y mejorar habilidades a lo largo de la vida.</li></ul>       |

Nota. Adaptado de UNESCO (2023)

La relevancia de estas competencias se ve reforzada por las tendencias del mercado laboral global. Informes de organizaciones como el World Economic Forum (2025) señalan consistentemente que el pensamiento analítico y la innovación, la resolución de problemas complejos y el pensamiento crítico se encuentran entre las habilidades más demandadas por los empleadores en la actualidad y se proyectan como fundamentales para el futuro del trabajo. La automatización de tareas rutinarias y la creciente sofisticación de la inteligencia artificial hacen que las habilidades cognitivas de orden superior, como las mencionadas, sean cada vez más valoradas (World Economic Forum, 2025).

La educación técnica y tecnológica, por lo tanto, tiene la responsabilidad de diseñar e implementar estrategias pedagógicas que fomenten de manera explícita el desarrollo de estas competencias transversales. Esto requiere trascender la transmisión convencional de conocimientos técnicos, promoviendo entornos de aprendizaje que estimulen el pensamiento reflexivo, fomenten la generación de ideas innovadoras y preparen a los estudiantes para abordar problemas complejos vinculados con los desafíos reales de la práctica profesional (UNESCO, 2023).

Diversas estrategias pedagógicas pueden ser empleadas para cultivar el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas complejos en el ámbito de la educación técnica y tecnológica. El aprendizaje basado en proyectos (ABP) se presenta como una metodología eficaz, ya que sitúa a los estudiantes ante desafíos auténticos que requieren la aplicación integrada de conocimientos técnicos y habilidades de pensamiento de orden superior para concebir y desarrollar soluciones viables (PBLWorks, 2025). La necesidad de definir el problema, investigar

posibles enfoques, diseñar prototipos, evaluar resultados y comunicar hallazgos fomenta de manera inherente el desarrollo del pensamiento crítico y la creatividad.

El estudio de casos, por su parte, proporciona un contexto rico para el análisis de situaciones complejas y la toma de decisiones fundamentadas. Al enfrentarse a escenarios reales o simulados que presentan múltiples variables e incertidumbres, los estudiantes deben aplicar el pensamiento crítico para identificar los problemas centrales, evaluar la información disponible, considerar diferentes perspectivas y proponer soluciones justificadas (Yin, 2018). Esta metodología puede estimular la creatividad al alentar a los estudiantes a explorar enfoques no convencionales para la resolución de los desafíos planteados.

Las actividades de debate y argumentación constituyen otra estrategia valiosa para el desarrollo del pensamiento crítico. Al participar en discusiones estructuradas sobre temas relevantes para su campo de estudio, los estudiantes aprenden a formular argumentos sólidos, a analizar críticamente las perspectivas opuestas, a identificar falacias lógicas y a comunicar sus ideas de manera clara y persuasiva. Estas actividades pueden fomentar la creatividad al exponer a los estudiantes a una diversidad de puntos de vista y al estimular la generación de nuevas ideas a partir del intercambio dialéctico (Hiring Room, 2025).

La implementación de metodologías de diseño thinking ofrece un marco estructurado para abordar problemas complejos de manera creativa y centrada en el usuario (Brown, 2009). A través de las etapas de empatía, definición, ideación, prototipado y evaluación, los estudiantes aprenden a comprender las necesidades de los usuarios, a generar una amplia gama de posibles soluciones, a materializar sus ideas en prototipos tangibles y a iterar en base a la retroalimentación recibida. Este enfoque fomenta la creatividad y la innovación, así como, el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas y pensamiento crítico al requerir la evaluación constante de las ideas y los prototipos.

Además de estas metodologías activas, la integración de herramientas tecnológicas puede enriquecer el desarrollo de estas competencias (Hague, 2024). Las simulaciones virtuales permiten a los estudiantes experimentar con sistemas complejos y analizar las consecuencias de diferentes decisiones en un entorno seguro. Las plataformas de colaboración en línea facilitan el trabajo en equipo y el intercambio de ideas, fomentando la creatividad colectiva y la resolución conjunta de problemas. Las herramientas de análisis de datos pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico al permitirles interpretar información compleja y extraer conclusiones basadas en la evidencia (Mejia & Sargent, 2023).



La educación técnica y tecnológica del siglo XXI está llamada a priorizar el desarrollo del pensamiento reflexivo, la creatividad y la resolución de problemas complejos como competencias esenciales para la formación profesional. La incorporación de metodologías pedagógicas innovadoras, junto con el uso estratégico de la tecnología, permite avanzar hacia ese propósito. Al fortalecer estas capacidades transversales, esta modalidad educativa se adapta a las transformaciones del mercado laboral y, al mismo tiempo, impulsa el protagonismo de los estudiantes como actores comprometidos con la construcción de un futuro más ético, sostenible e innovador.

### **Ética y valores en la formación técnica y tecnológica: Hacia una ciudadanía tecnológicamente responsable**

En la era de la información y la innovación tecnológica acelerada, la formación técnica y tecnológica enfrenta el desafío de trascender la simple transmisión de conocimientos y habilidades especializadas. Se trata, por el contrario, de asumir el compromiso ineludible de formar una sólida base ética y de valores en los futuros profesionales, forjando una ciudadanía tecnológicamente responsable capaz de comprender y gestionar las implicaciones sociales, ambientales y morales inherentes al desarrollo y la aplicación de la tecnología (Calderón, 2024). La presente sección profundiza en la relevancia de integrar la ética y los valores en el currículo de la educación técnica y tecnológica, argumentando su papel fundamental en la construcción de una sociedad más justa, equitativa y sostenible.

La rápida proliferación de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, la biotecnología y la nanotecnología, plantea dilemas éticos complejos que requieren una reflexión profunda y una toma de decisiones informada. Los profesionales formados en estas áreas se encontrarán cada vez más a menudo ante situaciones en las que deberán ponderar los beneficios potenciales de sus innovaciones frente a los riesgos y las consecuencias no deseadas. Sin una sólida formación ética, existe el peligro de que las decisiones tecnológicas se tomen únicamente en función de criterios económicos o de eficiencia técnica, sin considerar adecuadamente su impacto en la dignidad humana, el medio ambiente y el bienestar colectivo (Floridi, 2018).

La formación técnica y tecnológica debe ir más allá de la enseñanza de herramientas y principios científicos, asumiendo también el compromiso de fomentar en los estudiantes una conciencia crítica sobre las implicaciones éticas de su ejercicio profesional. Por ello, es necesario que los futuros profesionales reflexionen sobre valores esenciales como la justicia, la equidad,

la transparencia, la responsabilidad y el respeto por la diversidad. Esto implica integrar en el currículo el análisis de casos éticos reales, el debate sobre dilemas morales y la exploración de los marcos éticos y legales que rigen el desarrollo y la aplicación de la tecnología en diferentes contextos.

Un estudio de Santiago et al. (2019), subraya la importancia fundamental de la valoración ética en la educación tecnológica para lograr una coexistencia armónica entre la tecnosfera (el mundo tecnológico creado por el ser humano) y la biosfera (el entorno natural que sustenta la vida). La investigación destaca cómo una enseñanza que incorpora la reflexión crítica sobre las implicaciones sociales y ambientales de la tecnología resulta esencial para mitigar los posibles impactos negativos del desarrollo tecnológico en el entorno natural. Integrar la dimensión ética en la formación tecnológica permite orientar el desarrollo científico y técnico hacia un progreso responsable, comprometido con la sostenibilidad y el respeto por el entorno.

La noción de ciudadanía tecnológicamente responsable exige que los individuos actúen no solo como usuarios informados de la tecnología, sino como sujetos conscientes de su papel activo en la construcción del futuro digital. Esto requiere desarrollar la capacidad de participar en debates públicos sobre cuestiones relacionadas con la tecnología, de comprender las implicaciones de las políticas tecnológicas y de abogar por un desarrollo tecnológico que esté alineado con los valores democráticos y los principios de sostenibilidad. En este sentido, el Instituto para el Futuro (IFTF) destaca la necesidad de fomentar una conciencia cívica que capacite a los individuos para navegar y dar forma a un mundo cada vez más tecnológico, enfatizando la importancia de la alfabetización mediática, la participación cívica en línea y la comprensión de los dilemas éticos de la tecnología (Davies y otros, 2011). La educación técnica y tecnológica puede contribuir a este propósito fomentando el pensamiento crítico sobre el impacto social de la tecnología, promoviendo la participación cívica y alentando el compromiso con iniciativas que buscan utilizar la tecnología para abordar los desafíos sociales y ambientales.

Según la Declaración Universal de Responsabilidades y Derechos Humanos Digitales, la era digital plantea nuevos desafíos para la protección de los derechos humanos y la promoción de la responsabilidad individual y colectiva en el ciberespacio. La educación técnica y tecnológica contribuye a formar profesionales que comprenden y respetan los derechos digitales, conscientes de los riesgos asociados al uso de la tecnología y que actúen con responsabilidad ética en entornos digitales. Esta formación abarca la promoción de la privacidad de los datos,

el fortalecimiento de la seguridad en línea, la prevención de la desinformación y el impulso de un uso inclusivo y accesible de la tecnología (Consejo Europeo, 2023).

La integración de la ética y los valores en la formación técnica y tecnológica no debe considerarse como un requisito formal y periférico al currículo, sino como un componente intrínseco a la formación de profesionales competentes y socialmente responsables. Los futuros profesionales del campo de la técnica y la tecnología (técnicos, ingenieros y científicos) deben contar con un dominio riguroso de los saberes técnicos, complementado por una sólida formación ética que oriente sus decisiones y actuaciones en contextos complejos. Esto exige enfoques pedagógicos que promuevan la reflexión crítica, el análisis de casos concretos y el desarrollo de una conciencia ética sensible a los desafíos contemporáneos.

La implementación efectiva de la ética y los valores en la formación técnica y tecnológica requiere un enfoque pedagógico integral que permee todas las áreas del currículo y que involucre activamente a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. El uso de estudios de caso que presenten dilemas éticos reales en el ámbito de la tecnología puede ser una herramienta poderosa para estimular la reflexión y el debate. Al analizar estos casos, los estudiantes pueden explorar diferentes perspectivas éticas, identificar los valores en conflicto y desarrollar habilidades para la toma de decisiones morales fundamentadas.

El aprendizaje basado en problemas (ABP) ofrece una oportunidad para integrar la ética y los valores en la formación técnica y tecnológica. Al enfrentarse a desafíos complejos con implicaciones sociales y ambientales, los estudiantes deben considerar las soluciones técnicas junto con las consecuencias éticas de sus propuestas, integrando así una visión más reflexiva y responsable del ejercicio profesional. Esto fomenta una visión holística de los problemas y promueve la búsqueda de soluciones que sean técnica, económica, social y ambientalmente sostenibles.

El Aprendizaje-Servicio (A-S), tal como lo señala Albor (2019), se presenta como una estrategia pedagógica de notable eficacia para cultivar de manera integral la responsabilidad social y los valores éticos en los estudiantes que cursan en carreras técnicas y tecnológicas. A través de la concepción y ejecución de proyectos específicamente orientados a la atención de necesidades reales y apremiantes identificadas en la comunidad, y mediante la aplicación práctica y contextualizada de los conocimientos técnicos y las habilidades especializadas que están adquiriendo, los estudiantes amplían su formación más allá de la asimilación teórica. En este proceso dinámico, logra una comprensión mucho más profunda y vivencial del impacto social

intrínseco a su futuro quehacer profesional, así como, también experimentan un fortalecimiento significativo de su compromiso personal y colectivo con la promoción del bienestar de toda la comunidad (Bringle & Hatcher, A Service-Learning Curriculum for Faculty, 1995).

Esta participación en la realidad comunitaria, facilitada por el Aprendizaje Servicio (A-S), robustece su sentido de responsabilidad cívica, instándolos a convertirse en ciudadanos activos y comprometidos. Adicionalmente, esta metodología contribuye de manera sustancial a la internalización y adopción de principios éticos fundamentales que, a su vez, guiarán y moldearán su ejercicio profesional futuro, asegurando una práctica informada por la conciencia social y la integridad. En consonancia con esta perspectiva, la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM) de Chile (2015) destaca cómo esta metodología activa de educación solidaria establece un vínculo esencial y mutuamente beneficioso entre el aprendizaje académico formal y el servicio directo a la comunidad, fomentando de este modo una formación que va más allá de la adquisición de competencias técnicas, promoviendo un desarrollo integral del estudiante basado en la reflexión crítica sobre la acción social y el compromiso ético y activo con su entorno.

La formación del profesorado resulta fundamental para incorporar la ética y los valores en el ámbito de la educación técnica y tecnológica. Los docentes deben estar preparados para facilitar discusiones éticas significativas, para modelar comportamientos éticos y para crear un clima de aula que fomente el respeto, la empatía y la responsabilidad. Esto puede requerir el desarrollo de programas de formación docente específicos que aborden los desafíos éticos particulares del campo de la tecnología y que proporcionen a los educadores las herramientas pedagógicas necesarias para abordar estos temas de manera efectiva (Ramos & López, 2019).

La colaboración con profesionales del sector y con organizaciones de la sociedad civil puede enriquecer la formación ética de los estudiantes al exponerlos a perspectivas diversas y a experiencias prácticas en el mundo real. La invitación a expertos para que compartan sus reflexiones sobre los desafíos éticos que enfrentan en su trabajo, o la participación en proyectos conjuntos con organizaciones que promueven el uso ético y responsable de la tecnología, pueden proporcionar a los estudiantes una comprensión más profunda de la relevancia de la ética en su futura práctica profesional.

La integración de la ética y los valores en la formación técnica y tecnológica representa un desafío para el siglo XXI. Formar una ciudadanía responsable en el uso de la tecnología exige un compromiso sostenido por parte de las instituciones educativas, los docentes, los estu-

diantes y la sociedad en general. Al cultivar una sólida base ética y de valores en los futuros profesionales, contribuye a la construcción de una sociedad más justa, equitativa y sostenible, donde el desarrollo técnico esté al servicio del bienestar humano y del planeta.

Así mismo, los estándares establecidos por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (2022), incorpora de manera transversal la responsabilidad social, la ética profesional y la pertinencia territorial como fundamentos del aseguramiento de la calidad de la educación. Esta orientación exige que las instituciones educativas integren, junto a la enseñanza técnica, procesos formativos comprometidos con el desarrollo sostenible y el bienestar colectivo.





## **Capítulo II**

La integración de la sostenibilidad en  
la formación técnica y tecnológica:  
Marcos teóricos y estrategias

## CAPÍTULO II.

### LA INTEGRACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA FORMACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA: MARCOS TEÓRICOS Y ESTRATEGIAS

Jessica Jassmin Suárez Moreno, Ana Graciela Guedez Mujica, Gloria María Caiza Yanchaguano,  
Darwin David Chillagana Ramírez, Marcela Sofía Mafla Bustillos y  
Paulina Natali Amores Defaz.

Integrar el paradigma de la sostenibilidad en el ámbito de la formación técnica y tecnológica se presenta como una necesidad fundamental para responder a los retos ambientales y sociales contemporáneos. El presente capítulo profundiza en los modelos y enfoques pedagógicos diseñados para integrar la educación para el desarrollo sostenible en la formación técnica y tecnológica. Se exploran estrategias pedagógicas específicas con el fin de generar una conciencia sólida e impulsar la acción sostenible entre los futuros profesionales de estas disciplinas. Este análisis busca establecer un marco teórico y práctico fundamental para construir un futuro más sostenible mediante una educación especializada y comprometida.

#### **La sostenibilidad como eje transformador de la educación técnica y tecnológica**

La complejidad de los desafíos que enfrenta la humanidad en el siglo XXI, marcados por el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la desigualdad social y la escasez de recursos naturales, exige una reevaluación profunda de los modelos educativos tradicionales. En este contexto crítico, la sostenibilidad surge no como una temática periférica, sino como un imperativo ético y una necesidad pragmática que debe permear la esencia misma de la educación, particularmente en los ámbitos técnico y tecnológico. Tradicionalmente enfocada en la adquisición de habilidades específicas para el mercado laboral, la educación técnica y tecnológica se encuentra ante la ineludible tarea de expandir su horizonte, integrando la sostenibilidad en sus dimensiones ambiental, social y económica como un eje transversal que reconfigure sus propósitos, enfoques y metodologías.

#### **Sostenibilidad y educación**

La sostenibilidad en el siglo XXI, se presenta como un nuevo paradigma, que trasciende lo ambiental, transformando profundamente la manera en que entendemos nuestra relación con el planeta y con las dinámicas sociales. La sostenibilidad se define como la capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. En esencia, implica mantener un equilibrio

entre el desarrollo económico, el progreso social y la protección del medio ambiente (ONU, 2023). Esta definición se basa en la idea de que los recursos naturales no son infinitos y deben utilizarse de manera responsable para asegurar su disponibilidad a largo plazo.

Este enfoque integral reconoce la interdependencia vital entre el bienestar humano y la salud del planeta, con el objetivo de construir un futuro próspero y equitativo para todos los ciudadanos del mundo. La sostenibilidad, entendida en su sentido más amplio, no se limita a la conservación del medio ambiente, sino que constituye un marco de acción que orienta la toma de decisiones en múltiples dimensiones de la vida social, desde la formulación de políticas públicas hasta las dinámicas empresariales y los estilos de vida individuales.

En este contexto, el desarrollo orientado a la sostenibilidad se concibe como un proceso dirigido a alcanzar un equilibrio entre las necesidades actuales y las de las futuras generaciones, tal como lo plantea el Informe Brundtland de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1987), se trata de un modelo que busca satisfacer las demandas del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones venideras para satisfacer las suyas.

Esta concepción, ampliamente difundida por las Naciones Unidas (2023), articula tres pilares interdependientes: la sostenibilidad ambiental, que implica la gestión responsable de los recursos naturales y la minimización del impacto ecológico; la sostenibilidad social, que aboga por la equidad, la justicia social, la inclusión y el respeto a los derechos humanos; y la sostenibilidad económica, que promueve un crecimiento económico inclusivo, la erradicación de la pobreza y la adopción de modelos productivos responsables y circulares.

Por otro lado, la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) es un enfoque educativo que busca dotar a las personas con los conocimientos, capacidades, valores, actitudes y compromisos fundamentales para coexistir de manera respetuosa con el medioambiente, la economía y la sociedad (Tilbury, 2011). Su propósito es fomentar un aprendizaje transformador que modifique nuestra forma de pensar, sentir y actuar, con el fin de construir un futuro más equitativo y sostenible para todos.

Este aprendizaje vinculado a la EDS implica mucho más que la adquisición de información, requiere la activación de un conjunto de habilidades esenciales (Tilbury, 2011):

- Formular preguntas críticas: Ir más allá de lo evidente y cuestionar los desafíos complejos.

- Clarificar los propios valores: Identificar y comprender los principios que orientan las decisiones y conductas individuales en relación con la sostenibilidad.
- Plantear futuros más positivos y sostenibles: Desarrollar la capacidad de imaginar y trabajar activamente hacia un mañana mejor.
- Pensar de modo sistémico: Comprender las interconexiones entre los diversos componentes de un problema.
- Responder a través del aprendizaje aplicado: Poner en práctica los conocimientos adquiridos para generar soluciones tangibles.
- Estudiar la dialéctica entre tradición e innovación: Analizar cómo el pasado y el futuro se entrelazan en el camino hacia la sostenibilidad.

### ***La EDS en el contexto de la educación técnica y tecnológica***

La integración de la sostenibilidad en la educación técnica y tecnológica no debe concebirse como la adición de un nuevo módulo o la inclusión superficial de contenidos relacionados con el medio ambiente. Por el contrario, implica una transformación profunda de la filosofía educativa, donde la sostenibilidad se convierte en un principio rector que guía el diseño curricular, las estrategias pedagógicas, la investigación aplicada y la vinculación con el entorno productivo y social (UNESCO, 2023). Se trata de formar profesionales técnicos y tecnólogos que integren competencias especializadas en sus respectivos campos con una conciencia crítica sobre las implicaciones ambientales y sociales de su labor, así como con la capacidad de innovar y diseñar soluciones orientadas al desarrollo sostenible.

Los fundamentos teóricos que sustentan esta transformación son diversos y provienen de múltiples disciplinas. Desde la ecología profunda y la economía ecológica, que enfatizan los límites biofísicos del planeta y la necesidad de una economía que opere dentro de estos límites (Daly & Farley, 2011), hasta las teorías del desarrollo humano y la justicia social, que resaltan la importancia de la equidad y la inclusión como condiciones indispensables para un progreso genuino y duradero (Sen, 1999). Asimismo, la creciente conciencia sobre los riesgos del cambio climático y la urgencia de una transición hacia una economía baja en carbono refuerzan la necesidad de una formación técnica y tecnológica que capacite a profesionales para desarrollar e implementar energías renovables, mejorar la eficiencia energética, y adoptar prácticas productivas más limpias y circulares.

La modalidad de la educación técnica y tecnológica tiene un rol particularmente importante en este escenario. Los técnicos, ingenieros y tecnólogos son quienes, en gran medida, diseñan,

implementan y mantienen las infraestructuras, los procesos productivos y los productos que impactan directamente en el medio ambiente y la sociedad. Por lo tanto, su formación debe equiparlos con el conocimiento y las habilidades necesarias para evaluar y minimizar los impactos negativos, para identificar oportunidades de innovación sostenible, y para colaborar en la construcción de un futuro más resiliente y equitativo (Cortese, 2003). Esto implica integrar la adquisición de conocimientos técnicos específicos con el desarrollo de un pensamiento sistémico capaz de reconocer las interconexiones entre los aspectos ambientales, sociales y económicos del desarrollo, así como con una ética profesional orientada al bienestar de las generaciones presentes y futuras.

La urgencia de esta transformación se fundamenta en la creciente evidencia de los límites planetarios y las consecuencias del modelo de desarrollo insostenible actual. La degradación ambiental, el agotamiento de los recursos naturales, el aumento de las desigualdades sociales y la creciente vulnerabilidad ante los eventos climáticos extremos son desafíos que no pueden ser abordados únicamente con soluciones tecnológicas aisladas. Requieren un cambio de paradigma en la forma en que producimos, consumimos y nos relacionamos con nuestro entorno, y la educación, en general, y la formación técnica-tecnológica, en particular, tienen un papel fundamental en la formación de los agentes de cambio necesarios para impulsar esta transición.

La conceptualización de la sostenibilidad como eje transformador implica una revisión exhaustiva de los contenidos curriculares en que se fundamenta la educación técnica y tecnológica (UNESCO, 2023). Tradicionalmente centrados en la eficiencia productiva y la optimización de procesos desde una perspectiva puramente económica, los currículos deben ahora integrar de manera explícita los criterios de sostenibilidad ambiental y social. Esto significa incorporar el análisis del ciclo de vida de los productos y procesos, la evaluación del impacto ambiental de las tecnologías, el diseño ecológico, la gestión sostenible de los recursos, la prevención de la contaminación, y la consideración de los aspectos sociales y éticos relacionados con el desarrollo tecnológico.

Además, la integración de la sostenibilidad exige una renovación de las metodologías pedagógicas (UNESCO, 2023). El aprendizaje memorístico y la transmisión unidireccional de conocimientos deben ser complementados, e incluso reemplazados en muchos casos, por enfoques pedagógicos activos y participativos que fomenten el pensamiento crítico, la resolución de problemas complejos y la creatividad en la búsqueda de soluciones sostenibles. El aprendi-



zaje basado en proyectos, los estudios de caso, las simulaciones, el aprendizaje servicio y las prácticas profesionales en empresas y organizaciones comprometidas con la sostenibilidad se convierten en herramientas pedagógicas fundamentales para conectar la teoría con la práctica y para desarrollar en los estudiantes las competencias necesarias para abordar los desafíos de la sostenibilidad en sus futuros roles profesionales.

La transformación de esta modalidad educativa requiere una estrecha colaboración con el sector productivo y la sociedad en general. Las instituciones educativas deben establecer alianzas estratégicas con empresas que estén implementando prácticas sostenibles, con organizaciones no gubernamentales que trabajen en la defensa del medio ambiente y la promoción de la justicia social, y con las comunidades locales para identificar las necesidades y los desafíos específicos relacionados con la sostenibilidad en sus contextos particulares. Esta colaboración permite enriquecer la formación de los estudiantes con experiencias del mundo real, facilita la identificación de oportunidades de investigación aplicada orientada a la sostenibilidad, y contribuye a la transferencia de conocimientos y tecnologías sostenibles al tejido productivo y social (Zenteno, 2024).

La formación de docentes es otro aspecto fundamental en este proceso de transformación. Quienes enseñan en este campo necesitan una preparación que integre el conocimiento técnico de sus disciplinas con una comprensión profunda de los principios y dimensiones de la sostenibilidad. Asimismo, es necesario que dominen metodologías pedagógicas innovadoras que faciliten la incorporación de estos enfoques en el aula (Tilbury, 2011). Esto implica programas de formación continua, el desarrollo de materiales didácticos específicos, y la creación de redes de intercambio de experiencias y buenas prácticas entre los docentes.

En última instancia, la sostenibilidad como eje transformador de la educación técnica y tecnológica busca formar una nueva generación de técnicos y profesionales que sean agentes de cambio hacia un futuro más sostenible. Estos profesionales deben contar con competencias técnicas sólidas en sus respectivos campos, junto con una comprensión profunda de los desafíos ambientales y sociales, una ética profesional orientada por los principios de sostenibilidad, y la capacidad de colaborar e innovar en la búsqueda de soluciones que armonicen el desarrollo económico con la justicia social y la protección del medio ambiente (Tilbury, 2011).

La integración de la sostenibilidad en la formación técnica y tecnológica no es una tarea sencilla ni un proceso lineal. Requiere un compromiso a largo plazo por parte de las instituciones educativas, los gobiernos, el sector productivo y la sociedad en general. Implica superar

inercias, modificar currículos, capacitar docentes, invertir en infraestructuras y recursos, y fomentar una cultura de la sostenibilidad en todos los niveles. Sin embargo, la magnitud de los desafíos que se enfrentan y el potencial de esta modalidad de formación para preparar profesionales capaces de abordarlos hacen que esta transformación sea no solo necesaria, sino también impostergable. Al convertir la sostenibilidad en el eje central de la educación técnica y tecnológica, se estará contribuyendo de manera significativa a la construcción de un futuro más equitativo, resiliente y en armonía con el planeta.

### **Enfoques y modelos educativos innovadores para el desarrollo sostenible en la formación técnica y tecnológica**

La educación superior se constituye como un pilar fundamental en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas (Walshe, 2017), al formar profesionales conscientes y capacitados para abordar desafíos como la erradicación de la pobreza, la salud global y la sostenibilidad ambiental, sentando así las bases para un futuro más equitativo y sostenible.

En este contexto, integrar la sostenibilidad en la educación técnica y tecnológica implica superar enfoques centrados únicamente en la transmisión de información, avanzando hacia procesos formativos que vinculen activamente a los estudiantes con los desafíos ambientales y sociales contemporáneos. Este proceso exige la adopción de modelos y enfoques pedagógicos que sean genuinamente innovadores, capaces de generar en los estudiantes una profunda internalización de los principios de la sostenibilidad, que vaya más allá de la comprensión teórica. Igualmente, resulta importante el desarrollo de las competencias esenciales que les permitan traducir estos principios en acciones prácticas y efectivas dentro de sus futuros campos profesionales, contribuyendo así de manera significativa a la materialización de los ODS.

A continuación, se presentan los marcos teóricos y las propuestas metodológicas que contribuyen a una integración efectiva de la sostenibilidad en el currículo de la formación técnica y tecnológica.

Uno de los modelos relevantes en este contexto es la educación basada en competencias para la sostenibilidad. Este enfoque se centra en la identificación y el desarrollo de las competencias que los individuos necesitan para contribuir a un desarrollo sostenible. Según la UNESCO (2017), estas competencias incluyen el pensamiento sistémico, el pensamiento anticipatorio, el

pensamiento normativo, el pensamiento estratégico, la colaboración, el pensamiento crítico, la autoconciencia y el aprendizaje integrado para la resolución de problemas (tabla 2).

**Tabla 2.**

*Competencias para la sostenibilidad*

| Competencia                       | Descripción                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pensamiento sistémico             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad para reconocer y comprender las relaciones complejas entre los sistemas naturales, sociales y económicos.</li> </ul>           |
| Pensamiento anticipatorio         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad para analizar escenarios futuros, evaluar sus impactos y tomar decisiones proactivas.</li> </ul>                               |
| Pensamiento normativo             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad para reflexionar sobre los valores y principios que guían las acciones hacia la sostenibilidad.</li> </ul>                     |
| Pensamiento estratégico           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad para desarrollar e implementar planes y acciones que promuevan la sostenibilidad a largo plazo.</li> </ul>                     |
| Colaboración                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad para trabajar en equipo, construir alianzas y fomentar la participación de diversos actores.</li> </ul>                        |
| Pensamiento crítico               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad para cuestionar las normas y prácticas existentes, y para proponer alternativas innovadoras.</li> </ul>                        |
| Autoconciencia                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad para reflexionar sobre los propios valores, creencias y acciones, y para reconocer su impacto en la sostenibilidad.</li> </ul> |
| Resolución integrada de problemas | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de aplicar el marco de sostenibilidad a problemas complejos que pueden tener impactos a largo plazo.</li> </ul>                |

Nota: Adaptado de UNESCO (2017)

Estas competencias para la sostenibilidad pueden considerarse transversales, multifuncionales y contextualmente independientes. No reemplazan las competencias específicas necesarias para un desempeño exitoso en determinadas situaciones y contextos, sino que las abarcan y tienen un alcance más amplio (Rychen & Salganik, 2003). Estas competencias son relevantes para todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y permiten a los individuos interconectar los distintos ODS, con el objetivo de lograr una visión global de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Dentro de esta perspectiva, la adopción de un currículo basado en competencias para la sostenibilidad implica definir resultados de aprendizaje específicos que se alineen con estas com-

petencias y diseñar actividades de enseñanza y evaluación que permitan a los estudiantes desarrollarlas de manera progresiva a lo largo de su formación técnica y tecnológica. Este modelo enfatiza la aplicación práctica del conocimiento y la capacidad de los estudiantes para actuar de manera informada y responsable en situaciones reales relacionadas con la sostenibilidad.

Otro enfoque pedagógico con gran potencial para la integración de la sostenibilidad es el aprendizaje basado en proyectos con enfoque sostenible (ABP-S). El ABP-S involucra a los estudiantes en la investigación y la resolución de problemas reales y relevantes relacionados con la sostenibilidad en sus comunidades o en contextos profesionales simulados. Al trabajar en proyectos concretos, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar sus conocimientos técnicos y tecnológicos, desarrollar habilidades de colaboración, pensamiento crítico y creatividad, y comprender las interconexiones entre los aspectos ambientales, sociales y económicos de los desafíos de la sostenibilidad (Quiroga & Flores, 2015). El ABP-S fomenta un aprendizaje activo y experiencial, donde los estudiantes asumen un rol protagónico en la construcción de su propio conocimiento y desarrollan un sentido de responsabilidad y compromiso con la búsqueda de soluciones sostenibles. Un ejemplo de ABP-S en la formación técnica podría ser el diseño y la construcción de un sistema de energía renovable para una escuela local, o el desarrollo de un prototipo de producto utilizando materiales reciclados y siguiendo principios de diseño ecológico.

La educación para la ciudadanía global con perspectiva ecológica igualmente ofrece un marco valioso para la integración de la sostenibilidad en la formación técnica y tecnológica (UNESCO, 2025). Este enfoque busca formar individuos que se reconozcan como ciudadanos de un mundo interconectado y que comprendan la urgencia de abordar los desafíos globales de la sostenibilidad desde una perspectiva ética y responsable. Se enfatiza el desarrollo de la conciencia sobre las interdependencias globales, la comprensión de las causas y las consecuencias de los problemas ambientales y sociales, y el fomento de la participación activa en la búsqueda de soluciones a nivel local y global (SAMU, 2023). En el contexto de la formación técnica y tecnológica, esto podría traducirse en el análisis de las implicaciones sociales y ambientales de las tecnologías que se estudian, la reflexión sobre los dilemas éticos relacionados con el desarrollo tecnológico, y la promoción de la participación de los estudiantes en iniciativas de voluntariado o proyectos de servicio comunitario con un enfoque en la sostenibilidad ambiental o social.

Además de estos modelos generales, existen enfoques metodológicos específicos que pueden enriquecer la integración de la sostenibilidad en la formación técnica y tecnológica. La incorporación de estudios de caso que analicen ejemplos reales de empresas, organizaciones o proyectos que han implementado prácticas sostenibles permite a los estudiantes comprender los desafíos y las oportunidades asociados con la sostenibilidad en el mundo profesional. El uso de simulaciones y juegos de roles puede ayudar a los estudiantes a experimentar las complejidades de los sistemas socio-ecológicos y a tomar decisiones en escenarios que involucran consideraciones de sostenibilidad. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) puede facilitar el acceso a información relevante sobre sostenibilidad, promover la colaboración en línea en proyectos sostenibles, y permitir el uso de herramientas de modelado y análisis para comprender los impactos ambientales y sociales de las tecnologías (UNESCO, 2006).

La pedagogía de la indagación se presenta como un enfoque valioso para fomentar la comprensión profunda de los temas de sostenibilidad en la formación técnica y tecnológica. Este enfoque se centra en plantear preguntas significativas, investigar de manera activa, construir conocimiento a través de la exploración y la evidencia, y reflexionar sobre el proceso de aprendizaje (Escobar & Useche., 2022). En el contexto de la sostenibilidad, la pedagogía de la indagación puede involucrar a los estudiantes en la investigación de problemas ambientales o sociales específicos relacionados con sus áreas de estudio, la recopilación y el análisis de datos, la formulación de hipótesis y la propuesta de soluciones basadas en la evidencia. Este enfoque promueve el desarrollo del pensamiento crítico, la curiosidad y la capacidad de aprender de manera autónoma, competencias esenciales para abordar los desafíos complejos y en constante evolución de la sostenibilidad.

La interdisciplinariedad constituye otro principio orientador para la formación técnica y tecnológica en el contexto de la sostenibilidad (UNIR, 2024). Los desafíos vinculados a este visión del desarrollo son inherentemente complejos y requieren la colaboración de profesionales con diferentes conocimientos y perspectivas. Por lo tanto, los currículos de formación técnica y tecnológica deben fomentar la colaboración entre diferentes disciplinas, permitiendo a los estudiantes comprender cómo los problemas de sostenibilidad se manifiestan en diferentes campos y cómo las soluciones pueden requerir la integración de conocimientos técnicos, sociales, económicos y ambientales. Proyectos conjuntos entre estudiantes de diferentes especialidades técnicas, por ejemplo, pueden ser una estrategia efectiva para promover la



interdisciplinariedad y desarrollar habilidades de colaboración en la búsqueda de soluciones sostenibles.

La vinculación con el entorno es determinante para garantizar la relevancia y el impacto de la educación para el desarrollo sostenible en el ámbito técnico-tecnológico. Establecer colaboraciones con empresas, organizaciones no gubernamentales, instituciones de investigación y comunidades locales permite a los estudiantes tener experiencias de aprendizaje significativas en contextos reales, comprender los desafíos y las oportunidades de la sostenibilidad desde diferentes perspectivas, y desarrollar un sentido de compromiso con la búsqueda de soluciones a nivel local (Lacruhy, 2024). La participación en experiencias formativas en organizaciones comprometidas con enfoques sostenibles, la participación en proyectos de servicio comunitario con un enfoque ambiental o social, y la colaboración en proyectos de investigación aplicada orientados a la sostenibilidad son ejemplos de estrategias que fortalecen la vinculación con el entorno.

ES importante destacar que la integración de la sostenibilidad en la formación técnica y tecnológica debe ser un proceso continuo y adaptativo. Requiere una evaluación constante de los currículos, las metodologías pedagógicas y las estrategias de vinculación con el entorno para asegurar su relevancia y efectividad en un mundo en constante cambio. La retroalimentación de los estudiantes, los docentes, los empleadores y otros actores relevantes debe ser considerada para realizar ajustes y mejoras continuas en el proceso de formación.

La integración de la sostenibilidad en la educación técnica y tecnológica exige modelos formativos que promuevan la reflexión crítica, el aprendizaje situado y la participación activa del estudiantado en la resolución de problemas reales. Iniciativas como la educación basada en competencias orientadas al desarrollo sustentable, los proyectos con enfoque ético-ambiental, la formación para la ciudadanía global, la pedagogía de la indagación, la articulación interdisciplinaria y la vinculación con el entorno aportan herramientas concretas para preparar técnicos y tecnólogos con capacidades especializadas y compromiso con un futuro más sostenible.

### **Estrategias pedagógicas para el fomento de la conciencia y la acción sostenible en la formación técnica y tecnológica**

Si bien la comprensión teórica de la sostenibilidad y la internalización de modelos y enfoques pedagógicos son fundamentales, su impacto se materializa plenamente a través de la implementación de “estrategias pedagógicas concretas” que impulsen la conciencia y la acción

sostenible en los estudiantes de formación técnica y tecnológica. Este apartado se centra en la propuesta de diversas estrategias que las instituciones educativas pueden adoptar para cultivar en sus estudiantes un compromiso activo con la sostenibilidad, transformándolos en agentes de cambio capaces de contribuir a un futuro más equitativo y ambientalmente responsable.

Una estrategia poderosa para fomentar la conciencia y la acción sostenible es la “implementación de proyectos de servicio comunitario con impacto ambiental y social”. Estos proyectos brindan a los estudiantes la oportunidad de aplicar sus conocimientos y habilidades técnicas en la resolución de problemas reales relacionados con la sostenibilidad en sus comunidades (Quiroga & Flores, 2015). Al participar activamente en iniciativas como la restauración de ecosistemas locales, la implementación de sistemas de gestión de residuos en escuelas o barrios, o el diseño y la construcción de soluciones tecnológicas para mejorar la calidad de vida de poblaciones vulnerables, los estudiantes desarrollan una comprensión más profunda de los desafíos de la sostenibilidad y experimentan de primera mano el impacto positivo de sus acciones. Según Bringle y Steinberg (2010), el aprendizaje servicio integra la experiencia de la participación en actividades comunitarias con la reflexión y el aprendizaje académico, fortaleciendo tanto el desarrollo de habilidades cívicas y sociales como el aprendizaje de los estudiantes.

Otra estrategia relevante es la “creación de laboratorios y talleres con criterios de sostenibilidad”. Esto implica diseñar y equipar los espacios de aprendizaje práctico de manera que reflejen los principios de la sostenibilidad. Por ejemplo, se pueden implementar sistemas de gestión eficiente de la energía y el agua, utilizar materiales de bajo impacto ambiental, promover la reducción, reutilización y reciclaje de residuos, e incorporar tecnologías limpias y renovables en los procesos de aprendizaje. Al interactuar diariamente en entornos que priorizan la sostenibilidad, los estudiantes internalizan estos principios como parte integral de su práctica profesional. Además, estos espacios pueden servir como modelos y laboratorios vivos para la investigación y el desarrollo de soluciones técnicas sostenibles.

La incorporación del análisis de ciclo de vida (ACV) en el diseño de productos y procesos es una estrategia para desarrollar conciencia sobre los impactos ambientales de las actividades técnicas y tecnológicas. El ACV es una metodología que evalúa los impactos ambientales de un producto o servicio a lo largo de todas las etapas de su existencia, desde la extracción de las materias primas hasta su disposición final (Academia Lab, 2025). Al integrar el ACV en los planes de estudio de la formación técnica y tecnológica en áreas como el diseño y la producción,

se prepara al estudiantado para identificar puntos críticos en términos de impacto ambiental y para desarrollar soluciones que optimicen el uso de recursos, reduzcan la generación de residuos y minimicen la huella ecológica. La Society of Environmental Toxicology and Chemistry, desarrolló ampliamente metodologías y guías para la aplicación del ACV (SETAC, 1993).

El uso de estudios de caso reales para abordar dilemas éticos y ambientales es una estrategia pedagógica efectiva para fomentar el pensamiento crítico y la toma de decisiones responsables en relación con la sostenibilidad. Al analizar situaciones complejas donde se presentan conflictos entre intereses económicos, sociales y ambientales, los estudiantes desarrollan la capacidad de evaluar las diferentes perspectivas, identificar los valores en juego y proponer soluciones que consideren los principios de la sostenibilidad (Burgui & Chuvieco, 2022). Estos estudios de caso pueden abordar temas como la gestión de recursos naturales, la eficiencia energética, la contaminación industrial, el desarrollo de tecnologías controvertidas o los impactos sociales de proyectos de infraestructura. La discusión y el debate en torno a estos casos fomentan la reflexión ética y preparan a los futuros profesionales para enfrentar dilemas similares en su práctica profesional.

Se enfatiza la importancia de la interdisciplinariedad como una estrategia pedagógica fundamental para abordar la complejidad de los desafíos de la sostenibilidad (UNESCO, 2023). Los problemas ambientales y sociales no se limitan a una única disciplina y requieren la integración de conocimientos y perspectivas de diferentes campos del saber. En la formación técnica y tecnológica, esto se puede lograr a través de proyectos colaborativos entre estudiantes de diferentes especialidades, la organización de seminarios y talleres interdisciplinarios, y la incorporación de contenidos relacionados con la sostenibilidad desde diversas áreas del currículo. Al trabajar en equipos multidisciplinarios, los estudiantes desarrollan habilidades de comunicación, colaboración y pensamiento sistémico, que son esenciales para abordar los desafíos de la sostenibilidad de manera integral.

La colaboración con actores externos (empresas, organizaciones no gubernamentales, instituciones de investigación, administraciones públicas) es otra estrategia para generar experiencias de aprendizaje significativas y conectar a los estudiantes con la realidad de la sostenibilidad (UNESCO, 2023). Las pasantías en organizaciones comprometidas con la sostenibilidad brindan a los estudiantes la oportunidad de aplicar sus conocimientos en contextos reales y de aprender de profesionales que están trabajando activamente en la búsqueda de soluciones sostenibles. La participación de expertos externos en charlas, seminarios y talleres en las ins-

tituciones educativas donde se imparten los programas de formación técnica y tecnológica enriquece la formación de los estudiantes con perspectivas diversas y actualizadas. Además, la colaboración en proyectos de investigación aplicada orientados a la sostenibilidad puede generar un impacto real en el entorno y fortalecer el vínculo entre la formación técnica y tecnológica y las necesidades de la sociedad (Martínez I. , 2025).

El fomento del emprendimiento sostenible es una estrategia pedagógica que busca capacitar a los estudiantes para identificar oportunidades de negocio que contribuyan a la sostenibilidad y para desarrollar proyectos empresariales con un impacto positivo en el medio ambiente y la sociedad (Collado, 2024). Esto puede incluir la incorporación de contenidos sobre economía circular, negocios sociales, tecnologías limpias y finanzas sostenibles en los currículos, así como el apoyo a la creación de incubadoras y aceleradoras de empresas sostenibles dentro de las instituciones educativas. Al fomentar el espíritu emprendedor con un enfoque en la sostenibilidad, se empodera a los estudiantes para convertirse en creadores de soluciones innovadoras y en líderes de la transición hacia una economía más sostenible (La Rubia y otros, 2022).

La integración de las tecnologías digitales y las herramientas de visualización puede ser una estrategia poderosa para aumentar la conciencia sobre los problemas de sostenibilidad y para facilitar la comprensión de datos complejos relacionados con el medio ambiente y la sociedad (García M. , 2024). El uso de simulaciones interactivas, modelos virtuales, sistemas de información geográfica (SIG) y otras herramientas digitales permite a los estudiantes visualizar los impactos del cambio climático, la deforestación, la contaminación y otros desafíos ambientales, al tiempo que exploran distintos escenarios y posibles soluciones. Asimismo, plataformas en línea y redes sociales favorecen la colaboración entre estudiantes y expertos, además de facilitar la difusión de iniciativas y prácticas transformadoras en materia de sostenibilidad. (UNESCO, 2024).

Fomentar la conciencia y la acción sostenible en la formación técnica y tecnológica exige implementar estrategias pedagógicas diversas, innovadoras y participativas. Iniciativas como los proyectos de servicio comunitario, los laboratorios orientados a la sostenibilidad, el análisis de ciclo de vida, el uso de estudios de caso, la articulación interdisciplinaria, la colaboración con actores externos, el impulso al emprendimiento con enfoque ético-ambiental y la incorporación de tecnologías digitales amplían las posibilidades educativas para formar técnicos y tecnólogas capaces de contribuir activamente a la transformación hacia un futuro más justo y sostenible.





## **Capítulo III**

Innovación pedagógica para  
una educación técnica y tecnológica  
sostenible: Metodologías activas



## CAPÍTULO III.

### INNOVACIÓN PEDAGÓGICA PARA UNA EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA SOSTENIBLE: METODOLOGÍAS ACTIVAS

Paulina Natali Amores Defaz, Jessica Jassmin Suárez Moreno,  
Ana Graciela Guedez Mujica, Gloria María Caiza Yanchaguano, Darwin David Chillagana Ramírez  
y Marcela Sofía Mafla Bustillos.

En este capítulo, se aborda la urgente necesidad de transformar las prácticas pedagógicas en la educación técnica y tecnológica, destacando el papel esencial de las metodologías activas como impulsores de innovación y sostenibilidad. Se analizan estrategias para su implementación, así como los desafíos y oportunidades que enfrentan los docentes en este proceso. A través de este análisis, se busca proporcionar herramientas y enfoques prácticos que permitan mejorar la enseñanza, fomentando un aprendizaje más dinámico y significativo. En última instancia, su propósito es resaltar la importancia de estos enfoques para formar profesionales competentes y preparados para afrontar las demandas del futuro.

#### **La necesidad de transformar las prácticas pedagógicas en la educación técnica y tecnológica**

El siglo XXI, con su vertiginoso avance tecnológico y sus dinámicas socioeconómicas en constante cambio, ha redefinido drásticamente el panorama de la educación, y en particular el de la educación técnica y tecnológica que enfrenta desafíos y oportunidades sin precedentes. Los paradigmas educativos que antaño se consideraban suficientes para preparar a las nuevas generaciones para el mercado laboral, hoy se revelan anacrónicos e ineficaces (UNESCO, 2016). La transmisión unidireccional de conocimientos, característica de los modelos pedagógicos tradicionales, ha dejado de ser una estrategia viable. Un enfoque centrado exclusivamente en la transmisión de contenidos, donde el docente asume un rol unidireccional y el estudiante permanece en una posición pasiva, restringe la comprensión y aplicación de saberes complejos. Además, dificulta el desarrollo de habilidades fundamentales para afrontar los desafíos propios de contextos volátiles, inciertos, complejos y ambiguos (VUCA) (Perkins, 2010).

La obsolescencia de las prácticas pedagógicas convencionales se manifiesta en varios frentes. En primer lugar, la cantidad y la velocidad a la que la información se genera en la actualidad hacen imposible abarcar la totalidad de un campo de conocimiento mediante la memorización. Lo que hoy es relevante, mañana puede haber sido superado. En segundo lugar, las exigencias

del entorno laboral han superado el enfoque centrado exclusivamente en la adquisición de conocimientos técnicos. Hoy se valoran profesionales capaces de pensar de forma crítica, resolver problemas con creatividad, comunicarse de manera efectiva, colaborar en equipos diversos y adaptarse con agilidad a entornos cambiantes. Estas habilidades difícilmente se desarrollan en contextos educativos donde la participación del estudiantado se limita a la recepción pasiva de contenidos (Tobón, 2017).

Además, el modelo tradicional a menudo desatiende la motivación intrínseca del estudiante. La ausencia de un rol activo en su propio proceso de aprendizaje puede conducir al desinterés y a una comprensión superficial de los contenidos. La educación técnica y tecnológica, por su naturaleza eminentemente práctica y orientada a la aplicación, exige una inmersión activa. La desconexión entre lo que se enseña en el aula y los desafíos reales que enfrentarán los futuros profesionales técnicos y tecnólogos es una de las principales limitaciones de los enfoques pasivos. La teoría, desprovista de su correlato práctico y de su relevancia en la resolución de problemas reales, se convierte en un ejercicio estéril.

La urgencia de transitar hacia metodologías activas radica en la necesidad de formar profesionales que no solo posean conocimientos, sino que sean capaces de generarlos, adaptarlos y aplicarlos de manera innovadora (Araya & Sotomayor, 2024). Estas metodologías, al situar al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, fomentan su participación activa, su autonomía y su capacidad para construir su propio conocimiento de manera significativa. No se trata solo de aprender qué hacer, sino cómo pensar, cómo innovar y cómo adaptarse en un mundo en constante transformación (Delors, 1996). La innovación y la sostenibilidad en el ámbito técnico y tecnológico no son solo metas deseables, sino imperativos que exigen una transformación profunda de la didáctica. Las metodologías activas ofrecen el andamiaje pedagógico para cultivar estas capacidades, permitiendo a los estudiantes explorar, experimentar y resolver problemas de manera colaborativa, forjando así las bases para una práctica profesional ética, creativa y socialmente responsable (Tobón, 2017).

En este contexto, la autonomía del estudiante constituye un importante componente del proceso formativo. Los enfoques pasivos limitan el desarrollo de la toma de decisiones, la iniciativa y la capacidad de autorregulación, competencias indispensables en ámbitos técnicos que exigen actualización permanente y una actitud proactiva frente al cambio. Al contrario, las metodologías activas empoderan al estudiante, invitándolo a asumir la responsabilidad de su aprendizaje, a formular preguntas, a buscar soluciones y a reflexionar críticamente sobre

sus hallazgos. Este proceso de construcción activa del conocimiento fortalece la comprensión de los contenidos técnicos, y al mismo tiempo desarrolla habilidades metacognitivas que son esenciales para el aprendizaje a lo largo de toda la vida. La relevancia de este cambio paradigmático se ve reforzada por la necesidad de que los futuros profesionales técnicos y tecnológicos sean verdaderos agentes de cambio, capaces de abordar desafíos complejos como la eficiencia energética, la producción sostenible o la implementación de tecnologías limpias (Fernández & Villegas, 2024).

***Exigencias del siglo XXI: Más allá del agotamiento de los modelos educativos pasivos***

La urgencia de adoptar enfoques que promuevan el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas no es un capricho pedagógico, sino una respuesta directa a las exigencias del entorno productivo y social actual. En el siglo XXI, las soluciones a los problemas técnicos y tecnológicos no son estáticas; requieren de una capacidad constante de análisis, innovación y adaptación. Los modelos educativos centrados en la memorización y la repetición limitan el desarrollo de habilidades complejas y tienden a generar una actitud de rechazo frente al riesgo y la experimentación, elementos imprescindibles para promover la innovación en cualquier ámbito profesional. Las limitaciones de estos modelos educativos pasivos en la educación técnica y tecnológica son evidentes. Primero, no preparan a los estudiantes para el manejo de la incertidumbre. El mundo técnico y tecnológico se caracteriza por su constante evolución; las herramientas, los lenguajes de programación y los procesos industriales cambian a una velocidad vertiginosa. Un estudiante que solo ha sido entrenado para replicar procedimientos preestablecidos se verá superado rápidamente cuando se enfrente a situaciones nuevas o a problemas sin una solución predefinida. La resolución de problemas en este contexto exige una mente flexible y la capacidad de aplicar conocimientos de forma creativa en situaciones inéditas, algo que el aprendizaje pasivo no fomenta (Perkins, 2010).

Segundo, la falta de estímulo a la creatividad en los enfoques tradicionales constituye un obstáculo significativo. La innovación, que es el motor del progreso en el ámbito técnico y tecnológico, surge de la capacidad de ver más allá de lo convencional, de conectar ideas aparentemente dispares y de proponer soluciones originales. Un entorno de aprendizaje que no promueve la exploración, el ensayo y error, y la libre expresión de ideas, difícilmente podrá formar profesionales innovadores. Por el contrario, los modelos pasivos suelen recompensar

la conformidad y la adhesión estricta a las normas, sofocando el ingenio y la curiosidad (Robinson, 2011)

El pensamiento crítico constituye una competencia indispensable que suele verse limitada en los modelos educativos tradicionales (Mejía & Sargent, 2023). En un entorno saturado de información, marcado por la desinformación y los sesgos, resulta esencial contar con la capacidad de evaluar, analizar y discernir la fiabilidad y pertinencia de los contenidos. En este sentido, los profesionales técnicos y tecnológicos requieren habilidades para cuestionar supuestos, analizar la eficiencia de los procesos y valorar las implicaciones éticas y sociales de sus intervenciones. Cuando el enfoque pedagógico no promueve la reflexión rigurosa, la argumentación sustentada ni el contraste de ideas, se limita el desarrollo de competencias para desempeñarse en contextos complejos y en constante transformación (Siemens, 2004).

La adopción de enfoques pedagógicos activos busca mejorar tanto el rendimiento académico como la capacidad del estudiantado para desenvolverse con criterio y autonomía en escenarios complejos y cambiantes. Formar personas capaces de actuar, reflexionar y transformar su entorno requiere superar modelos centrados exclusivamente en la transmisión de contenidos (Tobón, 2017). Integrar metodologías activas en la educación técnica y tecnológica constituye una estrategia formativa para preparar profesionales con competencias técnicas, pensamiento innovador y compromiso con la sostenibilidad. Este enfoque implica redefinir la función del docente como facilitador de experiencias que estimulen la iniciativa, la participación activa y el pensamiento estratégico del estudiantado frente a los desafíos actuales (Larmer & Mergendoller, 2010).

### **Metodologías activas: Impulsoras de la innovación y la sostenibilidad en la educación técnica y tecnológica**

Las grandes transformaciones del siglo XXI, impulsadas por la digitalización y una creciente conciencia ambiental y social, plantean nuevos desafíos para la educación técnica y tecnológica. En este panorama, las metodologías activas no son simplemente una opción pedagógica, sino un imperativo estratégico. Se erigen como una herramienta indispensable para la innovación educativa y, fundamentalmente, para la promoción de la sostenibilidad en el aula, preparando a los futuros profesionales para afrontar los complejos desafíos de un mundo interconectado y en constante evolución. Estas metodologías replantean el proceso de enseñanza-aprendizaje, desplazando el foco desde la instrucción directa hacia la construcción activa del conocimiento

por parte del estudiante, fomentando su autonomía, la colaboración y el pensamiento crítico (Collazo & Geli, 2017).

La naturaleza de la innovación en el ámbito técnico y tecnológico es eminentemente práctica y colaborativa. La innovación técnica es el proceso de integrar nuevas ideas fundamentadas en el conocimiento práctico y la experiencia para mejorar los procesos productivos. Su propósito es fomentar avances continuos en eficiencia, calidad y rendimiento (Lifeder, 2021). Por otro lado, la innovación tecnológica implica el desarrollo y aplicación de tecnologías, herramientas, sistemas y procesos novedosos o perfeccionados que generan transformaciones significativas en distintos ámbitos (Jain, 2023). En este sentido, las grandes innovaciones rara vez surgen de la memorización de teorías aisladas; más bien, nacen de la aplicación creativa del conocimiento para resolver problemas complejos, del trabajo en equipo y de la iteración constante. Es aquí donde las metodologías activas demuestran su valor intrínseco. Al simular situaciones del entorno laboral y promover la aplicación de saberes en contextos reales, estas metodologías favorecen el desarrollo tanto de competencias técnicas, vinculadas al conocimiento disciplinar y la experiencia profesional, como de habilidades transversales como la comunicación, el liderazgo, la adaptabilidad y la ética. Esta combinación incide en el desempeño para escenarios complejos y la construcción de entornos más justos y sostenibles. (Cetemin, 2022).

### ***Metodologías activas para la educación técnica y tecnológica***

A continuación, se describen y analizan diversas metodologías activas que son particularmente relevantes y efectivas en el contexto de la educación técnica y tecnológica, destacando cómo cada una contribuye a la innovación y la sostenibilidad.

#### **Aprendizaje basado en proyectos (ABP)**

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una metodología pedagógica profunda que sitúa a los estudiantes en el centro de un desafío significativo y prolongado que culmina en la creación de un producto, servicio o presentación tangible (Araya & Sotomayor, 2024). En la educación técnica y tecnológica, el ABP es excepcionalmente valioso, ya que replica fielmente el ciclo de trabajo de los ingenieros, diseñadores y tecnólogos en el mundo real. Los estudiantes, trabajando individualmente o en equipos, investigan a fondo un problema, diseñan soluciones, las implementan, prueban y refinan, y comunican sus resultados. Esta metodología fomenta una comprensión profunda y duradera de los conceptos técnicos, ya que los estudiantes deben aplicar el conocimiento de forma práctica y contextualizada. Por ejemplo, en un entorno de



robótica, un proyecto podría implicar el diseño y la construcción de un robot capaz de realizar una tarea específica, lo que requeriría conocimientos de mecánica, electrónica y programación. La dimensión de sostenibilidad se integra naturalmente cuando los proyectos abordan problemáticas del mundo real que demandan soluciones responsables, como el diseño de sistemas de energía renovable, la creación de prototipos con materiales reciclados, o el desarrollo de tecnologías para la gestión de residuos.

### **Aprendizaje basado en problemas (ABP)**

Aunque comparte las siglas con el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas (ABP) se diferencia en su punto de partida y enfoque. Aquí, el proceso de aprendizaje se inicia con la presentación de un problema complejo y abierto, a menudo poco estructurado y que no tiene una única solución correcta. Los estudiantes, trabajando en pequeños grupos, deben identificar qué información necesitan, dónde encontrarla, cómo analizarla y cómo aplicar el conocimiento para proponer y justificar una o varias soluciones al problema. En el contexto técnico y tecnológico, el ABP es ideal para desarrollar el pensamiento crítico, la capacidad analítica y la toma de decisiones bajo incertidumbre. Por ejemplo, un problema podría plantear la optimización de un proceso industrial para reducir el consumo energético, o el diagnóstico de fallas en un sistema complejo. Los estudiantes aprenden a descomponer el problema, a formular hipótesis, a buscar información relevante en diversas fuentes (libros, artículos técnicos, bases de datos), y a evaluar la viabilidad de diferentes enfoques. Esta metodología fomenta el aprendizaje autodirigido y la colaboración, habilidades esenciales en un entorno profesional donde los problemas rara vez se presentan de forma aislada y requieren la interacción de diversas disciplinas. La sostenibilidad se aborda al integrar problemas que exigen soluciones éticas y ambientalmente responsables, como la mitigación de impactos tecnológicos o la búsqueda de eficiencia en los recursos (Barrows & Tamblyn, 1980).

### **Aprendizaje basado en retos (ABR) o Challenge-Based Learning (CBL)**

El aprendizaje basado en retos (ABR) representa una evolución del aprendizaje basado en proyectos, distinguiéndose por partir de un gran reto abierto y real que los estudiantes deben investigar y resolver (Sánchez, A, 2024). A diferencia del ABP, el reto en ABR suele ser más amplio y puede admitir múltiples soluciones, a menudo involucrando a la comunidad o a un contexto más global. Esta metodología es extraordinariamente pertinente para la educación técnica y tecnológica, ya que impulsa la innovación disruptiva y la creatividad aplicada. Los estudiantes no se limitan a resolver problemas técnicos específicos; en cambio, abordan desafíos sociales

o globales, por ejemplo, cómo podemos reducir la huella de carbono de nuestra institución o cómo podemos mejorar la gestión del agua en áreas urbanas. Este enfoque los obliga a pensar de manera interdisciplinaria, a considerar el impacto a gran escala de sus soluciones y a desarrollar una mentalidad de ingenio frente a la incertidumbre. Su orientación hacia retos reales y complejos lo convierte en una herramienta idónea para integrar los Objetivos de desarrollo sostenible (ODS), permitiendo que los estudiantes diseñen soluciones tecnológicas con un impacto directo en la sostenibilidad ambiental, social o económica (UNESCO, 2017).

### **Estudios de caso**

El estudio de casos es una metodología que expone a los estudiantes a situaciones o dilemas reales o simulados que han ocurrido en contextos profesionales. A través del análisis detallado de estos casos, los estudiantes desarrollan su capacidad para evaluar información, identificar problemas, formular hipótesis, y proponer y defender soluciones. Esta metodología es particularmente efectiva en la educación técnica y tecnológica para cerrar la brecha entre la teoría y la práctica. Los casos pueden abarcar desde la resolución de un fallo de diseño en un producto, la gestión de un incidente de ciberseguridad, hasta la evaluación de la viabilidad de un proyecto tecnológico considerando sus implicaciones éticas y de sostenibilidad. El estudio de casos fomenta el razonamiento inductivo y deductivo, la discusión crítica y la argumentación, importantes habilidades para los profesionales que deben tomar decisiones bajo presión y con información incompleta (Harvard Business School, 2025). Además, permite a los estudiantes explorar las dimensiones éticas y sociales de la ingeniería y la tecnología, promoviendo una comprensión más profunda de cómo sus decisiones pueden impactar a la sociedad y al medio ambiente.

### **Aula invertida (Flipped Classroom)**

El concepto de aula invertida (Flipped Classroom) subvierte el modelo tradicional de enseñanza, maximizando el tiempo de clase para la interacción significativa y la aplicación práctica del conocimiento. En este enfoque, los estudiantes acceden a los contenidos teóricos (lecciones en video, lecturas, podcasts) antes de la sesión presencial. Esto libera el espacio del aula para actividades más dinámicas, como la resolución de problemas complejos, debates, experimentos de laboratorio, proyectos colaborativos o discusiones guiadas por el docente. En la educación técnica y tecnológica, el aula invertida es particularmente beneficiosa. Permite que los estudiantes asimilen conceptos técnicos complejos a su propio ritmo fuera del aula, y luego dediquen el valioso tiempo presencial a la práctica supervisada, la resolución de dudas y la

aplicación de conocimientos en escenarios que demandan la intervención del profesor. Por ejemplo, un estudiante podría ver tutoriales sobre el funcionamiento de un circuito electrónico en casa y, al llegar a clase, dedicarse a montar y depurar el circuito real, recibiendo retroalimentación inmediata. Esta metodología optimiza el aprendizaje individualizado y fomenta la autonomía del estudiante, ya que es responsable de su preparación previa. La sostenibilidad se refuerza al permitir que los estudiantes lleguen a la clase con una base teórica sólida, lo que facilita el desarrollo de soluciones prácticas y eficientes a desafíos reales en el laboratorio o taller, donde se pueden integrar principios de uso racional de recursos y diseño ecológico (Bergmann & Sams, 2012).

### **Aprendizaje-Servicio**

El aprendizaje-servicio es una metodología pedagógica que combina el aprendizaje académico con el servicio comunitario. Los estudiantes aplican los conocimientos y habilidades adquiridos en el aula para resolver problemas reales en su comunidad, beneficiando a otros y, al mismo tiempo, profundizando su propio aprendizaje (Bringle & Steinberg, 2010). Es una poderosa para potenciar tanto las competencias técnicas como la conciencia social y cívica, promoviendo además un compromiso activo con la sostenibilidad. En el ámbito técnico y tecnológico, un proyecto de aprendizaje-servicio podría implicar que los estudiantes diseñen e instalen sistemas de energía solar en una comunidad de bajos recursos, desarrollen soluciones tecnológicas para mejorar la accesibilidad en edificios públicos, o creen aplicaciones móviles para la gestión de residuos urbanos. Esta metodología fomenta la empatía, la responsabilidad social y la ética profesional, cualidades esenciales para los tecnólogos y técnicos del futuro. Al trabajar en proyectos con un impacto directo en la sociedad, los estudiantes fortalecen sus competencias técnicas y, a su vez, desarrollan una comprensión más profunda del valor social de su disciplina para la construcción de un futuro más equitativo y sostenible. La conexión intrínseca entre el conocimiento técnico y su aplicación para el bienestar común convierte al Aprendizaje-Servicio en un pilar fundamental para la formación de profesionales comprometidos.

### **Pensamiento de diseño (Design Thinking)**

El pensamiento de diseño es una metodología centrada en la resolución creativa de problemas, que pone un fuerte énfasis en la comprensión profunda de las necesidades del usuario. Este proceso iterativo suele comprender varias etapas: empatizar (con el usuario), definir (el problema), idear (soluciones), prototipar y testear (las ideas) (Brown, 2009). Esta metodología

orienta la formación técnica hacia la generación de soluciones pertinentes, enfocadas en necesidades reales y con valor concreto. Potencia la empatía, necesaria para comprender al usuario final, promueve la experimentación continua, la colaboración entre distintas disciplinas y la validación temprana de ideas antes de su implementación en contextos ampliados. Es, por tanto, fundamental para el desarrollo de productos y servicios innovadores, desde software hasta hardware, que estén verdaderamente orientados al ser humano. En el ámbito de la sostenibilidad, al centrarse en las necesidades reales y en la validación temprana, el Design Thinking contribuye a diseñar soluciones más eficientes y con un menor impacto ambiental, evitando el despilfarro de recursos en el desarrollo de productos que no son útiles o sostenibles. De esta manera, impulsa la creación de tecnología responsable y con propósito.

### **Gamificación y aprendizaje basado en juegos (Game-Based Learning)**

La gamificación consiste en aplicar elementos de diseño de juegos (como puntos, insignias, niveles, tablas de clasificación y narrativas) en contextos no lúdicos con el fin de aumentar la motivación y el compromiso (Borrás, 2015). Por su parte, el aprendizaje basado en juegos utiliza juegos completos (ya sean digitales o de mesa) como la herramienta principal para el proceso de enseñanza. En el contexto de la educación técnica y tecnológica, estas estrategias son sumamente valiosas, pues permiten simular escenarios complejos y seguros para la experimentación. En ámbitos de formación técnica y tecnológica, como la programación, el diseño o la gestión de procesos, es posible desarrollar juegos y entornos gamificados que faciliten la práctica de habilidades como la resolución de problemas, la depuración de código, el diseño de sistemas o la coordinación de proyectos. Al hacer el aprendizaje más interactivo y estimulante, estos entornos aumentan la motivación, la participación y la retención de conocimientos. Además, permiten el ensayo y error en condiciones seguras, favoreciendo una comprensión más profunda a través de la exploración activa (Kapp, 2012). Además, se pueden diseñar juegos o gamificar módulos para abordar temas como la eficiencia energética, la economía circular, la gestión de recursos o el impacto tecnológico en la sociedad, incentivando el pensamiento crítico sobre estas temáticas de forma lúdica y atractiva.

### ***El potencial transformador de las metodologías activas: Fomentar la autonomía, motivación y adaptabilidad en el aprendizaje***

En conjunto, las metodologías activas van más allá de la simple transmisión de información para convertirse en impulsores esenciales del desarrollo integral de los estudiantes. Al fomentar la indagación, la colaboración, la reflexión crítica y la aplicación de conocimientos a

situaciones reales, estas estrategias pedagógicas permiten a los estudiantes desarrollar una sólida base de competencias técnicas, al mismo tiempo que cultivan una profunda conciencia social y ambiental. El énfasis en la autonomía promueve que los estudiantes asuman un rol activo en su proceso formativo, pasando de una posición receptiva a una participación consciente en la identificación de necesidades, la búsqueda de soluciones y la evaluación de sus propios aprendizajes. Esta autodirección es vital para la motivación intrínseca, ya que el aprendizaje se vuelve más significativo cuando se conecta directamente con problemas y proyectos de interés personal o social. Al enfrentarse constantemente a nuevos desafíos y al tener que adaptarse a situaciones cambiantes, los estudiantes desarrollan una capacidad de adaptación que los prepara no solo para los requisitos laborales actuales, sino para una trayectoria profesional en constante evolución. Las metodologías activas, por lo tanto, son la piedra angular para formar profesionales técnicos y tecnólogos con dominio disciplinar, visión innovadora innovadores y promotores de la sostenibilidad en un mundo cada vez más demandante (Villanueva y otros, 2025).

### **Implementación de metodologías activas: Desafíos y oportunidades para los docentes**

La incorporación de metodologías activas en la educación técnica y tecnológica es esencial para formar profesionales con capacidad de innovación y compromiso con la sostenibilidad. Sin embargo, su implementación conlleva desafíos sustanciales para el cuerpo docente. Más que una simple actualización de estrategias didácticas, este enfoque exige una transformación profunda en el rol del profesor, la dinámica del aula y los métodos de evaluación, lo que implica un cambio de paradigma en el proceso educativo.

En este contexto, a pesar de estas complejidades, la implementación de metodologías activas también abre un abanico de oportunidades sin precedentes para enriquecer la práctica docente, potenciar el aprendizaje significativo de los estudiantes y, en última instancia, fortalecer el perfil de los egresados para el siglo XXI. Como se ha visto en párrafos anteriores, estas metodologías promueven un entorno de aprendizaje más dinámico e interactivo, donde los estudiantes desarrollan competencias como la autonomía, la creatividad y el pensamiento crítico. Asimismo, permiten a los docentes adoptar un rol más facilitador y orientador, impulsando estrategias innovadoras que fomenten la colaboración, la resolución de problemas y la aplicación práctica del conocimiento en contextos reales. Este enfoque transforma los



procesos de enseñanza y aprendizaje, al tiempo que impulsa la formación de profesionales capaces de enfrentar con solidez los desafíos de un entorno cambiante y complejo.

### ***Desafíos en la implementación de metodologías activas***

La resistencia al cambio es natural y los docentes, como cualquier profesional, pueden sentirse abrumados por la magnitud de la transformación que implican estas metodologías. A continuación, se detallan los principales retos a los que se enfrentan los educadores:

#### **Necesidad de formación docente continua y especializada**

Uno de los desafíos más apremiantes es la necesidad de una formación docente continua y especializada. En el ámbito técnico y tecnológico, muchos educadores provienen de esquemas pedagógicos tradicionales, basados en clases magistrales y en la transmisión unidireccional de contenidos. Integrar metodologías como el aprendizaje basado en proyectos, el aula invertida o el aprendizaje-servicio exige comprender sus fundamentos teóricos y, al mismo tiempo, desarrollar competencias que van desde el diseño de problemas auténticos y proyectos complejos hasta la facilitación de la colaboración estudiantil, la gestión de la autonomía en el aprendizaje y la implementación de estrategias de evaluación formativa (Mayorga y otros, 2024). Esta formación no puede ser un evento aislado; debe ser un proceso continuo, sistemático y adaptado a las especificidades de cada campo técnico, ofreciendo acompañamiento y espacios para la reflexión y el intercambio de experiencias entre pares (Zabalza, 2007). Sin un apoyo robusto en este aspecto, los docentes pueden sentirse desorientados o ineficaces, lo que podría llevar a una implementación superficial o al abandono de estas prácticas.

#### **Rediseño de los espacios de aprendizaje y recursos**

Otro reto fundamental reside en la necesidad de rediseñar los espacios de aprendizaje y adaptar los recursos disponibles. Las metodologías activas prosperan en entornos flexibles que permitan la colaboración, la experimentación y el movimiento. Un aula tradicional con pupitres alineados no siempre es propicia para el trabajo en equipo, la construcción de prototipos o la realización de simulaciones. Se requiere repensar la distribución del mobiliario, la disponibilidad de herramientas tecnológicas, laboratorios y talleres equipados, y el acceso a materiales didácticos que apoyen la indagación y la resolución de problemas. Esto implica una inversión tanto en infraestructura física como en recursos digitales, plataformas colaborativas y repositorios de información que promuevan el acceso autónomo al conocimiento. La falta

de estos recursos o la rigidez de los espacios existentes pueden limitar significativamente el alcance y la efectividad de las metodologías activas (Scott, 2015).

### **Gestión del tiempo y planificación curricular**

La gestión del tiempo y la planificación curricular representan un desafío considerable. Las metodologías activas, por su propia naturaleza, a menudo requieren más tiempo para el desarrollo de proyectos o la resolución de problemas que la simple exposición de contenidos. Los docentes pueden sentir la presión de cubrir un currículo extenso en un tiempo limitado, lo que puede llevar a la tentación de volver a enfoques más rápidos, pero menos profundos. Esto exige una reevaluación de los programas de estudio, priorizando la profundidad sobre la extensión y enfocándose en las competencias que articulen saberes, habilidades y actitudes para enfrentar contextos complejos. La planificación debe ser más flexible, permitiendo la exploración y la adaptación a las necesidades e intereses de los estudiantes, y reconociendo que el aprendizaje no siempre avanza de forma lineal. Además, la evaluación de los procesos en estas metodologías requiere un cambio en la mentalidad del docente, pasando de la evaluación sumativa a una evaluación formativa y continua (Darling y otros, 2020).

#### ***Oportunidades para los docentes en la implementación de metodologías activas***

La adopción de metodologías activas en la educación técnica y tecnológica, aunque presenta desafíos, abre un horizonte de oportunidades que pueden transformar y enriquecer la práctica docente. Más allá de su impacto en el aprendizaje de los estudiantes, estos enfoques representan una vía para fortalecer el desarrollo profesional, incrementar la satisfacción docente y consolidar su relevancia dentro del ecosistema educativo.

### **Transformación de la práctica docente y motivación estudiantil**

Implementar metodologías activas permite a los educadores evolucionar de transmisores de información a facilitadores, mentores y diseñadores de experiencias de aprendizaje. Este rol más dinámico y creativo enriquece la práctica docente e incrementa la satisfacción profesional, al brindar a los educadores la oportunidad de presenciar de forma directa el desarrollo intelectual y práctico de sus estudiantes. Al involucrarse activamente en la resolución de problemas, el desarrollo de proyectos y la colaboración, los alumnos aumentan su motivación y compromiso con el proceso de aprendizaje (Hattie, 2012). Este enfoque fortalece la participación en el aula, contribuye a la reducción de la deserción y favorece la construcción de un entorno educativo más estimulante y enriquecedor. La interacción más profunda entre docentes y estudiantes,

junto con el impacto tangible en la formación académica, constituye una fuente poderosa de motivación para los educadores.

### **Impulso de la colaboración, la creatividad y el aprendizaje significativo**

Las metodologías activas fomentan un entorno de aprendizaje colaborativo, estimulando la creatividad y la construcción de conocimientos significativos (Barrett y otros, 2021), permitiendo a los docentes cultivar habilidades en sus estudiantes y en su propia práctica profesional. A través de actividades diseñadas para el trabajo en equipo, la resolución creativa de problemas y la conexión del conocimiento con aplicaciones reales, los educadores promueven un aprendizaje que trasciende lo superficial. Este enfoque invita a los estudiantes a explorar el qué, el cómo y el porqué de cada concepto, construyendo una comprensión duradera que puede aplicarse en diversos contextos. Además, la implementación de estas metodologías impulsa la colaboración entre docentes, favoreciendo el intercambio de experiencias, el desarrollo de proyectos interdisciplinarios y la creación de comunidades de aprendizaje que enriquecen a toda la institución educativa (Fullan & Quinn, 2015). En definitiva, aunque la transición hacia el enfoque de las metodologías activas exige cambios estructurales, adaptación y compromiso por parte del cuerpo docente, los beneficios que conlleva (tanto para los educadores como para los estudiantes) la convierten en una estrategia esencial para el avance de la educación técnica y tecnológica en el siglo XXI.

### ***Estrategias prácticas para la implementación de metodologías activas***

Para los docentes que buscan integrar metodologías activas en su práctica educativa, es esencial adoptar un enfoque estratégico y progresivo (Mayorga y otros, 2024). La transformación pedagógica es un proceso evolutivo que se construye gradualmente, impulsando y consolidando mejoras sostenibles en la enseñanza y el aprendizaje. A continuación, se presentan algunas recomendaciones básicas para la implementación efectiva de estas metodologías:

- **Avanzar de manera gradual y estructurada:** No es necesario transformar todo el currículo de inmediato. Se recomienda comenzar con una unidad o proyecto específico, evaluar los resultados y ajustar la metodología según las necesidades de los estudiantes y el contexto. Esta aproximación progresiva permite optimizar estrategias antes de extender su aplicación.
- **Buscar formación y apoyo continuo:** La capacitación continua es fundamental para una implementación exitosa. Participar en programas de desarrollo profesional, asistir

a talleres y aprovechar recursos educativos permite fortalecer las estrategias docentes. Además, establecer redes de colaboración con otros docentes que empleen estas metodologías, facilita el intercambio de ideas y soluciones.

- **Redefinir los criterios de evaluación:** La evaluación debe reflejar los principios de las metodologías activas, yendo más allá de los exámenes tradicionales. Incorporar técnicas como la evaluación formativa, la coevaluación y la autoevaluación ayuda a medir el desarrollo de competencias, el trabajo colaborativo y el pensamiento crítico de los estudiantes. Las rúbricas bien diseñadas pueden valorar tanto el producto final como el proceso de aprendizaje.
- **Fomentar la reflexión sobre la práctica docente:** La mejora continua requiere una evaluación sistemática de la propia enseñanza. Preguntas como ¿Qué estrategias fueron efectivas?, ¿Cuáles pueden mejorarse? y ¿Cómo podemos innovar? son esenciales para optimizar la aplicación de metodologías activas. Registrar experiencias y aprendizajes permite a los docentes identificar áreas de mejora y compartir conocimientos con sus colegas.
- **Socializar los beneficios de estas metodologías:** Explicar los beneficios de las metodologías activas a estudiantes, familias y directivos ayuda a generar apoyo y compromiso. Demostrar cómo estas estrategias preparan a los alumnos para los desafíos del futuro y potencian su aprendizaje puede contribuir a una adopción más generalizada en la comunidad educativa.

La incorporación de metodologías activas supone una transformación significativa en la dinámica formativa de la educación técnica y tecnológica. Si bien implica un proceso de adaptación por parte del cuerpo docente, sus beneficios son evidentes: fomenta prácticas de enseñanza más participativas, contextualizadas y estimulantes. Este enfoque revitaliza el rol del educador y fortalece el desarrollo de competencias en los estudiantes, quienes se preparan para actuar como profesionales propositivos e implicados en la construcción de una sociedad sostenible.



## **Capítulo IV**

Impacto de las tecnologías  
emergentes en la formación  
técnica y tecnológica



# CAPÍTULO IV.

## IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN LA FORMACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA

Marcela Sofía Mafla Bustillos, Paulina Natali Amores Defaz,  
Jessica Jassmin Suárez Moreno, Ana Graciela Guedez Mujica, Gloria María Caiza Yanchaguanu  
y Darwin David Chillagana Ramírez.

La transformación digital, junto con los avances en inteligencia artificial y las tecnologías emergentes, están revolucionando la educación en todas sus modalidades.

El presente capítulo se centra en analizar el impacto transformador de las tecnologías emergentes en el ámbito de la formación técnica y tecnológica. Se destaca cómo el dinamismo del mercado laboral, impulsado por estas innovaciones, plantea la necesidad de una renovación tanto curricular como pedagógica. El propósito central es comprender de qué manera estas tecnologías redefinen las competencias necesarias y demandan estrategias educativas adaptativas. Asimismo, se examinan en profundidad los desafíos y oportunidades que plantea la integración tecnológica, poniendo especial énfasis en la reducción de la brecha digital y en la garantía de un acceso equitativo a la capacitación del futuro.

### **El panorama de las tecnologías emergentes y su influencia en el mercado laboral**

El siglo XXI ha marcado un punto de inflexión en la historia de la humanidad, caracterizado por un acelerado avance tecnológico que está redefiniendo las bases fundamentales de la industria, la economía, la educación y la sociedad en su conjunto. Este fenómeno, conocido como la “Cuarta Revolución Industrial”, se distingue por la convergencia de tecnologías que desdibujan las fronteras entre lo físico, lo digital y lo biológico. En este entorno, por demás dinámico, las tecnologías emergentes no solo representan herramientas avanzadas, sino que actúan como motores de transformación profunda. Están dando forma a nuevas profesiones, redefiniendo las estructuras organizacionales y, de manera especial, modificando las habilidades demandadas en el mercado laboral global. Comprender este fenómeno tecnológico y social es esencial para cualquier institución educativa, en especial aquellas enfocadas en la formación técnica y tecnológica, con el propósito de adaptar sus programas formativos a las exigencias de un futuro que ya se ha hecho presente.

Entre las tecnologías más importante que están marcando el ritmo de la innovación, destacan varias que, por su impacto transversal y su potencial disruptivo, merecen una atención

especial. La inteligencia artificial (IA), por ejemplo, ha trascendido el ámbito de la ciencia ficción para consolidarse como una herramienta operativa fundamental en múltiples sectores, redefiniendo procesos y optimizando la toma de decisiones. Desde algoritmos de aprendizaje automático que optimizan cadenas de suministro hasta sistemas de visión por computadora que mejoran la seguridad industrial, la IA está automatizando tareas rutinarias, permitiendo el análisis de grandes volúmenes de datos y posibilitando la toma de decisiones más informadas. Su influencia se extiende a la creación de nuevos roles en el desarrollo, implementación y supervisión de sistemas inteligentes, y demanda una fuerza laboral capaz de interactuar y colaborar con estas capacidades cognitivas artificiales (Bostrom, 2016).

Paralelamente, el Internet de las Cosas (IoT) está tejiendo una red de dispositivos interconectados que recopilan e intercambian datos, transformando la infraestructura urbana, la industria manufacturera y el hogar inteligente. Sensores, actuadores y dispositivos inteligentes convergen para crear entornos donde la información fluye de manera autónoma, permitiendo monitoreo en tiempo real, mantenimiento predictivo y optimización de recursos. Esta interconectividad genera una demanda creciente de profesionales con habilidades en ciberseguridad, análisis de datos en tiempo real y desarrollo de aplicaciones que puedan gestionar y explotar el vasto ecosistema de dispositivos conectados (Atzori y otros, 2010). La capacidad de entender cómo los datos generados por IoT pueden ser convertidos en valor se ha vuelto una competencia profesional de alto valor.

Las realidades virtuales (RV) y aumentada (RA), por su parte, están revolucionando la forma en que interactuamos con el mundo digital, ofreciendo experiencias inmersivas que van más allá de la pantalla tradicional. En el ámbito empresarial y de servicios, la RV y la RA se utilizan para la capacitación de personal, el diseño de prototipos, el mantenimiento remoto y la visualización de datos complejos. Estas tecnologías enriquecen la experiencia del usuario y generan una demanda creciente de profesionales especializados en diseño de experiencias inmersivas, desarrollo de software para entornos virtuales y modelado 3D, lo que amplía las fronteras de la creatividad y redefine las formas de interacción entre humanos y máquinas.

La robótica colaborativa, o cobots, representa una evolución significativa en la automatización industrial, caracterizándose por la capacidad de los robots para trabajar de forma segura y eficiente junto a los humanos. A diferencia de los robots industriales tradicionales que operan en entornos aislados, los cobots están diseñados para aumentar las capacidades humanas, asumiendo tareas repetitivas o físicamente exigentes y liberando a los trabajadores para acti-

vidades de mayor valor añadido que requieren creatividad, resolución de problemas y juicio crítico. Este cambio fomenta la demanda de profesionales con conocimientos en programación de robots, mantenimiento predictivo y gestión de sistemas automatizados, quienes deben comprender la interacción entre humanos y máquinas para optimizar la producción y la seguridad laboral.

La cadena de bloques (blockchain), conocida principalmente por ser la tecnología subyacente de las criptomonedas, está demostrando su potencial transformador en una variedad de aplicaciones que van desde la gestión de la cadena de suministro hasta la verificación de credenciales educativas (Nakamoto, 2008). Su naturaleza descentralizada, inmutable y transparente la convierte en una herramienta poderosa para garantizar la seguridad y la confianza en las transacciones digitales y el intercambio de información. La comprensión de los principios criptográficos, el desarrollo de contratos inteligentes y la arquitectura de sistemas distribuidos se están convirtiendo en competencias valiosas en un mercado laboral que busca mayor eficiencia y seguridad en sus operaciones.

Estas tecnologías impactan, tanto a la producción y los servicios al optimizar procesos y crear nuevos modelos de negocio, como también ejercen una influencia directa y profunda en las competencias profesionales que la educación técnica y tecnológica debe cultivar. La urgencia de que las instituciones educativas comprendan este panorama no puede subestimarse. No se trata únicamente de introducir cursos sobre estas tecnologías, se trata de una reconfiguración integral de los programas formativos para que los egresados conozcan las herramientas, y al mismo tiempo posean las habilidades cognitivas y transversales necesarias para adaptarse a un entorno de cambio constante. Esto implica desarrollar un pensamiento crítico frente a la tecnología, la capacidad de resolver problemas complejos en entornos digitales, la adaptabilidad al cambio tecnológico y la habilidad para aprender de forma continua. La alineación con las necesidades de la cuarta revolución industrial es, por tanto, una cuestión de pertinencia y relevancia para la educación técnica y tecnológica.

### **La redefinición de las competencias profesionales y la demanda de nuevas habilidades**

La irrupción de tecnologías emergentes ha traído consigo la incorporación de nuevas herramientas y procesos, al tiempo que ha provocado una profunda transformación en las competencias profesionales que hoy demanda el mercado laboral (AARP, 2025). El simple conocimiento de estas tecnologías resulta insuficiente si no va acompañado de la capacidad para aplicarlas

con sentido, generar soluciones innovadoras y comprender sus implicaciones éticas y sociales. Este cambio de enfoque exige que la educación técnica y tecnológica supere la enseñanza de habilidades operativas y promueva el desarrollo de competencias técnicas especializadas junto a capacidades transversales como la adaptabilidad, el pensamiento crítico y la responsabilidad social. (Mena y otros, 2025).

En este nuevo escenario, las habilidades técnicas especializadas en áreas como la inteligencia artificial (IA), el internet de las cosas (IoT), la realidad virtual/aumentada (RV/RA), la robótica colaborativa y el blockchain se han vuelto críticas. Los profesionales deben ser capaces de diseñar, desarrollar, implementar y mantener sistemas basados en IA, desde algoritmos de aprendizaje automático hasta redes neuronales. En el ámbito del IoT, se requieren expertos en integración de sistemas, seguridad de redes de dispositivos y análisis de datos masivos generados por ellos. Para la RV/RA, la demanda se centra en desarrolladores de contenido, diseñadores de experiencias inmersivas y especialistas en hardware. Con los cobots, la necesidad es de técnicos que puedan programar y supervisar robots que trabajen en colaboración con humanos, optimizando la eficiencia y la seguridad. Y en el terreno del blockchain, la habilidad para comprender la arquitectura descentralizada, desarrollar contratos inteligentes y garantizar la seguridad criptográfica es cada vez más valiosa.

Sin embargo, el impacto de estas tecnologías va más allá de las habilidades técnicas puras, impulsando la relevancia de las competencias transversales o blandas. La adaptabilidad y la resiliencia se han vuelto esenciales en un mercado laboral en constante evolución. Los profesionales deben ser capaces de aprender de forma continua, desaprender viejos paradigmas y adaptarse rápidamente a las nuevas herramientas y metodologías. El pensamiento crítico y la resolución de problemas complejos son fundamentales para navegar la incertidumbre y encontrar soluciones innovadoras en entornos tecnológicamente avanzados. A menudo, la implementación de tecnologías emergentes implica abordar desafíos no estructurados y tomar decisiones en ausencia de precedentes claros.

Asimismo, la creatividad y la innovación importantes motores en esta era. Las tecnologías emergentes ofrecen plataformas para idear nuevas aplicaciones, modelos de negocio y soluciones a problemas sociales. La capacidad de pensar de manera divergente y de generar ideas originales es invaluable. La colaboración y el trabajo en equipo resultan necesarios, ya que los proyectos tecnológicos a menudo son multidisciplinarios y requieren la interacción fluida entre especialistas de diferentes áreas. La alfabetización digital y la conciencia ética son competen-

cias transversales ineludibles. Comprender las implicaciones de las tecnologías emergentes, desde la privacidad de los datos hasta el impacto en el empleo, por lo que se debe asegurar un desarrollo tecnológico responsable y beneficioso para la sociedad (Schwab, 2017).

***La urgencia de las instituciones educativas: Alinear los programas formativos con la cuarta revolución industrial***

Frente a este panorama, la urgencia que las instituciones educativas comprendan y actúen en consecuencia es palpable. La formación técnica y tecnológica, en particular, tiene la responsabilidad de alinear sus programas formativos con las necesidades de la cuarta revolución industrial. Ignorar esta transformación implicaría que los egresados tengan un conjunto de habilidades obsoletas, reduciendo así su capacidad de aportar de manera significativa al desarrollo económico y social.

Esta alineación requiere una reingeniería integral de la experiencia educativa, lo que implica que las instituciones inviertan en infraestructura tecnológica de vanguardia y habiliten laboratorios equipados con herramientas avanzadas, como IA, IoT, realidad virtual/aumentada y robótica colaborativa, que permitan a los estudiantes interactuar de manera práctica con estas tecnologías. La capacitación y el desarrollo profesional del cuerpo docente son igualmente críticos; los educadores deben estar a la vanguardia de los avances tecnológicos para poder transmitir conocimientos y habilidades relevantes.

Además, es importante fomentar una pedagogía que promueva la experimentación, el aprendizaje basado en proyectos y la resolución de problemas reales que incorporen el uso de estas tecnologías (Reyes I. , 2024). La colaboración con la industria es necesaria para garantizar que los programas formativos respondan directamente a las demandas del mercado laboral, facilitando prácticas profesionales y proyectos conjuntos que expongan a los estudiantes a desafíos actuales. La integración de la educación dual y la formación en el trabajo, como se abordará en el capítulo 5 de este volumen, se presenta como un modelo particularmente efectivo para garantizar esta pertinencia.

El propósito formativo apunta a desarrollar profesionales con dominio de tecnologías emergentes, capaces de adaptarse con resiliencia a contextos cambiantes y actuar con responsabilidad ética. Se espera que lideren procesos de innovación orientados a la sostenibilidad en un entorno profundamente digitalizado. La capacidad de anticipar tendencias tecnológicas y formar a los estudiantes para desempeños aún emergentes, representa uno de los desafíos



más complejos y, al mismo tiempo, una valiosa oportunidad estratégica para la educación técnica y tecnológica actual (Manyika y otros, 2017).

### **La transformación curricular y pedagógica frente al auge de las tecnologías emergentes**

La irrupción de las tecnologías emergentes, descrita en la sección anterior, no solo ha reconfigurado el mercado laboral, sino que, de manera ineludible, exige una profunda transformación curricular y pedagógica en la educación técnica y tecnológica. Responder a esta exigencia implica una reingeniería profunda del proceso educativo, orientada a formar estudiantes capaces de interactuar eficazmente con las nuevas tecnologías, no como usuarios pasivos, sino como creadores, innovadores y solucionadores de problemas en un entorno digital avanzado (Grimus, 2020). Las instituciones educativas deben repensar los contenidos curriculares, modificar las metodologías de enseñanza y aprendizaje, y, sobre todo, rediseñar los entornos de aprendizaje para formar profesionales capaces de navegar la complejidad y la incertidumbre inherentes a la Cuarta Revolución Industrial (Çelik & Baturay, 2024).

Desde esta perspectiva, la dimensión inicial de la transformación consiste en la reestructuración y ampliación de los contenidos curriculares. Históricamente, la educación técnica se ha limitado al dominio de competencias específicas para ocupaciones y profesiones ya existentes. Sin embargo, el dinamismo tecnológico actual requiere la incorporación de conocimientos fundamentales sobre las tecnologías emergentes que están en el epicentro de la innovación. Esto implica la integración sistemática de módulos y asignaturas dedicadas a la inteligencia artificial (IA), incluyendo principios de aprendizaje automático, redes neuronales y procesamiento del lenguaje natural. Por ello es necesario que los estudiantes comprendan tanto el funcionamiento de estas tecnologías como su aplicabilidad en distintos sectores productivos y de servicios, además de reflexionar críticamente sobre sus implicaciones éticas y sociales (Floridi y otros, 2018).

De igual manera, el análisis de datos se ha consolidado como una habilidad transversal indispensable. En un mundo donde la información se genera a un ritmo exponencial, la capacidad de recopilar, procesar, interpretar y visualizar grandes volúmenes de datos es necesario. Los currículos deben, por tanto, incorporar principios de estadística aplicada, minería de datos, visualización de información y el uso de herramientas de Big Data (Ávila & Bacca, 2025). Este enfoque no se restringe a áreas vinculadas directamente con la informática; debe incorporarse de forma transversal en campos como la manufactura, la salud o la

energía, donde el análisis de datos predictivo y prescriptivo contribuye a optimizar procesos y respaldar decisiones fundamentadas.

Dentro de este contexto, la ciberseguridad adquiere un papel esencial en la formación técnica y tecnológica, garantizando un aprendizaje seguro y alineado con los desafíos digitales actuales. Con la creciente interconectividad y la dependencia de los sistemas digitales, la protección de la información y la infraestructura crítica se ha vuelto una preocupación primordial. Los estudiantes deben adquirir conocimientos sobre amenazas cibernéticas, protocolos de seguridad, criptografía, gestión de riesgos y normativas de privacidad de datos. En este sentido, la integración de la ciberseguridad en los currículos educativos es esencial para formar profesionales capaces de enfrentar los desafíos de un entorno digital cada vez más complejo y volátil (García y otros, 2025). La concientización sobre la importancia de la seguridad digital debe integrarse no solo en carreras de tecnología de la información, sino en cualquier programa donde los egresados interactúen con sistemas conectados o manejen datos sensibles.

Adicionalmente, la programación y el desarrollo de software deben fortalecerse como competencias básicas, no solo para futuros desarrolladores, sino para cualquier técnico que deba interactuar con sistemas automatizados o diseñar soluciones digitales (Tejera y otros, 2020). Esto incluye la enseñanza de lenguajes de programación relevantes, así como principios de lógica algorítmica, desarrollo de aplicaciones y metodologías ágiles. La capacidad de automatizar tareas, construir interfaces o adaptar soluciones existentes a necesidades específicas es una habilidad de creciente valor en el mercado laboral. Más allá de estos conocimientos técnicos específicos, la transformación curricular debe fomentar una mentalidad de aprendizaje continuo y adaptabilidad permanente, reconociendo que el ritmo del cambio tecnológico exige una actualización constante de las habilidades y conocimientos.

La segunda gran vertiente de esta transformación es la evolución de las metodologías pedagógicas. El modelo tradicional de transmisión de conocimientos unidireccional resulta insuficiente para preparar a los estudiantes para un entorno dinámico y centrado en la resolución de problemas. Es imperativo adoptar enfoques pedagógicos activos y centrados en el estudiante que promuevan el desarrollo de habilidades transversales. El pensamiento computacional, por ejemplo, no se limita a la programación, sino que implica desarrollar la capacidad de abordar problemas de manera lógica, descomponerlos en partes manejables, reconocer patrones, abstraer ideas y diseñar algoritmos (Barragán, 2023). Esta habilidad cognitiva es indispensable para la resolución de problemas complejos en entornos digitales y analíticos (Wing, 2006).

La resolución de problemas complejos en entornos digitales se convierte en una competencia central. Como se afirmó en el capítulo anterior, las metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), el aprendizaje basado en desafíos (ABD) y el estudio de casos, constituyen estrategias particularmente efectivas para desarrollar este tipo de habilidad (Sánchez, A, 2024). Al enfrentar a los estudiantes con escenarios reales que exigen la aplicación de tecnologías emergentes para resolver problemas, se favorece tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades como la creatividad, el trabajo colaborativo y la capacidad de análisis (Araya & Sotomayor, 2024). La colaboración y el aprendizaje entre pares en entornos que simulan equipos de trabajo profesionales se vuelven fundamentales.

Además, la adaptabilidad al cambio tecnológico debe ser una meta explícita del modelo educativo y en particular del enfoque pedagógico que lo sustenta (UNESCO, 2023). Esto implica fomentar una mentalidad de crecimiento, resiliencia y la capacidad de desaprender y reaprender. Los educadores deben crear un ambiente que celebre la experimentación, el error como oportunidad de aprendizaje y la búsqueda constante de nuevas soluciones. La exposición a tecnologías emergentes requiere un enfoque práctico que permita al estudiantado manipular, configurar y crear con estas herramientas, superando los límites de una formación puramente teórica. En este contexto, Daniels (2025) argumenta que la participación práctica del estudiante, al conectar la teoría con la práctica fomenta el pensamiento crítico y mejora la retención de los conocimientos.

### ***Entornos de aprendizaje innovadores y la integración tecnológica***

La transformación curricular y pedagógica exige una auténtica revolución en los entornos de aprendizaje. Los espacios educativos deben evolucionar para reflejar la complejidad y la interactividad del mundo laboral actual. Esto implica la creación de laboratorios de innovación equipados con tecnologías de vanguardia y concebidos como ecosistemas que favorezcan la experimentación, el prototipado y la colaboración entre distintas disciplinas. Estos laboratorios pueden ser el epicentro donde los estudiantes apliquen conocimientos teóricos para desarrollar soluciones prácticas utilizando IA, IoT o robótica colaborativa, fomentando una cultura de creatividad y emprendimiento (OECD, 2018).

La integración de simulaciones avanzadas y entornos de aprendizaje inmersivos utilizando realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA) han demostrado ser una herramienta efectiva para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, permitiendo la superposición de información digital sobre el mundo real para enriquecer la experiencia educativa (Singhm y otros, 2024).

Estas herramientas ofrecen la posibilidad de recrear escenarios complejos y peligrosos de la industria de manera segura y controlada, permitiendo a los estudiantes practicar habilidades técnicas, desarrollar la toma de decisiones y experimentar con el funcionamiento de equipos sin los riesgos asociados al mundo real. Por ejemplo, un estudiante de mantenimiento industrial podría diagnosticar y reparar una máquina virtualmente antes de hacerlo en un equipo físico, o un futuro electricista podría simular el manejo de sistemas de alta tensión. Estos entornos enriquecen la experiencia educativa y ofrecen una preparación más realista y alineada con las exigencias profesionales emergentes.

Además, la gamificación y el uso de plataformas de aprendizaje adaptativo pueden personalizar la experiencia educativa, ajustando el ritmo y el contenido a las necesidades individuales de cada estudiante. Esto adquiere especial relevancia en el ámbito de las tecnologías emergentes, donde la diversidad de conocimientos previos y la demanda de procesos de aprendizaje flexibles resultan determinantes. El acceso a recursos educativos abiertos (REA) y cursos masivos abiertos en línea (MOOCs) también puede complementar la formación tradicional, ofreciendo a los estudiantes la oportunidad de explorar temas específicos y de mantenerse actualizados con los rápidos avances tecnológicos.

La transformación pedagógica requiere reconocer el papel activo del educador como facilitador y acompañante del aprendizaje, lo cual implica el desarrollo de competencias en el uso de tecnologías emergentes y en metodologías didácticas que fomenten la participación activa y reflexiva del estudiantado (Wohlfart & Wagner, 2023). Lo anterior requiere un compromiso institucional con la formación continua del profesorado en didácticas adaptadas a la era digital y en el manejo de herramientas tecnológicas emergentes. La capacidad del docente para inspirar la curiosidad, fomentar el pensamiento crítico y guiar a los estudiantes en la exploración de nuevas fronteras tecnológicas es decisiva para el éxito de esta transformación.

La educación técnica y tecnológica frente al avance de las tecnologías emergentes exige un enfoque holístico y multifacético. Es necesario reorganizar los contenidos para incorporar saberes como inteligencia artificial, análisis de datos, ciberseguridad y programación; transformar las metodologías pedagógicas hacia modelos activos que fortalezcan el pensamiento computacional y la resolución de problemas complejos; y consolidar entornos de aprendizaje innovadores que integren laboratorios experimentales, simulaciones inmersivas y plataformas digitales. Solo a través de esta transformación integral será posible preparar a las nuevas generaciones para liderar con criterio y responsabilidad en el contexto de la Cuarta Revolución Industrial.

Además, de acuerdo con los lineamientos del CACES (2022) los procesos de innovación curricular deben apoyarse en diagnósticos del entorno productivo, tecnológico y social. Esto exige integrar investigación aplicada, formación continua y actualización de contenidos dentro de una cultura institucional orientada a responder a los desafíos del siglo XXI con propuestas pertinentes y sostenibles.

***Desafíos y oportunidades de la integración tecnológica: Brecha digital y equidad en el acceso***

Si bien las tecnologías emergentes ofrecen un horizonte de oportunidades sin precedentes para potenciar la educación técnica y tecnológica, su integración no está exenta de desafíos significativos. Uno de los obstáculos más apremiantes es la brecha digital, un fenómeno que se refiere a la disparidad en el acceso y el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) entre diferentes grupos de la población. Esta brecha se manifiesta tanto entre países desarrollados y en desarrollo como dentro de las propias naciones, profundizando las desigualdades socioeconómicas y geográficas ya existentes (Miras y otros, 2023). Para la educación técnica y tecnológica, la brecha digital se manifiesta como una barrera crítica que puede limitar el alcance de los beneficios de la innovación a una fracción de la población estudiantil, comprometiendo así los principios de equidad y justicia social.

La desigualdad en el acceso a la infraestructura tecnológica constituye la base sobre la cual se construye la brecha digital, afectando profundamente el desarrollo educativo, económico y social. La falta de conectividad, dispositivos adecuados y formación en competencias digitales genera una exclusión que limita las oportunidades de aprendizaje, crecimiento y participación en la sociedad del conocimiento (Vassilakopoulou & Hustad, 2023). Muchas instituciones educativas, especialmente aquellas ubicadas en zonas rurales o desfavorecidas, carecen de la conectividad a Internet de alta velocidad necesaria para soportar entornos de aprendizaje que integren inteligencia artificial (IA), simulaciones avanzadas o acceso a grandes volúmenes de datos en la nube. La falta de un ancho de banda robusto limita la capacidad de los estudiantes para participar en actividades que requieren el uso intensivo de datos, como laboratorios virtuales, trabajo con Big Data o interacción con plataformas de aprendizaje en línea que incorporan realidad virtual (RV) o aumentada (RA). Sin una conectividad fiable y asequible, la promesa de la educación digital permanece inalcanzable para muchos (UNESCO, 2021).

Más allá de la conectividad, la disparidad en el acceso a dispositivos y equipos también representa una barrera sustancial. Para que los estudiantes puedan interactuar eficazmente con las



tecnologías emergentes, necesitan acceso a computadoras modernas, tabletas, kits de robótica, sensores de IoT o equipos para RV/RA. En muchos hogares y comunidades, la falta de recursos económicos impide la adquisición de estos dispositivos, lo que se traduce en una desventaja significativa para los estudiantes que intentan seguir el ritmo de una educación cada vez más digitalizada. Las instituciones educativas, a menudo con presupuestos limitados, enfrentan el desafío de equipar sus laboratorios y aulas con tecnología de punta que se actualiza a un ritmo vertiginoso (Vassilakopoulou & Hustad, 2023).

La falta de competencias digitales y formación docente agrava aún más la brecha. Incluso cuando la infraestructura y los dispositivos están disponibles, la ausencia de las habilidades necesarias para utilizarlos de manera efectiva puede neutralizar sus beneficios. Muchos docentes, especialmente aquellos con trayectorias más largas, pueden no haber recibido la formación adecuada en el uso pedagógico de las tecnologías emergentes o en la integración de herramientas como la IA en sus metodologías de enseñanza. Esto genera una resistencia natural al cambio y limita la capacidad de las instituciones para innovar curricularmente. Los estudiantes, por su parte, pueden carecer de las habilidades básicas de alfabetización digital necesarias para aprovechar plenamente los recursos en línea y las plataformas de aprendizaje interactivo (Vassilakopoulou & Hustad, 2023).

Estas desigualdades constituyen barreras estructurales que intensifican las brechas sociales, económicas y educativas, perpetúan ciclos de exclusión y reducen las posibilidades de desarrollo equitativo. En este sentido, la brecha digital restringe el acceso a la información y al conocimiento, debilita la competitividad laboral de quienes carecen de recursos tecnológicos, acentuando la segmentación del mercado de trabajo y profundizando las desigualdades existentes.

Además, la falta de conectividad y formación en competencias digitales afecta la participación ciudadana, dificultando el acceso a servicios esenciales como educación a distancia, atención médica virtual y trámites administrativos en línea.

Dentro del marco de estas ideas, los jóvenes provenientes de contextos socioeconómicos vulnerables, ya afectados por barreras preexistentes, se ven aún más marginados al no poder acceder a la formación técnica y tecnológica que les permitiría competir en el mercado laboral del siglo XXI. Se trata de una cuestión de justicia social y, al mismo tiempo, de una pérdida sustancial de capital humano para la sociedad, dado que se desperdicia el potencial de una

parte significativa de la población. En este contexto, la brecha digital se convierte en un obstáculo crítico para alcanzar un desarrollo verdaderamente inclusivo y sostenible.

### ***Estrategias para mitigar la brecha digital y promover la equidad***

La integración tecnológica, pese a sus desafíos, representa una oportunidad para reducir la brecha digital y garantizar una educación técnica y tecnológica más equitativa. Su éxito depende de la adopción de un enfoque estratégico y proactivo que articule la inversión en infraestructura, el diseño de políticas inclusivas y la implementación de programas de formación en competencias digitales. La implementación efectiva de estas estrategias amplía el acceso a la tecnología y refuerza las competencias de estudiantes y docentes para utilizar de manera óptima las herramientas digitales en el proceso de aprendizaje. En esta perspectiva, según Bhat (2023), la incorporación de tecnología en los entornos educativos ha demostrado mejorar el compromiso y el rendimiento académico de los estudiantes. No obstante, estos beneficios solo se materializan cuando la implementación se acompaña de un conjunto de estrategias coherentes y adecuadas que optimicen su uso y promuevan una experiencia de aprendizaje significativa.

Una de las estrategias fundamentales es la inversión focalizada en infraestructura tecnológica en zonas vulnerables. Esto implica expandir la conectividad de Internet de alta velocidad en comunidades rurales y urbanas de bajos ingresos, así como crear espacios de aprendizaje dotados de tecnología avanzada, entre ellos bibliotecas digitales, laboratorios de innovación y centros comunitarios con acceso a computadoras, impresoras 3D, kits de robótica y dispositivos de realidad virtual y aumentada. Complementar esta infraestructura con programas de alfabetización digital resulta esencial para garantizar que el acceso a la tecnología se traduzca en un verdadero fortalecimiento educativo y profesional.

Estas infraestructuras benefician a las instituciones educativas y, al mismo tiempo, se consolidan como espacios de empoderamiento digital que amplían las oportunidades de participación y aprendizaje para toda la comunidad. Su implementación facilita el acceso a las tecnologías emergentes y promueve la alfabetización digital tanto entre estudiantes como entre sus familias, reduciendo las barreras tecnológicas y fomentando una participación más activa en la sociedad del conocimiento (UNICEF, 2017).

En este contexto, los programas que garantizan un dispositivo por estudiante, junto con los laboratorios móviles, han desempeñado un papel decisivo en la reducción de la brecha digital

y en la expansión del acceso a la formación técnica y tecnológica. Iniciativas llevadas a cabo en países como Estados Unidos, Reino Unido, Australia, Europa, África, y diversas naciones de Latinoamérica han permitido la entrega de dispositivos personales a los estudiantes, promoviendo una educación más inclusiva y equitativa. De igual manera, en diferentes países y regiones, los “laboratorios móviles” han llevado tecnología avanzada a comunidades con recursos limitados, promoviendo el desarrollo de competencias digitales y el acceso a herramientas educativas innovadoras. Estas estrategias han demostrado ser eficaces para fortalecer la inclusión digital y optimizar los procesos de aprendizaje (Rochadel y otros, 2013).

Otro aspecto estratégico es la formación docente continúa centrada en competencias pedagógico-digitales. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han redefinido los paradigmas educativos contemporáneos, transformando la formación docente en un proceso dinámico e interconectado con las demandas de una sociedad digitalizada (Morales y otros, 2025). En este sentido, implementar programas de formación en el uso de tecnologías emergentes es fundamental para garantizar una enseñanza efectiva en entornos digitales. No basta con que los educadores se familiaricen con las herramientas digitales; es esencial que dominen su integración pedagógica, permitiendo aprovechar al máximo su potencial para enriquecer el aprendizaje y fomentar la participación activa de los estudiantes (Aldana y otros, 2021).

Esto implica formación continua del docente en el manejo de plataformas de IA, el diseño de experiencias de aprendizaje con RV/RA, la enseñanza de programación y pensamiento computacional, y la gestión de aulas híbridas o totalmente virtuales. Promover redes de colaboración entre docentes y el intercambio de mejores prácticas puede acelerar la adopción de metodologías innovadoras.

Además, la promoción de políticas públicas que garanticen un acceso equitativo a la educación digital es esencial (Calle y otros, 2024). Esto abarca desde subvenciones para la conectividad y la adquisición de dispositivos hasta la formulación de marcos regulatorios que fomenten la competencia entre proveedores de servicios de Internet y la reducción de costos. Las políticas deben también considerar la creación de contenidos educativos digitales inclusivos y accesibles para estudiantes con diversas necesidades, incluyendo aquellos con discapacidades. Un enfoque intersectorial, donde el gobierno, el sector privado, la sociedad civil y las instituciones educativas colaboren, es fundamental para diseñar e implementar estas políticas de manera efectiva.

La creación de modelos de financiación innovadores para la tecnología educativa es otra oportunidad. Esto puede incluir alianzas público-privadas, fondos de inversión social, o programas de donación de equipos y software por parte de empresas tecnológicas. La sostenibilidad de la inversión tecnológica requiere que se exploren más allá de los presupuestos tradicionales de las instituciones, buscando fuentes de financiamiento que permitan una actualización constante y el mantenimiento de las infraestructuras.

Por otro lado, la integración tecnológica debe sustentarse en un enfoque inclusivo que garantice el acceso equitativo a los beneficios de las tecnologías emergentes para todo el estudiantado. Esto significa diseñar currículos y metodologías que reconozcan la diversidad de contextos socioculturales y económicos del estudiantado, asegurando el acceso y fomentando el desarrollo de habilidades digitales y de la confianza necesaria para que cada estudiante aproveche plenamente las herramientas tecnológicas. Al promover una formación técnica y tecnológica que sea tanto innovadora como justa, se contribuye a la construcción de una sociedad más equitativa y a un desarrollo económico que no deje a nadie atrás (UNESCO, 2024). La equidad en el acceso a la tecnología emergente no es un lujo, sino una necesidad para preparar una fuerza laboral competente y diversa en el siglo XXI.



## **Capítulo V**

Formación dual: un modelo para el desarrollo de competencias en el marco de la sostenibilidad



## CAPÍTULO V.

### FORMACIÓN DUAL: UN MODELO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL MARCO DE LA SOSTENIBILIDAD

Darwin David Chillagana Ramírez, Marcela Sofía Mafla Bustillos, Paulina Natali Amores Defaz,  
Jessica Jassmin Suárez Moreno, Ana Graciela Guedez Mujica  
y Gloria María Caiza Yanchaguano.

La exposición de este capítulo explora la formación dual como un puente estratégico que conecta la institución educativa con el dinámico mundo empresarial, facilitando la transición y el desarrollo profesional de los aprendices. Igualmente, profundiza el concepto y los principios que rigen este modelo formativo, destacando su enfoque práctico y su conexión con las necesidades laborales del mercado. Se examinan los beneficios que aporta la formación dual, tanto para los estudiantes o aprendices como para las empresas y la sociedad en general. Además, se aborda la relevancia de la formación dual en el contexto del desarrollo sostenible, resaltando su contribución a la generación de competencias alineadas con los principios de sostenibilidad.

#### **La formación dual como puente entre la institución educativa y el mundo laboral**

La formación dual se ha consolidado como un modelo educativo de probada eficacia, que establece un puente robusto y dinámico entre el aprendizaje teórico, académico impartido en el aula de clases y la experiencia práctica recibida en el entorno laboral real. Este enfoque pedagógico, intrínsecamente ligado a la formación técnica y tecnológica, representa una respuesta estratégica a la necesidad de alinear la oferta educativa (sistema educativo formal) con las demandas cambiantes del mercado productivo. A diferencia de los modelos puramente teóricos o prácticos, la formación dual se cimenta en una alternancia estructurada y planificada entre dos entornos de aprendizaje complementarios: la institución educativa y la empresa. Esta integración enriquece el proceso formativo y genera beneficios sustanciales para estudiantes, empresas y la sociedad en general, al contribuir de manera decisiva al desarrollo de competencias vinculadas con la sostenibilidad.

Las raíces de la formación dual se extienden hasta los aprendizajes gremiales de la Edad Media, donde los jóvenes aprendían un oficio de la mano de un maestro artesano, inmersos en la práctica diaria del taller. Este sistema, caracterizado por una transmisión directa de conocimientos y habilidades en un contexto real de producción, fue el precursor de lo que hoy conocemos



como formación dual. Con la llegada de la Revolución Industrial y la creciente complejidad de los procesos productivos, este modelo tradicional evolucionó hacia una formalización que buscaba satisfacer las nuevas y masivas demandas de mano de obra cualificada. Fue en Alemania, a finales del siglo XIX y principios del XX, donde este concepto se modernizó y se estructuró hasta convertirse en el referente mundial de la formación dual. El "sistema dual" alemán estableció un marco que combinaba formalmente la enseñanza teórica en escuelas profesionales con la capacitación práctica en empresas, sentando las bases de su probada eficacia y adaptabilidad (Euler, 2013). Esta evolución histórica destaca la capacidad del modelo de formación dual para ajustarse a los profundos cambios económicos y tecnológicos, preservando su esencia como impulsor de habilidades relevantes para el mundo del trabajo.

### **Concepto y principios fundamentales de la formación dual**

La formación dual es un modelo educativo que integra de manera equilibrada el aprendizaje teórico y práctico, alternando de forma sistemática entre dos entornos de aprendizaje principales: la institución educativa (centro de formación profesional, universidad o tecnológico) y la empresa. A diferencia de las prácticas profesionales tradicionales, la dualidad implica una integración curricular profunda donde ambos entornos contribuyen de manera complementaria a la formación del estudiante. No se trata únicamente de trasladar conocimientos teóricos al ámbito laboral, sino de consolidar un proceso formativo en el que la teoría alimente la práctica y esta, a su vez, retroalimente la teoría, dando lugar a un ciclo virtuoso que fortalece la construcción de saberes y permite a los aprendices desarrollar competencias técnicas, metodológicas y sociales alineadas con las demandas reales del entorno productivo (Lentzen, 2016).

Al conceptualizar la modalidad de formación dual, es preciso distinguir entre aprendizaje (apprenticeship), formación en alternancia (alternance training) y aprendizaje en el trabajo (work-based learning). El aprendizaje es una formación sistemática a largo plazo con contrato laboral, remuneración y cualificación reconocida, regida por un plan (OIT). La alternancia es más amplia, combinando escuela y trabajo sin siempre implicar contrato o remuneración. Por último, el aprendizaje en el trabajo es la adquisición de habilidades mediante práctica y reflexión en un contexto profesional, enfocándose en lo pedagógico más que en un marco regulatorio estricto (Chatzichristou y otros, 2014).

La formación dual, en términos generales, hace referencia a programas educativos que articulan de manera estructurada y sistemática el aprendizaje en instituciones educativas o centros de formación con experiencias en entornos laborales. Estos programas se desarrollan sobre

la base de contratos o convenios que delimitan claramente las responsabilidades de cada actor involucrado. El carácter dual alude tanto a la coexistencia entre los espacios formativos y laboral, como a la cooperación entre sectores público y privado para su implementación (Chatzichristou y otros, 2014).

### ***Principios fundamentales de la formación dual***

El éxito y la relevancia de la formación dual para el desarrollo de competencias profesionales no radican únicamente en su estructura de alternancia “institución educativa y empresa”, sino en un conjunto de principios pedagógicos y organizacionales que guían su implementación:

- **Teoría y práctica en diálogo:** La formación dual se fundamenta en la articulación pedagógica entre el entorno académico y el laboral, concebida no como una simple alternancia de espacios, sino como una integración profunda y estratégica. En este modelo, los saberes teóricos adquiridos en la institución educativa se aplican y contextualizan en la empresa, mientras que las experiencias prácticas del ámbito laboral son sistematizadas, analizadas y enriquecidas en el aula, generando un proceso formativo continuo y significativo (Euler, 2013). Esta integración se logra a través de currículos diseñados por expertos de ambos ámbitos, evaluaciones conjuntas que miden el desarrollo de competencias en ambos espacios, y roles complementarios definidos para los formadores del centro y los tutores de la empresa. El objetivo es que el estudiante no perciba dos mundos separados, sino un único proceso de aprendizaje coherente y progresivo (Cedefop, 2020).
- **Del aula al mundo laboral:** El aprendizaje auténtico en un entorno laboral ofrece una experiencia que el aula, por su naturaleza, no puede replicar. En este contexto, los aprendices enfrentan desafíos reales, operan con tecnologías de vanguardia, interactúan con clientes y proveedores, y se sumergen en la cultura organizacional. Este aprendizaje auténtico fomenta el desarrollo de habilidades prácticas que van más allá de lo técnico: la capacidad de resolver problemas complejos bajo presión, gestionar el tiempo y los recursos, trabajar en equipo en situaciones reales y comprender la importancia de cumplir plazos y estándares de calidad. La inmersión en un ambiente productivo genuino dota al estudiante de una perspectiva realista del mundo laboral, preparándolo para las exigencias del día a día profesional (Cárdenas & Pastrana, 2016).

- Responsabilidad compartida: La educación dual se basa en la premisa de que la formación del futuro profesional es una responsabilidad compartida entre la institución educativa y la empresa. Cada actor aporta su experticia única: el centro educativo proporciona los fundamentos teóricos y metodológicos, así como una base pedagógica sólida; la empresa ofrece el contexto práctico, las herramientas, las tecnologías y la experiencia de profesionales activos. Este compromiso compartido exige una participación activa y coordinada en el diseño, la implementación, el seguimiento y la evaluación de los programas, garantizando que ambos entornos formativos actúen en sintonía para favorecer el desarrollo integral del aprendiz (Espinoza, 2020).
- Formación personalizada en contexto laboral: La flexibilidad inherente al entorno empresarial permite una adaptación del proceso de aprendizaje a las necesidades específicas y al ritmo del aprendiz. Un tutor empresarial o profesional con experiencia que guía, acompaña y retroalimenta el proceso, puede ajustar las tareas y proyectos según el progreso individual del estudiante, fomentando un desarrollo más profundo en áreas de interés o de mayor dificultad. Simultáneamente, el programa puede ser adaptado para responder a las demandas puntuales y cambiantes de la empresa, asegurando que las habilidades que se desarrollan sean directamente aplicables a sus procesos y tecnologías. Esta personalización mejora la eficiencia del aprendizaje y la pertinencia de las competencias adquiridas.
- Del conocimiento a la competencia. El modelo de formación dual se diferencia de la educación dual tradicional por su fuerte orientación al desarrollo de competencias laborales. El enfoque no se reduce a la adquisición de conocimientos teóricos (saber) ni a la ejecución operativa de tareas técnicas (saber hacer), sino que integra conocimientos, habilidades, tanto técnicas como transversales, y actitudes necesarias para actuar con eficacia en contextos laborales complejos. Los programas de formación duales están diseñados para que los estudiantes no solo aprendan sobre algo, sino que aprendan a hacer y aprendan a ser profesionales competentes, proactivos y responsables en un entorno real (Martín, 2016).

### **Beneficios de la formación dual**

Los beneficios de la educación dual son amplios y se proyectan sobre los principales actores del proceso formativo: estudiantes, empresas y sociedad. La convergencia de intereses y la creación de valor compartido explican por qué este modelo educativo se vincula estrechamente con los principios de sostenibilidad.

### ***Beneficios para los estudiantes***

La formación dual brinda múltiples beneficios directos a los estudiantes, influyendo positivamente en su trayectoria académica, su desarrollo personal y, sobre todo, en su inserción y crecimiento en el mercado laboral.

- **Empleabilidad superior y transición suave al mundo laboral:** Los egresados de programas de formación dual suelen ostentar tasas de empleabilidad significativamente más altas y tiempos de inserción laboral más cortos en comparación con los de la formación convencional. Por ejemplo, estudios de la OCDE (2018) y Eurostat (2025) han mostrado consistentemente que los estudiantes egresados de programas de formación profesional dual en países como Alemania o Suiza tienen una probabilidad mucho mayor de encontrar un empleo relevante en su campo poco después de finalizar sus estudios. Esta ventaja se debe a que la inmersión temprana en el entorno laboral reduce la “brecha de entrada” para los jóvenes, minimizando el choque cultural y las fricciones al pasar de la vida estudiantil a la profesional. Al final de su formación, ya poseen experiencia laboral valorada, conocen las dinámicas empresariales y han construido una reputación profesional.
- **Adquisición de competencias relevantes y actualizadas:** El contacto directo y continuo con la tecnología, la maquinaria y los procesos productivos de la empresa asegura que las habilidades adquiridas sean las demandadas y actualizadas por el mercado. Los estudiantes aprenden a manejar equipos de última generación que no siempre están disponibles en los centros educativos y se familiarizan con las metodologías y softwares que realmente se utilizan en la industria. Esto les permite estar siempre a la vanguardia de su profesión, aumentando su valor para los empleadores (Goldemberg y otros, 2020).
- **Desarrollo de habilidades transversales (Soft Skills):** La participación directa en entornos laborales potencia el desarrollo de habilidades blandas, altamente valoradas por las organizaciones por su contribución al trabajo colaborativo, la gestión del cambio y la eficacia profesional. La necesidad de colaborar en equipos multidisciplinarios, comunicarse eficazmente con compañeros y superiores, resolver problemas en tiempo real, adaptarse a nuevas situaciones, gestionar el estrés y cumplir con la ética profesional fomenta activamente el liderazgo, la comunicación efectiva, la resolución de problemas, el trabajo en equipo, la adaptabilidad y la responsabilidad. “Estas habilidades, difíci-

les de desarrollar únicamente en el aula, son determinantes para el éxito profesional sostenido (Molina & Coto, 2023).

- **Autonomía y responsabilidad:** La exigencia del entorno laboral real fomenta la proactividad, la toma de decisiones y el sentido de la responsabilidad en los aprendices. Se les confían tareas con consecuencias reales, lo que les obliga a ser metódicos, a asumir las consecuencias de sus acciones y a desarrollar una fuerte ética de trabajo. Este empoderamiento ético contribuye a la madurez personal y profesional del estudiante.
- **Red de contactos profesionales (Networking):** Durante el periodo de formación en la empresa, los estudiantes tienen la oportunidad de establecer una red de contactos profesionales. Conocer a compañeros, supervisores y otros profesionales del sector puede abrir puertas a futuras oportunidades laborales, mentorías y colaboraciones, lo que es un activo invaluable en la construcción de una carrera profesional.
- **Remuneración y autosuficiencia:** En la generalidad de los casos, en los modelos de formación dual, los aprendices reciben un salario o estipendio durante su periodo en la empresa. Esta remuneración reconoce la contribución de los jóvenes al trabajo e incide positivamente en la reducción de barreras económicas para el estudio, al facilitar el acceso a una formación de calidad sin que deban endeudarse o combinar sus estudios con empleos no vinculados a su desarrollo profesional. Esto fomenta la equidad y la inclusión en el acceso a la educación superior.

### ***Beneficios para las empresas***

La implementación de programas de formación dual beneficia directamente a los estudiantes y, al mismo tiempo, genera ventajas estratégicas y operativas significativas para las empresas, consolidándose como una inversión inteligente a largo plazo.

- **Acceso al talento joven en formación:** Una ventaja estratégica para las empresas. Uno de los mayores beneficios de la formación dual para las empresas es la oportunidad de incorporar talento joven desde las primeras etapas de su desarrollo profesional. Este modelo permite a las organizaciones moldear a futuros empleados según sus necesidades específicas, su cultura organizacional y sus procesos internos. En lugar de depender del mercado laboral para encontrar profesionales con un perfil ya definido, las empresas pueden formar a sus propios especialistas, asegurando una integración fluida y una adaptación óptima al puesto de trabajo desde el primer día. Este enfoque impulsa tanto la productividad y la eficiencia organizacional como el fortalecimiento

de la identidad corporativa y la consolidación del compromiso del talento humano (El Abrojo, 2023).

- Reducción de costos de reclutamiento y capacitación: Al formar a sus propios trabajadores a través de la vía dual, las empresas pueden disminuir significativamente los costos asociados con los procesos de reclutamiento y selección de personal, que suelen ser prolongados y costosos. Además, la inversión en capacitación inicial se reduce considerablemente, ya que el aprendiz ya ha sido entrenado en los sistemas, la maquinaria y las metodologías específicas de la empresa durante su periodo de formación. Esto se traduce en una mayor eficiencia y un retorno de la inversión más rápido.
- Alineación de la formación con las necesidades reales del mercado: La participación activa de la empresa en el diseño y la ejecución de los programas duales asegura que la formación impartida esté perfectamente alineada con sus requisitos productivos y tecnológicos. Las compañías pueden influir directamente en el currículo, garantizando que los egresados posean las competencias precisas que demanda su sector y su propia organización. Esto minimiza la brecha entre las habilidades ofrecidas por el sistema educativo y las requeridas por el mercado laboral (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes de España, 2025).
- Innovación y talento joven: Los aprendices, al ser jóvenes en formación, a menudo traen consigo nuevas ideas, perspectivas frescas y una mayor familiaridad con las últimas tecnologías y tendencias. Su presencia en el equipo puede fomentar un ambiente de curiosidad, cuestionamiento constructivo y, en última instancia, impulso a la innovación interna. Sirven como un puente entre el conocimiento académico actualizado y la práctica empresarial, dinamizando los procesos.
- Fidelización del talento: Las empresas que invierten en la formación dual de sus aprendices suelen experimentar una mayor probabilidad de retener a estos profesionales una vez finalizado el programa. Los jóvenes que han sido formados y se han sentido valorados en una compañía son más propensos a desarrollar un sentido de pertenencia y lealtad, lo que reduce la rotación de personal y asegura la continuidad del conocimiento y la experiencia dentro de la organización (Zenteno, 2023).
- Responsabilidad social corporativa (RSC): Participar en programas de formación dual es una forma tangible y efectiva para que las empresas demuestren su compromiso con la responsabilidad social corporativa. Al contribuir directamente al desarrollo local, a la formación de la juventud y a la reducción del desempleo juvenil, las compañías fortalecen su imagen institucional y refuerzan el tejido social y económico de las



comunidades donde operan. Es una inversión que beneficia a la sociedad y al propio ecosistema empresarial (UNESCO, 2019).

### ***Beneficios para la sociedad y la economía***

Además de sus beneficios directos para estudiantes y empresas, la formación dual se consolida como un motor estratégico del desarrollo socioeconómico nacional, al contribuir al bienestar social más inclusivo y sostenible.

- Reducción del desempleo juvenil: La formación profesional dual ataca directamente uno de los problemas sociales más persistentes como el desempleo juvenil. Al equipar a los jóvenes con habilidades altamente demandadas y experiencia laboral relevante, el modelo facilita su rápida inserción en el mercado de trabajo. En países con sistemas duales robustos, las tasas de desempleo juvenil son notablemente bajas, lo que contribuye a la estabilidad social y reduce la carga económica y personal asociada a la falta de oportunidades (Organización Internacional del Trabajo, 2024).
- Impulso a la productividad y la competitividad: Una fuerza laboral mejor calificada, más adaptable y con experiencia práctica directa se traduce en un aumento significativo de la productividad y la competitividad a nivel nacional. Los trabajadores formados dualmente son más eficientes, cometen menos errores y están mejor preparados para innovar y optimizar procesos. Esto fortalece la base industrial y de servicios del país, permitiéndole competir de manera más efectiva en la economía global (Dalla, 2019).
- Reducción de la brecha de habilidades (Skills Gap) mediante la formación dual. Uno de los desafíos en muchas economías es la brecha entre las competencias que tienen los trabajadores y las que necesitan las empresas. Superar esa diferencia es fundamental para mejorar la productividad y promover la equidad. En América Latina y el Caribe, este desafío se ha traducido en altas tasas de desempleo juvenil, informalidad e inactividad (Goldemberg y otros, 2020). La formación dual, al integrar activamente al sector productivo en el diseño y ejecución de los programas educativos, se ha consolidado como una estrategia eficaz para cerrar esta brecha. Este modelo formativo garantiza que la oferta educativa se alinee directamente con las necesidades del mercado laboral, generando un flujo constante de talento calificado y pertinente (Filgueira, 2023).
- Mayor cohesión social: Al brindar oportunidades laborales concretas y trayectorias de carrera claras a los jóvenes, la formación dual contribuye a una mayor cohesión social. Reduce la frustración y la exclusión que a menudo acompañan al desempleo juvenil,

fomenta la movilidad social y permite que un mayor número de individuos contribuyan activamente a la economía y la sociedad. Es una inversión en el capital humano que beneficia a todos los estratos sociales.

La tabla 3 detalla los beneficios de la formación dual, organizándolo según los actores directamente involucrados.

**Tabla 3.**

*Beneficios de la formación dual según actores involucrados*

| Actores     | Beneficios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudiantes | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquieren experiencia laboral relevante y habilidades prácticas directamente aplicables al mercado, aumentando sus posibilidades de inserción laboral</li> <li>• Desarrollan competencias técnicas específicas y habilidades blandas (comunicación, trabajo en equipo, resolución de problemas) valoradas por los empleadores.</li> <li>• Reducen la brecha entre la teoría académica y la práctica profesional En muchos modelos, los estudiantes reciben una remuneración o beca, lo que les brinda independencia económica y reduce la necesidad de trabajar en empleos no relacionados con su formación.</li> <li>• La combinación de estudio y práctica los mantiene más comprometidos y motivados.</li> </ul> |
| Empresas    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceden a mano de obra joven y capacitada, formada específicamente según sus necesidades y procesos. Los estudiantes se capacitan directamente en el entorno de la empresa, lo que disminuye la inversión en formación interna.</li> <li>• Posibilidad de integrar a los estudiantes en la plantilla una vez finalizada su formación, reduciendo la rotación de personal.</li> <li>• Los estudiantes aportan ideas y conocimientos académicos actualizados.</li> <li>• Contribuyen al desarrollo de la comunidad y al fomento del talento joven.</li> </ul>                                                                                                                                                         |
| Sociedad    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilita la inserción laboral de los jóvenes, disminuyendo las tasas de desempleo.</li> <li>• Contribuye a la formación de una fuerza laboral más productiva y competitiva, impulsando el crecimiento económico.</li> <li>• Establece un puente entre el sistema educativo y las demandas del sector productivo.</li> <li>• Las empresas se benefician de un flujo constante de talento, lo que las hace más resilientes y adaptables.</li> <li>• Fomenta la colaboración entre instituciones educativas, empresas y el gobierno, creando un ecosistema de aprendizaje y desarrollo.</li> </ul>                                                                                                                     |

Nota. Adaptado de CEDEFOP (2020), Cámara de Comercio de España (2025)

## **La formación dual en el contexto del desarrollo sostenible**

En el mundo contemporáneo, marcado por la complejidad y la incertidumbre creciente, la formación dual se ha posicionado como un modelo educativo en el marco del desarrollo sostenible, al integrar de manera efectiva la formación académica con la práctica empresarial. Su éxito y su impacto a largo plazo residen tanto en un diseño e implementación rigurosos como en su capacidad intrínseca para fortalecer la empleabilidad y promover el aprendizaje continuo, impulsando así la formación del capital humano y el desarrollo económico-social. Este enfoque holístico beneficia a los aprendices al dotarlos de competencias pertinentes para un mundo digital (OCDE, 2016), y al mismo tiempo impulsa el crecimiento productivo y refuerza la resiliencia de las economías.

### ***Diseño e implementación de programas de educación dual exitosos***

El éxito de los programas de educación dual reside intrínsecamente en un diseño y una implementación cuidadosa, cimentada en una colaboración estrecha entre la institución educativa y la empresa. Esta articulación estratégica resulta esencial para garantizar la relevancia contextual y la excelencia formativa de las propuestas educativas (Euler, 2013). En este sentido, un primer paso crítico es la identificación de perfiles profesionales con alta demanda en el mercado laboral. Esta estrategia garantiza la pertinencia de los programas formativos y favorece condiciones más propicias para la inserción laboral de los egresados, tal como lo destaca la Organización Internacional del Trabajo (2024) en sus análisis sobre la empleabilidad juvenil.

Una vez definidos los perfiles laborales requeridos, la articulación curricular se presenta como un elemento central. Esta debe garantizar la coherencia entre los conocimientos teóricos impartidos en el aula y las habilidades prácticas desarrolladas en el entorno empresarial. Un currículo bien diseñado asegura que los aprendices adquieran un dominio integral de su campo, fusionando el saber académico con el saber hacer práctico (Machaal, 2024).

Establecer mecanismos de seguimiento y evaluación permite monitorear el progreso de los aprendices y asegurar la calidad de la formación. Estos sistemas de evaluación permiten valorar el desempeño individual y, al mismo tiempo, generar retroalimentación útil para el perfeccionamiento continuo del programa. La formación de tutores empresariales capacitados para guiar y supervisar a los estudiantes es otro pilar fundamental. Estos tutores actúan como

mentores, facilitando la integración de los aprendices en el entorno laboral y asegurando que la experiencia práctica sea enriquecedora y formativa (Markowitsch y otros, 2017).

Asimismo, el desarrollo de marcos normativos flexibles y adaptables que faciliten la colaboración entre los actores y permitan a los programas responder a las dinámicas cambiantes del mercado laboral es indispensable. La capacidad de un programa para adaptarse a las nuevas tendencias tecnológicas y las demandas de la industria es lo que le confiere su durabilidad y relevancia a largo plazo.

### ***Fortalecimiento de la empleabilidad y desarrollo de competencias***

La educación dual contribuye directamente a la empleabilidad al permitir que los estudiantes adquieran tanto las habilidades técnicas específicas de una profesión como las habilidades transversales (comunicación, resolución de problemas, trabajo en equipo) que son altamente valoradas en el mercado laboral (Cetemin, 2022). Esta combinación de conocimientos y competencias prácticas facilita su rápida inserción laboral y su adaptación a los cambios del entorno productivo. La experiencia práctica en un entorno real les brinda una ventaja competitiva significativa y reduce la brecha entre la formación académica y las necesidades del sector productivo (Goldemberg y otros, 2020). Los estudiantes que participan en programas duales no solo aprenden qué hacer, sino cómo hacerlo en un contexto real, desarrollando una comprensión profunda de las exigencias del ámbito laboral.

Además, esta exposición temprana a la cultura organizacional empresarial fomenta en el aprendiz la proactividad, el optimismo, la empatía, la responsabilidad, la comunicación eficaz y la conciencia de sí mismo, habilidades socioemocionales esenciales para la competitividad y el liderazgo en cualquier entorno laboral. La experiencia práctica fortalece el conocimiento técnico y, al mismo tiempo, promueve una mentalidad flexible y orientada a resultados, necesaria para desenvolverse en escenarios laborales cambiantes. Las habilidades blandas desarrolladas en este contexto influyen en el desempeño profesional a largo plazo, incluso por encima del dominio exclusivo de capacidades técnicas (Heckman & Kautz, 2012).

En el ámbito educativo y laboral, estas habilidades juegan un importante papel, ya que permiten una mejor adaptación a los entornos cambiantes, fomentan la cooperación y contribuyen al bienestar general. Además, en el contexto del desarrollo sostenible, las habilidades socioemocionales ayudan a construir sociedades más inclusivas y equitativas, promoviendo valores como la responsabilidad social y el respeto por el entorno (UNESCO, 2021).

### ***Contribución al capital humano, al desarrollo continuo y la innovación***

Como modelo educativo de naturaleza sostenible, la formación dual no solo mejora la empleabilidad individual, sino que impulsa una cultura de aprendizaje continuo y actualización profesional. Al integrar a los estudiantes en el mundo laboral desde etapas tempranas, promueve la adquisición de conocimientos y habilidades de manera constante. Esto se traduce en la construcción de capital humano de alta calidad, impulsando la productividad y la innovación en los diversos sectores productivos. De esta forma, la educación dual beneficia tanto a los individuos como al desarrollo económico y social a largo plazo, al garantizar una fuerza laboral competente y capaz de adaptarse a los desafíos futuros de una región o país. La capacidad de este modelo para gestar una fuerza laboral dinámica y en constante evolución es lo que lo convierte en un motor para la resiliencia económica y la competitividad global.

El fomento de la innovación es otra característica destacada de la modalidad de formación dual. Al vincular directamente a los aprendices con las necesidades y desafíos del sector productivo, se promueve un pensamiento crítico y la búsqueda de soluciones creativas, lo que es vital para la competitividad empresarial y el progreso tecnológico (EU Funds, 2025). La interacción constante entre la academia y la industria a través de estos programas crea un ecosistema donde las nuevas ideas pueden germinar y ser aplicadas rápidamente, acelerando el ciclo de la innovación.

La educación dual refuerza el tejido social al estrechar los lazos entre la comunidad educativa y el sector empresarial. Esta sinergia contribuye a mejorar la calidad de la formación y a fortalecer el sentido de corresponsabilidad en el desarrollo del talento y la resolución de desafíos locales. La inversión en capital humano a través del modelo de formación dual representa una apuesta estratégica por el porvenir de la sociedad. Al forjar profesionales altamente cualificados y adaptados a las demandas del mercado laboral, se sienta una base sólida para un crecimiento equitativo y sostenible (Naciones Unidas, 2015). Este enfoque educativo potencia la productividad y la competitividad económica, al tiempo que promueve la inclusión social mediante la generación de oportunidades de desarrollo para una mayor proporción de la población, contribuyendo al cierre de brechas de desigualdad y al impulso de una prosperidad compartida.

***El rol de la formación dual en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible***

Aunque el impacto de la educación dual en la sostenibilidad ambiental no siempre resulta evidente de forma inmediata, su aporte a los objetivos sostenibles adquiere una relevancia creciente. Una fuerza laboral con mejor preparación y sólida formación práctica tiende a ser más eficiente en el uso de recursos, la gestión de residuos y la incorporación de tecnologías respetuosas con el medio ambiente. A medida que la economía global avanza hacia modelos más circulares y sostenibles, la formación profesional dual prepara a los profesionales que liderarán esta transición, ya sea en la instalación de energías renovables, la implementación de procesos productivos con baja huella de carbono, o el desarrollo de soluciones de eficiencia energética. En este marco, la inclusión de módulos de sostenibilidad en los currículos de formación dual es fundamental para capacitar a técnicos, ingenieros y tecnólogos con las habilidades necesarias para una economía más verde (Unión Europea, 2016). Esta integración garantiza que los futuros profesionales dominen sus campos específicos y cuenten, además, con una comprensión profunda de las prácticas sostenibles, lo que les permite impulsar la innovación y aumentar la eficiencia en la transición hacia un modelo de desarrollo más respetuoso con el medio ambiente.

Por último, es indiscutible que la educación dual desempeña un papel esencial en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (Naciones Unidas, 2015), al fortalecer la conexión entre la formación académica y las demandas del mundo laboral de manera sostenible. En este contexto, se destacan en particular, los objetivos: ODS 4: Educación de Calidad, al garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad que promueve oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos; el ODS 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico, al fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos; y el ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura, al promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación. Como modelo que integra educación y empleo, la formación dual se consolida como una estrategia para alcanzar estos objetivos globales de desarrollo sostenible.





## **Capítulo VI**

La responsabilidad social de la  
educación técnica y tecnológica

# CAPÍTULO VI.

## LA RESPONSABILIDAD SOCIAL DE LA EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA

Gloria María Caiza Yanchaguano, Darwin David Chillagana Ramírez,  
Marcela Sofía Mafla Bustillos, Paulina Natali Amores Defaz, Jessica Jassmin Suárez Moreno y  
Ana Graciela Guedez Mujica.

El presente capítulo explora el papel fundamental de la educación técnica y tecnológica como agente de transformación social y desarrollo sostenible. Abordaremos estrategias para integrar la responsabilidad social tanto en la gestión como en el currículo de estas instituciones. Igualmente, profundizaremos en la medición y evaluación de su impacto social, sentando las bases para una rendición de cuentas efectiva que garantice su contribución real a la sociedad.

### **La educación técnica y tecnológica como agente de transformación social y desarrollo sostenible**

#### ***De la habilidad técnica al compromiso social***

La educación técnica y tecnológica, lejos de limitarse a su rol tradicional de formadora de capital humano para el sector productivo, se constituye hoy como un agente de transformación social y un motor fundamental para el desarrollo sostenible. Esta concepción ampliada de su misión es una respuesta ineludible a las complejidades del siglo XXI, donde los desafíos sociales y ambientales demandan un compromiso activo y una visión integral por parte de todas las instituciones. La educación técnica y tecnológica, por su intrínseca conexión con la realidad productiva y las necesidades de la sociedad, posee una capacidad única para incidir de manera profunda y positiva en su entorno. No se trata solo de entregar profesionales con altas competencias técnicas, sino de formar individuos con una conciencia ética robusta, un sentido de responsabilidad social arraigado y la capacidad de aplicar su conocimiento para generar soluciones innovadoras a problemas reales que impactan a la comunidad y al planeta.

#### ***Contribuciones a través de la investigación aplicada y la extensión comunitaria***

El papel transformador de la educación técnica y tecnológica se expresa en múltiples dimensiones que trascienden la instrucción académica, impactando en la configuración de competencias, la innovación productiva y la cohesión social. En primer lugar, mediante la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, las instituciones de formación técnica y tecnológica pueden generar conocimientos y soluciones directamente orientadas a las necesidades locales

y regionales. Esto implica abordar desafíos como la optimización de recursos, el desarrollo de energías renovables, la mejora de procesos productivos para reducir su huella ambiental, o la creación de tecnologías accesibles para comunidades vulnerables. Por ejemplo, un instituto tecnológico podría desarrollar sistemas de tratamiento de agua de bajo costo para zonas rurales o diseñar prototipos de vivienda sostenible adaptados a climas específicos, demostrando un impacto tangible en la calidad de vida y en la protección del medio ambiente. Esta aproximación a la investigación no es puramente teórica, sino que se centra en la aplicación práctica y en la generación de valor social (Vallaeys, 2014).

En segundo lugar, la extensión comunitaria y la vinculación con el entorno constituyen pilares esenciales de la responsabilidad social de la enseñanza técnica y tecnológica. A través de programas de servicio social, consultorías, proyectos de voluntariado y capacitaciones dirigidas a la comunidad, los estudiantes y docentes ponen sus habilidades al servicio de causas sociales y ambientales. Estas iniciativas abordan problemas concretos, como la alfabetización tecnológica, el apoyo a pequeñas y medianas empresas en eficiencia energética o la participación en proyectos de reforestación, y, al mismo tiempo, fortalecen en los participantes un profundo sentido de pertenencia y compromiso social. Este involucramiento directo permite que los futuros profesionales comprendan las realidades y desafíos de sus comunidades, enriqueciendo su perspectiva y preparándolos para ser líderes con conciencia social (UNESCO, 2016). La interacción con el entorno también facilita la retroalimentación, permitiendo a las instituciones educativas adaptar sus programas de estudio a las necesidades cambiantes del mercado laboral y de la sociedad.

### ***La responsabilidad social como principio inherente y transversal***

Se argumenta, por lo tanto, que la responsabilidad social (RS) no constituye un anexo programático ni una actividad marginal, sino un principio inherente a la misión de las instituciones de educación técnica y tecnológica (ETT). Este principio debe permear de manera transversal todas sus funciones sustantivas. Desde esta perspectiva, Vallaeys (2008) defiende que la responsabilidad social no es un compendio de iniciativas aisladas, sino un enfoque de gestión integral que debe impregnar cada faceta de la institución educativa, especialmente en aquellos centros de educación superior y universitaria donde se imparten programas de ETT. Esto se manifiesta en la docencia, al formar profesionales conscientes y comprometidos; en la investigación, al orientarla hacia la resolución de problemas sociales y ambientales críticos; en la participación social, a través de una extensión bidireccional y colaborativa con la comunidad;

y en la gestión interna, mediante prácticas éticas y sostenibles. Esta integración holística es, en esencia, vital para que la formación técnica y tecnológica se consolide como un verdadero agente de desarrollo y transformación social. Así, se garantiza que cada acción formativa, investigativa o de vinculación con la comunidad contribuya directamente al bienestar colectivo y a la construcción de un futuro más equitativo y sostenible.

Esto implica que la docencia, la investigación y la extensión deben concebirse y ejecutarse bajo una lente de impacto social y sostenibilidad. En la docencia, la integración de la ética profesional, la ciudadanía global y los principios de sostenibilidad no se limita a cursos específicos, sino que se transversaliza en todas las asignaturas, fomentando el pensamiento crítico sobre las implicaciones sociales y ambientales de las decisiones técnicas. En la investigación, se priorizan los proyectos que buscan soluciones a problemas socioambientales. Y en la extensión, se establece una relación bidireccional con la comunidad, donde la institución educativa aprende de las necesidades del entorno al mismo tiempo que ofrece soluciones. Esta visión integral impulsa la formación de profesionales competentes en su disciplina y, al mismo tiempo, conscientes de su responsabilidad en la resolución de desafíos sociales y ambientales.

### ***Alineación de la ETT con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)***

La formación de profesionales con un fuerte sentido ético y de compromiso social es, además, fundamental para el avance hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (Naciones Unidas, 2015). La formación técnica y tecnológica juega un papel de primer orden en el logro de algunos de estos importantes objetivos. Por ejemplo, al capacitar a jóvenes y adultos en habilidades relevantes para el empleo y el emprendimiento, contribuye directamente al ODS 4 (Educación de Calidad) y al ODS 8 (Trabajo Decente y Crecimiento Económico). Al formar profesionales capaces de diseñar y construir infraestructuras resilientes y promover la industrialización inclusiva y sostenible, se alinea con el ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura). Asimismo, al fomentar la innovación y el desarrollo de tecnologías limpias y eficientes, impacta positivamente el ODS 7 (Energía Asequible y No Contaminante) y el ODS 12 (Producción y Consumo Responsables).

En la tabla 4 se ilustra de manera clara el estrecho vínculo que existe entre la Responsabilidad Social (RS) en la educación técnica y tecnológica y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. Esta interconexión pone de relieve el papel de las instituciones educativas del sector en la formación de profesionales competentes y en su consolidación como agentes activos en el cumplimiento de la agenda global de sostenibilidad. Al alinear sus

acciones con estos objetivos, la formación técnica y tecnológica potencia su impacto social y contribuye directamente a la construcción de un futuro más justo, equitativo y sostenible para todos.

De esta manera, la educación técnica y tecnológica, al dotar a sus egresados de la capacidad de comprender y abordar las interconexiones entre la economía, la sociedad y el medio ambiente, los convierte en agentes multiplicadores de la sostenibilidad en sus respectivos campos de acción.

**Tabla 4.**

*Vínculo entre la Responsabilidad Social de la Educación Técnica y Tecnológica y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)*

| ODS    | Descripción del ODS                     | Vínculo de la RS en la ETT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ODS 4: | Educación de Calidad                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. La RSC impulsa la creación de programas educativos pertinentes y actualizados, equitativos e inclusivos, que preparan a los estudiantes para los desafíos del futuro y promueven el aprendizaje a lo largo de la vida.</li> </ul>                         |
| ODS 7: | Energía Asequible y No Contaminante     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos. La RS en la educación técnica y tecnológica fomenta la investigación y el desarrollo de energías renovables, la eficiencia energética y la formación de profesionales capacitados en tecnologías limpias.</li> </ul>                                                                                    |
| ODS 8: | Trabajo Decente y Crecimiento Económico | <ul style="list-style-type: none"> <li>Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos. Las instituciones técnicas y tecnológicas, a través de la RSC, forman profesionales con habilidades demandadas por el mercado laboral, fomentando el emprendimiento y el empleo digno, y contribuyendo al desarrollo económico local y nacional.</li> </ul> |
| ODS 9: | Industria, Innovación e Infraestructura | <ul style="list-style-type: none"> <li>Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación. La RSC en la educación técnica y tecnológica impulsa la investigación aplicada, el desarrollo de nuevas tecnologías y la creación de soluciones innovadoras que apoyan la industrialización sostenible y la mejora de infraestructuras.</li> </ul>                      |



|         |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ODS 11: | Ciudades y Comunidades Sostenibles | <ul style="list-style-type: none"><li>Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Las instituciones pueden contribuir a través de proyectos de mejora urbana, eficiencia energética, gestión de residuos y desarrollo de soluciones tecnológicas para smart cities, fomentando la participación comunitaria.</li></ul> |
| ODS 12: | Producción y Consumo Responsables  | <ul style="list-style-type: none"><li>Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. La RSC en estas instituciones promueve la enseñanza de prácticas de producción y consumo responsable, la optimización de recursos y el desarrollo de tecnologías orientadas a disminuir la huella ecológica.</li></ul>                                                            |
| ODS 17: | Alianzas para lograr los Objetivos | <ul style="list-style-type: none"><li>Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible. La RSC fomenta la colaboración entre la educación técnica y tecnológica, el sector empresarial, el gobierno y la sociedad civil para el desarrollo de proyectos conjuntos que aborden los desafíos de la sostenibilidad.</li></ul>         |

Nota. Adaptado de Naciones Unidas (2015)

### ***El modelo de responsabilidad social corporativa (RSC) aplicado a la ETT***

Es oportuno, en este punto, reconocer que la responsabilidad social de las instituciones que imparten educación técnica y tecnológica puede equipararse, en muchos aspectos, a la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) en el ámbito empresarial (Martínez L. , 2014). Ambas buscan contribuir al desarrollo sostenible y al bienestar social, promoviendo valores como la equidad, la inclusión y la formación ética de los futuros profesionales. En este sentido, las instituciones educativas deben atender tanto a la excelencia académica como al impacto que generan en su entorno, promoviendo iniciativas orientadas a fortalecer la empleabilidad y estimular la innovación (de la Torre & Porto, 2024). Al igual que las empresas, las instituciones educativas operan dentro de un ecosistema complejo de stakeholders o partes interesadas: estudiantes, personal docente y administrativo, empleadores, proveedores, la comunidad local, el gobierno y la sociedad en general. La RSC, tal como la concibe Carroll (1991), abarca dimensiones económicas, legales, éticas y filantrópicas. Aplicar este marco conceptual a la formación técnica y profesional requiere considerar la viabilidad financiera (dimensión económica), el cumplimiento normativo (dimensión legal), una conducta orientada por principios que trascienden lo legal (dimensión ética) y un compromiso voluntario con el bienestar social (dimensión filantrópica).



En el contexto de estas ideas, se puede afirmar, entonces, que la integración de la responsabilidad social corporativa (RSC) en la enseñanza técnica y tecnológica facilita una gestión más estructurada y transparente del impacto social de las instituciones. Esto se logra mediante el establecimiento de políticas claras de responsabilidad social, la definición de indicadores de desempeño medibles, y una comunicación efectiva de los resultados y contribuciones a la comunidad.

Al adoptar este enfoque, las instituciones de educación técnica y tecnológica fortalecen su legitimidad, mejoran su reputación y se convierten en polos de atracción para estudiantes y docentes comprometidos con el desarrollo sostenible. Además, fomenta la innovación social y la creación de soluciones pertinentes a los desafíos de la sociedad, preparando a los futuros profesionales para ser agentes de cambio responsables.

Se observa así, que la integración de la RSC no es solo una cuestión de imagen corporativa, sino una estrategia para asegurar la relevancia y el impacto a largo plazo de la formación técnica profesional en un mundo que demanda cada vez más compromiso con la sostenibilidad. La ética, en este contexto, se convierte en el cimiento sobre el cual se construyen todas las acciones de responsabilidad social, guiando las decisiones y fomentando una cultura institucional arraigada en el servicio y el bien común. Este enfoque prepara a los futuros profesionales para el mercado laboral, pero también los capacita para ser ciudadanos conscientes y agentes de cambio. Además, la adopción de estos principios eleva el perfil de las instituciones y las posiciona como referentes de excelencia académica y compromiso social.

### ***Formación de ciudadanos conscientes e innovadores responsables***

La contribución de la educación técnica y tecnológica al desarrollo sostenible y a la transformación social se basa, asimismo, en la formación de ciudadanos conscientes y comprometidos con su entorno. Más allá de las habilidades técnicas o la comprensión de procesos productivos, esta modalidad educativa tiene la responsabilidad de inculcar en sus estudiantes una profunda apreciación por los valores cívicos, la ética profesional y la ciudadanía global. Esto implica fomentar el pensamiento crítico sobre los desafíos globales, desde la crisis climática hasta la desigualdad social, y capacitar a los futuros profesionales para que sean agentes de cambio en sus respectivos ámbitos. Un egresado de programas de enseñanza técnica y tecnológica debe poseer competencias tanto técnicas como éticas, esto es, saber construir una estructura o gestionar un proceso productivo, y al mismo tiempo comprender el impacto ambiental de los materiales, la justicia social en la cadena de suministro y la relevancia de la

seguridad laboral l. Esta formación integral dota a los individuos de una perspectiva sistémica, permitiéndoles identificar y abordar las interconexiones entre los problemas técnicos, sociales y ambientales (Sterling, 2001).

Un ejemplo claro de esta dimensión se observa en la promoción de una cultura de innovación responsable. Las instituciones de educación técnica y tecnológica tienen la capacidad de orientar el desarrollo de nuevas tecnologías y procesos hacia soluciones que sean económicamente viables, socialmente justas y ambientalmente sostenibles. Esto implica promover la innovación ecológica, el diseño de productos y servicios con un enfoque de ciclo de vida que reduzca residuos y consumo energético, así como la adopción de prácticas de producción circular. Al integrar estos principios en el currículo y en los proyectos de investigación, la institución educativa forma técnicos altamente capacitados, además de profesionales comprometidos con el bienestar colectivo y la sostenibilidad ambiental. La preparación de esta nueva generación de innovadores conscientes representa una de las contribuciones más relevantes de la educación técnica y tecnológica a la construcción de un futuro sostenible.

### ***La formación técnica y tecnológica como motor de inclusión y equidad social***

La formación técnica cumple un papel determinante en la reducción de las desigualdades y en la promoción de la inclusión social. Al ofrecer oportunidades de educación y capacitación a poblaciones que tradicionalmente han tenido acceso limitado a la educación superior, estas instituciones se convierten en verdaderos ascensores sociales. Esto incluye programas dirigidos a jóvenes en riesgo, adultos que buscan reconversión laboral, personas con discapacidad o miembros de comunidades marginadas. Al dotar a estos individuos de habilidades demandadas en el mercado laboral, se mejora su empleabilidad y calidad de vida, lo cual contribuye a fortalecer el tejido social y construir economías más equitativas (Organización Internacional del Trabajo, 2018). La responsabilidad social aquí se traduce en la democratización del conocimiento técnico y en la creación de vías para la movilidad ascendente, impactando directamente en el ODS 10 (Reducción de las Desigualdades) de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) propuestos por Naciones Unidas.

### ***Alianzas estratégicas para un impacto social amplificado***

En este contexto, la colaboración con el sector empresarial y la sociedad civil es fundamental. La responsabilidad social de la educación técnica y tecnológica no es un esfuerzo solitario; se potencia a través de alianzas estratégicas que permiten aunar recursos, conocimientos y expe-

riencias. Los proyectos conjuntos con empresas pueden enfocarse en la investigación para el desarrollo sostenible, la implementación de programas de responsabilidad social corporativa o la capacitación en habilidades relacionadas con la sostenibilidad ambiental. La vinculación con organizaciones de la sociedad civil, por su parte, facilita la identificación de necesidades comunitarias y el diseño de soluciones participativas.

Estas sinergias enriquecen la experiencia educativa de los estudiantes y, al mismo tiempo, fortalecen la proyección social de la institución, que se posiciona como referente en la promoción del desarrollo sostenible a escala local, regional y global. De este modo, la institución se integra como un nodo estratégico dentro de una red de actores comprometidos con la transformación social. Este enfoque colaborativo fomenta la innovación y la adaptabilidad, preparando a los futuros profesionales para los desafíos de un mundo en constante evolución.

Como se observa, las instituciones de formación técnica y tecnológica desempeñan un rol estratégico en la sociedad al asumir una responsabilidad social que trasciende la capacitación profesional. Su labor abarca la formación de ciudadanos éticos y conscientes, el impulso de la innovación con sentido social, la promoción de la inclusión y el fortalecimiento de la colaboración intersectorial. Este compromiso representa tanto una exigencia ética como una vía para asegurar su relevancia y sostenibilidad en un entorno en constante transformación. Al asumir plenamente este rol, la educación técnica y tecnológica se proyecta como eje dinamizador para la construcción de sociedades más justas, equitativas y sostenibles.

### **Estrategias para la integración de la responsabilidad social en la gestión y el currículo de las instituciones de educación técnica y tecnológica**

Para que la responsabilidad social se concrete en la educación técnica y tecnológica, es fundamental una integración estratégica y profunda tanto en la gestión institucional como en el diseño curricular. Este compromiso debe reflejarse en políticas educativas que fomenten la equidad, la sostenibilidad y la formación ética de los futuros profesionales, asegurando que la enseñanza responda a las demandas del mercado y contribuya al desarrollo social y económico de las comunidades.

En este contexto, la presente sección explorará diversas estrategias para hacer efectiva esta integración, desde la formulación de políticas institucionales sólidas hasta la implementación de programas de extensión comunitaria con impacto tangible. Asimismo, se abordará la

incorporación transversal de la ética profesional y la sostenibilidad en el núcleo mismo de la enseñanza, consolidando estos principios como elementos esenciales del proceso formativo.

Además, se discutirá la importancia de involucrar a todos los actores de la comunidad educativa en la construcción de una cultura de responsabilidad social, garantizando que no se trate de una acción aislada, sino de un eje fundamental que refuerce la identidad y el compromiso de la institución con su entorno.

### ***Políticas Institucionales: El marco de la Responsabilidad Social***

El compromiso institucional es el cimiento sobre el cual se edifica y sostiene cualquier esfuerzo de responsabilidad social, asegurando su impacto y continuidad en el tiempo. Es fundamental que las instituciones de educación técnica y tecnológica desarrollen y promulguen políticas claras y explícitas que eleven la responsabilidad social a la categoría de principio rector de su quehacer. Esto implica que la responsabilidad social trascienda el simbolismo para integrarse de forma coherente en la visión y misión institucional, así como en los planes estratégicos de corto y largo plazo. Estas políticas deben ir más allá de simples declaraciones de intenciones, convirtiéndose en directrices concretas que guíen la asignación de recursos, la evaluación del desempeño y la toma de decisiones en todos los niveles de la organización (Moreno, 2020).

Por ejemplo, la creación de un comité de responsabilidad social, compuesto por representantes de la dirección, el cuerpo docente, los estudiantes y el personal administrativo, puede supervisar la implementación de estas políticas y proponer nuevas iniciativas. Asimismo, la elaboración y adopción de códigos de conducta que reflejen los valores éticos y sociales institucionales constituye una herramienta para orientar el comportamiento de toda la comunidad educativa. La transparencia en la rendición de cuentas, tanto interna como externa, sobre las acciones de responsabilidad social es un elemento central que valida el compromiso institucional. Al establecer un marco institucional sólido, se sientan las bases para que la responsabilidad social no sea una iniciativa puntual, sino una práctica transversal y sistémica, arraigada en el ADN de la institución (Vallaey, 2014). Este enfoque asegura que cada decisión, desde la planificación académica hasta la gestión administrativa, se alinee con los principios de equidad, inclusión y sostenibilidad.

### ***Extensión comunitaria y voluntariado: El conocimiento al servicio del entorno***

La extensión se conceptualiza como un proceso de carácter educativo, cultural y científico que integra de manera intrínseca las funciones de docencia e investigación, promoviendo una

relación transformadora entre la institución educativa y la sociedad (Prado, 2015) Este proceso implica la participación activa de la comunidad externa mediante actividades llevadas a cabo por el cuerpo académico en colaboración con los estudiantes de grado. Entre los propósitos esenciales de la extensión se encuentran la articulación de la enseñanza y la investigación con las demandas sociales, la integración de conocimientos académicos con saberes populares, la democratización del acceso al conocimiento, el fomento de prácticas académicas orientadas al desarrollo de la conciencia social y política, la contribución a la reformulación de concepciones y prácticas curriculares, así como la promoción de una estructura educativa flexible y dinámica que redefina el concepto tradicional de aula (Del Valle Blohm, 2009).

Desde esta perspectiva, una de las formas más efectivas y de mayor impacto para integrar la responsabilidad social es a través de programas de extensión comunitaria y voluntariado. Estas iniciativas brindan a los estudiantes la invaluable oportunidad de aplicar los conocimientos y habilidades adquiridos en el aula para abordar problemas reales en sus comunidades. Las posibilidades son vastas y diversas: desde el diseño e implementación de proyectos de mejora de infraestructuras básicas, hasta la provisión de asesoría técnica a pequeñas empresas o la capacitación en nuevas tecnologías a grupos vulnerables. El éxito de estos programas se sustenta en su alineación contextual y en la construcción de vínculos sólidos con las comunidades a las que están dirigidos (González & Mendivil, 2025). Es esencial que los proyectos respondan a necesidades genuinas y que se desarrollen en un marco de respeto mutuo y creación, donde la institución entrega soluciones, pero también construye con la comunidad.

La participación en estas experiencias permite a los estudiantes consolidar sus conocimientos técnicos de una manera práctica y significativa, así como fomentar el desarrollo de habilidades blandas esenciales. El trabajo en equipo, la comunicación efectiva, el liderazgo y, fundamentalmente, un profundo sentido de empatía y compromiso social se cultivan en estos entornos reales (UNESCO, 2017). Estas actividades, además de su valor formativo intrínseco, fortalecen los lazos entre la institución y su entorno, reforzándola como un agente activo de cambio social y un referente en el desarrollo local. La experiencia de ver cómo su conocimiento transforma realidades concretas es un poderoso estímulo para la conciencia social de los futuros profesionales.

Igualmente, CACES (2022) establece que la extensión comunitaria en las instituciones de educación técnica y tecnológica debe articularse con tres dimensiones que fortalecen su impacto formativo y social:

1. Investigación aplicada y pertinente: fomentar procesos de investigación orientados a la solución de problemas del entorno productivo y social, especialmente en carreras técnicas y tecnológicas. Esto implica promover proyectos con impacto local, articulados con las necesidades del sector productivo y con enfoque de innovación
2. Vinculación con la sociedad Se exige que las instituciones desarrollen programas de vinculación que respondan a las demandas del contexto territorial, fortaleciendo la pertinencia de la formación. Estos programas deben estar integrados al currículo y generar resultados verificables en términos de desarrollo comunitario, emprendimiento o transferencia de conocimiento
3. Mejora curricular basada en evidencia: Los estándares promueven la actualización curricular continua, sustentada en diagnósticos del entorno, resultados de investigación y procesos de evaluación institucional. La articulación entre docencia, investigación y vinculación es clave para garantizar una formación pertinente, flexible y de calidad.

***Integración curricular: Ética profesional y sostenibilidad como ejes transversales***

Para lograr una verdadera integración de la responsabilidad social en la educación, es imprescindible que la ética profesional y la sostenibilidad se incluyan como ejes transversales en todas las asignaturas y programas de estudio (Estrada & Villarreal, 2024). Esto va mucho más allá de un curso aislado de ética; implica que cada disciplina, ya sea ingeniería, ciencias de la salud, administración o cualquier otra, aborde de manera sistemática las implicaciones éticas, sociales y ambientales de su práctica. Por ejemplo, en un curso de diseño de productos, se pueden abordar aspectos como la funcionalidad y la estética, junto con el análisis del ciclo de vida completo del producto, su impacto ambiental, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final, y las condiciones laborales implicadas en cada etapa de su fabricación.

Esto requiere una revisión profunda de los currículos existentes, así como la capacitación continua del cuerpo docente para que puedan integrar estos temas de manera efectiva y significativa. Se pueden utilizar metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos o el estudio de casos reales, para que los estudiantes reflexionen críticamente sobre los dilemas éticos y los desafíos de sostenibilidad inherentes a su futura profesión. El objetivo final es formar profesionales que, además de ser altamente competentes desde el punto de vista técnico, sean profundamente conscientes de su impacto en la sociedad y el medio ambiente, capaces de tomar decisiones responsables y de contribuir activamente a la construcción de



un futuro más justo y sostenible. La tabla 5 presenta los pilares esenciales que sustentan la práctica de la RS, desde políticas institucionales, extensión comunitaria, hasta la incorporación transversal en los planes de estudio.

**Tabla 5.**

*Estrategias de integración de la Responsabilidad Social (RS) en instituciones de educación técnica y tecnológica*

| Estrategia                           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Políticas Institucionales            | <ul style="list-style-type: none"> <li>La responsabilidad social (RS) debe ser parte de la visión y misión institucional, con directrices claras, comités de RS, códigos de conducta y transparencia en la rendición de cuentas.</li> </ul> |
| Extensión Comunitaria y Voluntariado | <ul style="list-style-type: none"> <li>La RS fomenta proyectos con impacto, colaboración con comunidades, desarrollo de habilidades blandas y fortalecimiento de lazos con el entorno.</li> </ul>                                           |
| Integración Curricular               | <ul style="list-style-type: none"> <li>La ética profesional y la sostenibilidad deben ser ejes transversales en todas las asignaturas, mediante revisión curricular, capacitación docente y metodologías activas.</li> </ul>                |

Nota. Adaptado de: Villaesys (2014), Prado (2015); Estrada y Villarreal (2024)

## Medición y evaluación del impacto social en las instituciones de educación técnica y tecnológica

### *Metodologías y enfoques para la medición del impacto social*

La rendición de cuentas en relación con la RS en las instituciones de educación técnica y tecnológica es fundamental para asegurar su legitimidad y potenciar su impacto. Esta sección aborda los desafíos y las metodologías para medir y evaluar el impacto social de estas instituciones. Se discuten indicadores cualitativos y cuantitativos que permiten evaluar la contribución de las instituciones a la comunidad, como el número de proyectos de extensión social realizados, el impacto de las investigaciones en la resolución de problemas locales, el nivel de satisfacción de los actores sociales involucrados, y la empleabilidad y el compromiso social de los egresados. Se propone un enfoque sistémico de evaluación que considere tanto los resultados directos como los impactos a largo plazo, buscando generar un ciclo de mejora continua en la implementación de la responsabilidad social. Esta perspectiva fortalece la transparencia institucional y posiciona a las organizaciones como agentes de cambio proactivos, comprometidos con el desarrollo sostenible de sus entornos.

La legitimidad de estas instituciones en el siglo XXI radica, en gran medida, en su capacidad para demostrar de manera tangible el valor y la transformación que generan en la sociedad. Medir y evaluar el impacto social se convierte, por tanto, en un pilar esencial para la gestión efectiva de la responsabilidad social, permitiendo validar los esfuerzos realizados, identificar áreas de mejora continua y optimizar la asignación de recursos. Este proceso va más allá de la cuantificación de actividades; implica comprender las dinámicas de cambio generadas y su relevancia para las comunidades a las que sirven.

### ***¿Qué es la Evaluación de Impacto Social (EIS)?***

La Evaluación de Impacto Social (EIS) es un enfoque sistemático diseñado para entender cómo un proyecto influye en las personas y las comunidades. A través de múltiples herramientas y metodologías, permite valorar los efectos, tanto esperados como ya producidos, en dimensiones como la económica, social, cultural y ambiental. El propósito principal de la EIS es maximizar los resultados positivos de un proyecto, mientras se identifican y gestionan eficazmente los impactos adversos (La 4ta Rueda, 2025).

Una EIS exhaustiva no se limita a evaluar factores sociales; requiere gestionar de forma proactiva los efectos previstos e imprevistos que un proyecto puede generar en su entorno. Lejos de ser una evaluación puntual, la EIS es un proceso continuo que busca maximizar los beneficios para las comunidades y minimizar los daños. Al considerar todos los aspectos sociales, la EIS asegura que los proyectos sean éticos, inclusivos y sostenibles.

### ***Desafíos en la medición del impacto social***

La evaluación del impacto social de las instituciones de educación técnica y tecnológica enfrenta desafíos inherentes a la complejidad de los fenómenos sociales y la naturaleza, a menudo, cualitativa de sus resultados. A diferencia de las métricas puramente económicas o de eficiencia interna, el impacto social se manifiesta en cambios (mejoras esperadas) en el bienestar de las personas, el desarrollo comunitario, la resolución de problemas locales y la contribución a la sostenibilidad. Estos cambios suelen ser graduales, multifacéticos y difíciles de distinguir de otros factores contextuales (Vallaes, 2014).

Uno de los principales obstáculos radica en la definición clara de los indicadores. Por ejemplo, ¿cómo cuantificar el fortalecimiento de la cohesión comunitaria o la mejora de la calidad de vida resultantes de un proyecto de extensión?

La causalidad es otro desafío significativo. Es complejo establecer una relación directa y exclusiva entre una intervención educativa y un cambio social observado, ya que múltiples variables externas pueden influir en los resultados. Además, la temporalidad del impacto puede variar considerablemente; algunos resultados son visibles a corto plazo, mientras que otros, como la transformación de una cultura o el desarrollo de capacidades sostenibles, pueden tardar años en manifestarse plenamente.

Otro desafío significativo se refiere a la subjetividad en la percepción del impacto por parte de los diversos grupos de interés. Por ejemplo, lo que un estudiante podría considerar un logro, un líder comunitario o un empleador podrían interpretarlo de manera diferente, añadiendo una capa de complejidad a la evaluación.

Por ello, es fundamental adoptar metodologías que permitan la recopilación de perspectivas diversas y la triangulación de datos para construir una imagen más completa y precisa del impacto generado. Finalmente, la capacidad institucional para llevar a cabo procesos de evaluación rigurosos, en términos de recursos humanos, técnicos y financieros, representa un desafío no menor para muchas instituciones.

### ***Metodologías para la evaluación del impacto***

A pesar de los desafíos, las instituciones de educación técnica y tecnológica pueden medir eficazmente su impacto social mediante diversas metodologías. La elección dependerá de los objetivos, el tipo de intervención y los recursos disponibles.

Un enfoque fundamental es la teoría del cambio. Esta permite desglosar la lógica de la intervención, identificando insumos, actividades, productos, resultados a corto/medio plazo e impactos a largo plazo. Al construir una teoría del cambio explícita, las instituciones visualizan la cadena de valor social esperada, seleccionando indicadores apropiados para cada etapa (Aledo & Aznar, 2021). Este marco facilita la comprensión de cómo las acciones de responsabilidad social contribuyen al desarrollo sostenible.

Otro enfoque relevante es la evaluación participativa, que involucra activamente a la comunidad educativa y beneficiarios. Esta metodología amplía la perspectiva, fortalece la apropiación de resultados y fomenta el aprendizaje colectivo. Herramientas como talleres, grupos focales y entrevistas recopilan información cualitativa sobre percepciones del impacto. Según Sette (2021) mejora la veracidad de los informes y empodera a los participantes, siendo esencial para comprender la transformación social.

En esta misma línea, la evaluación y la gestión orientadas a resultados adquieren un papel central en la mejora continua y la toma de decisiones informadas. Este enfoque exige definir claramente los resultados esperados antes de la ejecución y luego medir su cumplimiento. Se pasa de evaluar "qué se hizo" a "qué se logró". Para ello, sistemas de información robustos que recopilen y analicen datos sistemáticamente son esenciales para la toma de decisiones basada en evidencia. Organismos como la UNODC (2018) respaldan este enfoque para el desarrollo sostenible.

### ***Indicadores cualitativos y cuantitativos del impacto social***

Para una evaluación integral, es fundamental combinar indicadores cualitativos y cuantitativos que capturen la riqueza del impacto social. Mientras los cuantitativos ofrecen datos medibles y comparables, los cualitativos brindan profundidad, contexto y la voz de los involucrados.

En el ámbito cuantitativo, los indicadores incluyen el número de proyectos de extensión y su alcance en la comunidad, las horas de participación solidaria por parte de la comunidad educativa, las investigaciones enfocadas en problemáticas sociales, la tasa de inserción laboral de egresados en sectores estratégicos, la inversión destinada a programas de responsabilidad social y la disminución en el consumo de recursos institucionales.

Por otro lado, los indicadores cualitativos son esenciales para comprender la calidad del cambio. Estos abarcan estudios de caso, relatos de vida, grupos focales y entrevistas que capturan percepciones y cambios en el bienestar. Entre los aspectos evaluados se incluyen el análisis de contenido de informes, el nivel de satisfacción de las comunidades, las transformaciones en las actitudes estudiantiles y docentes respecto a la ética y el compromiso social, así como los reconocimientos externos otorgados a las iniciativas.

La combinación de ambos tipos de indicadores ofrece una visión más completa y sólida del impacto, permitiendo a las instituciones ir más allá de la simple rendición de cuentas para generar aprendizaje y mejora continua. Así, se fomenta una comprensión profunda de lo que funciona y lo que no, facilitando ajustes estratégicos para maximizar los resultados positivos. Este enfoque optimiza la eficacia de las iniciativas y fortalece la legitimidad y transparencia de la organización.

### ***Hacia un enfoque sistémico de evaluación y mejora continua***

La evaluación del impacto social en las instituciones de educación técnica y tecnológica debe ser un proceso sistémico y cíclico, no un evento aislado. Esto implica integrar la evaluación en

todas las fases de la gestión de la responsabilidad social: desde la planificación y diseño hasta la implementación, monitoreo y retroalimentación (Carroll & Shabana, 2010).

Un sistema robusto de evaluación de la RS exige establecer una línea base para medir el cambio, definir objetivos e indicadores claros, específicos, medibles, alcanzables, relevantes, con límite de tiempo (SMART) para cada iniciativa, y asegurar la recopilación sistemática de datos mediante herramientas estandarizadas. Posteriormente, analizar y comunicar los resultados a los grupos de interés, generalmente mediante informes de sostenibilidad. A partir de ello, la retroalimentación y los ajustes permiten integrar los hallazgos en la toma de decisiones, garantizando que la responsabilidad social se mantenga dinámica y en sintonía con un entorno en constante evolución.

La rendición de cuentas en RS no es solo una obligación, sino una oportunidad estratégica para las instituciones de educación técnica y tecnológica. Les permite visibilizar su contribución al desarrollo sostenible, fortalecer su legitimidad, atraer talento y consolidarse como líderes en la formación de profesionales éticos e innovadores. Al medir y comunicar su impacto, estas instituciones reafirman su papel como agentes de cambio y su compromiso con el bienestar colectivo.





## **Capítulo VII**

Desarrollo de una cultura de  
innovación sostenible  
en instituciones educativas



# CAPÍTULO VII.

## DESARROLLO DE UNA CULTURA DE INNOVACIÓN SOSTENIBLE EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Gloria María Caiza Yanchaguano, Darwin David Chillagana Ramírez,  
Marcela Sofía Mafla Bustillos, Paulina Natali Amores Defaz, Jessica Jassmin Suárez Moreno y  
Ana Graciela Guedez Mujica.

El capítulo explora la innovación como motor de cambio y adaptación en el ámbito educativo, analizando los elementos más importantes para la construcción de una cultura de innovación sostenible y las estrategias que permiten su consolidación.

### **La innovación como motor de transformación y adaptación en la educación del siglo XXI**

En el siglo XXI, transformarse se ha convertido en una necesidad estructural para las instituciones educativas, que enfrentan el desafío de evolucionar de manera continua para responder a contextos dinámicos y complejos. Según el Manual de Oslo (2005), la innovación implica la introducción de mejoras sustanciales en productos, procesos, métodos organizativos y estrategias de comercialización. Aunque este concepto ha sido tradicionalmente aplicado al sector empresarial, su alcance se ha ampliado para abarcar las organizaciones educativas, donde la innovación se manifiesta en la creación de nuevos planes de estudio, metodologías de enseñanza, recursos digitales y formas de gestión institucional.

La innovación en la educación técnica y tecnológica no se limita a la adopción de nuevas tecnologías; exige un cambio de mentalidad, la aplicación de enfoques creativos y una disposición activa al aprendizaje mediante la experimentación. Instituciones como escuelas, universidades y centros de formación buscan mejorar la calidad del aprendizaje, optimizar la gestión organizativa, fortalecer la comunicación interna y externa, reducir costos y aumentar su competitividad en un entorno de conocimiento globalizado. En este contexto, la cultura de innovación sostenible actúa como un factor dinamizador para la adaptación y el avance del sistema educativo.

#### ***Innovación educativa en tiempos de cambio***

En el dinámico escenario del siglo XXI, la educación enfrenta transformaciones estructurales que exigen una revisión profunda de sus paradigmas, más allá de respuestas coyunturales. Como señala Mejía (2017), la comprensión de la innovación en el ámbito educativo requiere

una perspectiva que abarque los cambios de época y civilizatorios, reconociéndolo como el telón de fondo de la sociedad actual. No se trata simplemente de una evolución lineal, sino de una serie de quiebres epistémicos y culturales que redefinen la relación del ser humano con el conocimiento, la tecnología y el entorno social.

Este autor subraya que la modernidad, en su concepción cultural y productiva, ha estado intrínsecamente ligada a la innovación. Sin embargo, la contemporaneidad se caracteriza por una aceleración sin precedentes en la generación de conocimiento y en la configuración de nuevas estructuras sociales y económicas. La globalización, la hiperconectividad y la aparición de desafíos complejos, como la sostenibilidad ambiental y la desigualdad, exigen que las instituciones educativas desarrollen capacidades que superen la transmisión tradicional de contenidos, orientándose hacia una formación pertinente, crítica y socialmente comprometida. En este contexto, la innovación deja de ser una opción deseable para convertirse en una necesidad transformadora.

Mejía (2017) enfatiza que los elementos configuradores de esta nueva era, el conocimiento, la tecnología, los nuevos lenguajes, la información, la comunicación, la innovación y la investigación, no son componentes aislados, sino fuerzas interconectadas que redefinen la práctica educativa. Estos elementos exigen que las instituciones de educación técnica y tecnológica reconceptualicen sus métodos y objetivos. El conocimiento ya no es estático, sino dinámico; la tecnología es un catalizador de nuevas formas de interacción y aprendizaje; y la información y comunicación fluyen a velocidades y escalas sin precedentes, demandando alfabetizaciones digitales y críticas. De esta manera, la innovación y la investigación se establecen como pilares sobre los cuales se articula una educación capaz de responder a los desafíos contemporáneos, fomentando una cultura de experimentación y búsqueda constante de soluciones novedosas.

Es importante, sin embargo, comprender las perspectivas y tipologías de la innovación, ya que la innovación no es un fenómeno reciente; de hecho, ha sido un asunto central en la constitución de la modernidad como proyecto cultural y en la evolución del capitalismo. Desde sus orígenes, la modernidad ha abrazado la constante búsqueda de lo nuevo, la superación de lo establecido y la reconfiguración de las estructuras sociales y productivas a través del avance del conocimiento y la tecnología. En este sentido, la innovación no es un simple añadido, sino un motor intrínseco que impulsa el progreso y la adaptación de las sociedades.

Esta centralidad se evidencia claramente en la perspectiva de autores como Schumpeter (1961), que entiende a la innovación como el motor fundamental del desarrollo económico, un

proceso de destrucción creativa donde las viejas estructuras son reemplazadas por nuevas. Él concibe la innovación no como un proceso continuo, sino como saltos disruptivos impulsados por emprendedores que introducen nuevas combinaciones de recursos, productos, procesos, mercados o formas de organización. Esta visión resalta el papel transformador de la innovación, capaz de generar ciclos económicos y redefinir industrias enteras.

Paralelamente, las corrientes post-marxistas abordan el concepto de innovación desde una perspectiva crítica, centrada en sus implicaciones sociales y en las relaciones de poder que subyacen en su implementación. Mientras el capitalismo promueve la innovación para la acumulación de capital y la expansión del mercado, los pensadores post-marxistas a menudo exploran cómo estas dinámicas pueden generar nuevas formas de desigualdad, control y alienación. La innovación, en esta óptica, no es neutral; está imbricada en las relaciones de poder y puede tanto liberar como subyugar, dependiendo de cómo se diseñe y se implemente en la sociedad.

Así mismo, la innovación se caracteriza de distintas formas:

- La innovación incremental se refiere a mejoras y adaptaciones graduales sobre productos, servicios o procesos existentes. Son los pequeños ajustes que optimizan la eficiencia, mejoran la calidad o reducen costos. Un ejemplo sería una nueva versión de un software educativo con funcionalidades adicionales o una ligera mejora en un método de enseñanza.
- La innovación radical, por otro lado, implica una ruptura significativa con lo establecido. Introduce productos, servicios o procesos completamente nuevos que pueden crear mercados inéditos o transformar profundamente los existentes. Un ejemplo sería la invención de plataformas de aprendizaje en línea que revolucionaron la educación a distancia o el desarrollo de nuevas tecnologías de fabricación que exigen una reestructuración curricular completa.

En este complejo panorama, la educación es eje central para la formación de una cultura de innovación. No se trata solo de enseñar sobre innovación, sino de cultivar en los estudiantes y docentes una mentalidad innovadora. Esto implica fomentar el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas, la experimentación, la colaboración y una disposición a asumir riesgos y aprender de los errores.

La educación constituye el escenario donde se desarrollan las competencias y actitudes necesarias para que las personas respondan de manera crítica a los cambios, se anticipen a ellos y los orienten hacia fines éticos y sostenibles. En este contexto, la educación técnica y tecnológica actúa como agente transformador, al garantizar que la innovación contribuya al bienestar colectivo y no se limite al desarrollo instrumental. La transformación educativa, impulsada por procesos innovadores, busca dotar a los estudiantes de herramientas que los posicionen como protagonistas en la configuración de un futuro más justo, inclusivo y sustentable (Mejía, 2017).

Así mismo, la educación no puede entenderse simplemente como una incorporación de nuevas tecnologías, sino como un proceso profundo de transformación que involucra la reconfiguración del encuentro entre ciencia, tecnología e investigación. En este aspecto, la dinámica actual exige una ruptura con modelos educativos tradicionales, promoviendo una relación más estrecha y fluida entre estos ámbitos. La ciencia, en su papel de generadora de conocimiento, se conecta cada vez más con la tecnología, que actúa como vehículo para la difusión y aplicación de dicho conocimiento en contextos pedagógicos. Este encuentro, caracterizado por una interacción acelerada y multifuncional, favorece la creación de productos tecnológicos que, integrados en los procesos educativos, potencian nuevas formas de aprendizaje y enseñanza.

Reconfigurar el proceso educativo exige una visión de innovación que integre el uso estratégico de tecnologías emergentes con metodologías pedagógicas disruptivas y un compromiso activo con la transformación social. Por lo que es necesario que las instituciones educativas, en especial aquellas vinculadas con la formación técnica y tecnológica, comprendan la innovación como un proceso dinámico que implica cambios en las metodologías, en las prácticas pedagógicas y en la organización misma de la institución educativa. La tecnología, en este sentido, deja de ser un simple soporte para convertirse en un elemento catalizador de nuevas formas de interacción, colaboración y construcción del conocimiento. Esto implica, que la innovación debe estar orientada a una transformación social y cultural que promueva la equidad y la inclusión, permitiendo que las nuevas tecnologías y conocimientos lleguen a todos los actores del sistema educativo. Para ello, es necesario impulsar una cultura de innovación que fomente la investigación aplicada, la formación continua y la adaptación constante a los cambios del entorno.

### ***Más allá de la tecnología, un cambio cultural***

La innovación educativa ha sido tradicionalmente asociada con la incorporación de nuevas tecnologías en el aula. Sin embargo, su verdadero impacto va más allá de la digitalización de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Como señala la UNESCO (2016) la innovación educativa implica una transformación cultural que redefine el papel de la educación en la sociedad contemporánea.

Este cambio cultural se fundamenta en la necesidad de adaptar las instituciones educativas a los desafíos del siglo XXI, promoviendo una enseñanza que integre herramientas tecnológicas, fomente nuevas formas de pensamiento, colaboración y construcción del conocimiento. Como lo señala Mejías (2017) este proceso profundo de transformación reconfigura la interacción entre ciencia, tecnología e investigación dentro del ámbito pedagógico. Esta perspectiva implica una ruptura con los modelos educativos tradicionales, promoviendo una relación más estrecha y fluida entre estos tres pilares. La ciencia, como generadora de conocimiento, se entrelaza con la tecnología, que actúa como vehículo para la difusión y aplicación de ese conocimiento en contextos pedagógicos, facilitando la creación de metodologías y entornos innovadores. En este caso, la innovación educativa debe ser comprendida como un fenómeno que permea las metodologías, las prácticas pedagógicas y la organización misma de la institución. La tecnología, en este sentido, deja de ser un simple soporte para convertirse en un elemento catalizador que habilita nuevas formas de interacción, colaboración y construcción del conocimiento.

Mayorga y Pascual (2019) enfatizan que la innovación puede modificar las dinámicas de los actores educativos, incidiendo en sus estructuras valóricas y simbólicas. Estas transformaciones, a menudo, generan efectos inesperados, pero significativos.

Los elementos para comprender el cambio cultural en la innovación educativa dentro del contexto de la educación técnica y tecnológica, se observa en la tabla 6, donde se destacan factores como la transformación de prácticas pedagógicas, el rol del docente, la colaboración interdisciplinaria entre otros aspectos.

### ***Fomento de la creatividad y colaboración para la innovación educativa***

La creatividad es una capacidad inherente al ser humano que ha impulsado su evolución cognitiva y social a lo largo de la historia. En el ámbito educativo, la creatividad es el punto de partida de todo proceso innovador, aunque, como señalan Troncoso et al., (2022) es necesaria

pero no suficiente para que la innovación se concrete. Crear implica la producción intencionada de novedades valiosas a partir de la imaginación.

La creatividad no debe entenderse únicamente como un fenómeno psicológico o individual, sino como un elemento social y organizacional que debe ser promovido en las instituciones educativas. Para ello, es básico generar condiciones óptimas que favorezcan su desarrollo, incluyendo espacios adecuados, un clima de confianza y afecto, y metodologías que estimulen el pensamiento divergente y la resolución de problemas.

**Tabla 6.**

*Elementos del cambio cultural en la innovación educativa*

| Aspecto                                                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cultura de la curiosidad y la pregunta                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fomento de la exploración de nuevas ideas y del pensamiento divergente, impulsando el cuestionamiento y la creatividad.</li> </ul>                                                         |
| Transformación de las prácticas pedagógicas               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cambio del enfoque tradicional de transmisión de información hacia la construcción activa del conocimiento, la resolución de problemas y el desarrollo de competencias blandas.</li> </ul> |
| Ambientes colaborativos e interdisciplinarios             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Promoción de la cooperación entre docentes, estudiantes y la comunidad externa, eliminando barreras disciplinarias y fomentando el trabajo en equipo.</li> </ul>                           |
| Flexibilidad curricular y personalización del aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptación de los programas educativos a las necesidades cambiantes del entorno laboral y social, permitiendo un aprendizaje más dinámico y contextualizado.</li> </ul>                    |
| Redefinición del rol docente                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Evolución del educador de transmisor de información a facilitador del aprendizaje, promoviendo autonomía y pensamiento crítico en los estudiantes.</li> </ul>                              |
| Equidad e inclusión                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de políticas educativas que reduzcan la brecha digital y garanticen el acceso equitativo a los recursos educativos para todos los estudiantes.</li> </ul>                       |
| Innovación como proceso continuo                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fomento de la experimentación, la investigación y la mejora constante en modelos pedagógicos, evitando la simple adopción de tecnologías pasajeras.</li> </ul>                             |
| Relación entre ciencia, tecnología e investigación        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Integración de estos ámbitos para generar soluciones innovadoras y fortalecer el desarrollo educativo en la formación técnica y tecnológica.</li> </ul>                                    |

Nota: Adaptado de UNESCO (2021) Mejías (2017).



De este modo, la creatividad y la innovación están estrechamente relacionadas: mientras la creatividad es el punto de partida de nuevas ideas, la innovación implica su aplicación efectiva en la práctica educativa. Sin embargo, para que la creatividad se traduzca en innovación sostenible, es necesario fomentar una cultura institucional que valore la experimentación, el trabajo colaborativo y la interdisciplinariedad.

Para que la creatividad se transforme en una innovación educativa y pedagógica significativa, debe trascender el aula y permear estructuras, sistemas y estamentos superiores. Esto asegura un aporte concreto a las complejidades del tejido social. En el contexto de la educación técnica y tecnológica, esta sistematización de la estimulación creativa tiene una importante presencia para su concreción.

Troncoso et al., (2022) sugieren que esta tarea debe abordarse en tres dimensiones: el currículo, el alumno y el docente, desarrollando capacidades específicas en las disciplinas a través de estrategias pedagógicas. Esto permite que la formación, en especial la técnico-tecnológica, responda a los desafíos actuales, formando individuos con conocimientos técnicos, con una mentalidad innovadora y colaborativa que impulse el progreso ético y sostenible.

### **Elementos para la construcción de una cultura de innovación sostenible en las instituciones educativas**

Fomentar la innovación educativa en el siglo XXI, especialmente en el contexto de la formación técnica y tecnológica, requiere un enfoque estratégico y adaptado a las necesidades específicas de cada institución y región. Estos lineamientos buscan inspirar a líderes educativos, en la formulación de iniciativas y proyectos que promuevan la transformación educativa. En este sentido, la consolidación de una cultura de innovación sostenible en las instituciones educativas requiere un enfoque integral, donde el liderazgo transformacional, la creación de ecosistemas de innovación y la gestión del riesgo sean elementos que podrían guiar el desarrollo de entornos educativos dinámicos y en constante evolución.

#### ***Liderazgo y visión innovadora***

La construcción de una cultura de innovación sostenible en las instituciones de educación se constituye sobre la base de un liderazgo con visión innovadora. No basta con la intención de modernizar o incorporar nuevas herramientas; se requiere de líderes, como lo afirma Fullan (2020) capaces de inspirar, guiar y transformar las prácticas, creencias y valores de toda la comunidad educativa hacia la mejora continua y la adaptación a un entorno en constante

evolución. En el ámbito de la formación técnica y tecnológica, donde los avances tecnológicos y las demandas del sector productivo son aceleradas, este tipo de liderazgo cobra una relevancia aún mayor.

En esta perspectiva, una cultura de innovación demanda un liderazgo que trascienda la administración convencional. Se trata de un líder transformacional que, como señalan Parraguez (2018) gestiona los recursos de manera diferenciada, adopta posturas innovadoras y promueve la mejora continua de los procesos. Este tipo de liderazgo es necesario para impulsar el desarrollo de proyectos pedagógicos de vanguardia y fomentar una cultura de innovación en la institución. Para Escanio (2023), las características de este tipo de liderazgo son:

- **Visión clara y estratégica:** El líder posee una visión bien definida para la institución, comunicándola para inspirar y motivar a todo el equipo hacia metas ambiciosas y comunes. Esta visión abarca desde la mejora de la calidad educativa hasta la alineación con las demandas del sector productivo.
- **Impulsor del cambio y la innovación:** Se orienta a la implementación de cambios significativos en la gestión de recursos y en las metodologías, promoviendo constantemente nuevas formas de abordar los desafíos y de optimizar los procesos educativos.
- **Desarrollo y apoyo al equipo:** Está profundamente comprometido con el crecimiento de sus colaboradores. Proporciona orientación y respaldo, ayudando a los docentes a perfeccionar sus habilidades pedagógicas y a poner en marcha proyectos educativos avanzados que fomenten un aprendizaje de calidad y pertinente para el siglo XXI.
- **Fomento del trabajo en equipo:** Reconoce el valor de cada miembro y sus contribuciones individuales, al tiempo que promueve un ambiente colaborativo. Guía al grupo como un equipo unificado, ofreciendo orientaciones precisas para las tareas y responsabilidades individuales, todo en función del logro de los objetivos colectivos.

En esencia, este líder es un catalizador que transforma la institución, gestionando, inspirando y empoderando a su equipo para innovar y crecer, asegurando que la educación, sobre todo aquellas instituciones con formación técnica y tecnológica esté siempre a la vanguardia ética, innovadora y sostenible.

### ***Ecosistemas de innovación: recursos y redes***

La construcción de un ecosistema de innovación para una cultura sostenible en las instituciones educativas requiere la integración de diversos actores, incluyendo instituciones educativas, el

sector productivo y organismos gubernamentales. La interacción entre estos elementos facilita la generación de conocimiento, el acceso a tecnologías emergentes y la implementación de metodologías innovadoras. Este ecosistema se sustenta en dos pilares interconectados, tal como se observa en la tabla 7.

**Tabla 7.**

*Ecosistemas de innovación para una cultura sostenible*

| Área                               | Componentes                                                                | Descripción                                                                                                               |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Asignación estratégica de recursos | Infraestructura y tecnología (González V., 2021)                           | Espacios de aprendizaje flexibles, laboratorios especializados y acceso a herramientas digitales avanzadas.               |
|                                    | Capital humano (Ministerio de Educacional Nacional, 2020)                  | Formación continua de docentes, especialistas en innovación y personal técnico capacitado.                                |
|                                    | Tiempo y flexibilidad (González V., 2021)                                  | Estructuras organizativas que permitan la experimentación y el desarrollo de proyectos piloto.                            |
|                                    | Acceso a información y conocimiento                                        | Bases de datos, publicaciones científicas y redes de expertos para fortalecer la innovación educativa.                    |
| Fomento de redes y colaboración    | Alianzas con el sector productivo (González V., 2021)                      | Vínculos con empresas e industrias para la transferencia de conocimiento y prácticas profesionales.                       |
|                                    | Colaboración interinstitucional (Ministerio de Educacional Nacional, 2020) | Redes de cooperación con otras instituciones educativas para el intercambio de metodologías y proyectos de investigación. |
|                                    | Comunidades de práctica                                                    | Espacios internos donde docentes colaboran en el desarrollo de nuevas metodologías y fortalecen la cultura innovadora.    |
|                                    | Participación en redes de investigación                                    | Integración en comunidades científicas y redes de innovación para contribuir al avance tecnológico y pedagógico.          |

Nota: Adaptado de González (2021); Ministerio de Educacional Nacional, (2020)

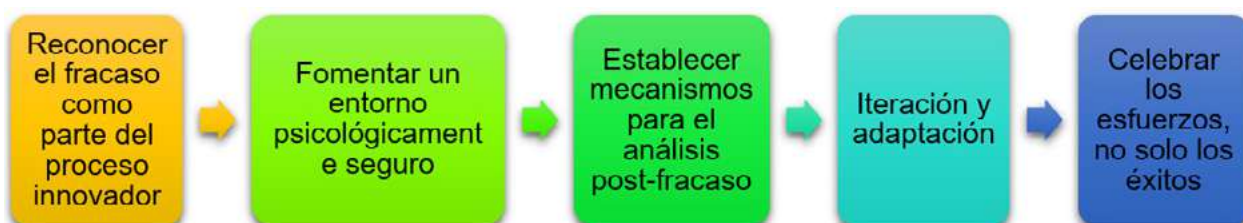
### ***Aprender del fracaso: gestión del riesgo en innovación educativa***

La innovación educativa implica asumir riesgos, experimentar con nuevas metodologías y aceptar que el fracaso es parte del proceso de aprendizaje. La innovación, por su propia naturaleza, implica la exploración de caminos desconocidos y la implementación de ideas que no siempre resultan como se espera. Lejos de ser un obstáculo, como lo afirma Ortiz (2019) el fracaso en el contexto de la innovación educativa debe ser visto como una oportunidad de aprendizaje y una etapa para el desarrollo continuo. Cuando el enfoque es hacia la formación técnica y tecnológica donde la experimentación con nuevas tecnologías, metodologías y procesos es constante para mantenerse a la vanguardia, la gestión del riesgo se vuelve esencial. En este contexto, el fracaso no debe ser visto como un obstáculo, sino como una fuente de conocimiento que permite ajustar estrategias y mejorar procesos. Según Reyes et al., (2024), la gestión de riesgos tecnológicos en aulas de innovación pedagógica requiere estrategias efectivas que permitan abordar la brecha digital y garantizar la integración de tecnologías en los procesos educativos.

Por otro lado, la gestión del riesgo implica una serie de condiciones específicas, tal como se observa en la figura 1.

**Figura 1.**

*Elementos para el aprendizaje del fracaso en la innovación educativa*



Nota: Adaptado de Ricci (2021)

### **Estrategias para fomentar la innovación sostenible**

La innovación sostenible en la educación técnica y tecnológica requiere estrategias que permitan su integración efectiva en las instituciones educativas. Este esfuerzo no debe ser de forma aislada, sino una fuerza transformadora y continua, alineada con los principios de ética, sostenibilidad y transformación educativa, garantizando que los procesos innovadores contribuyan al desarrollo de una enseñanza de calidad y con impacto social.

### ***Currículo y prácticas pedagógicas***

El currículo y las prácticas pedagógicas constituyen el núcleo de la experiencia educativa, delineando los contenidos a impartir, las rutas de aprendizaje y las interacciones que fomentan el desarrollo estudiantil. En el ámbito de la educación técnica y tecnológica, la gestión académica articula estos componentes, ya que su flexibilidad o rigidez puede impulsar u obstaculizar la innovación educativa.

Innovar en el currículo y en las metodologías de enseñanza no es solo un ejercicio de creatividad, sino una respuesta estratégica a la necesidad de desarrollar habilidades pertinentes para un mundo incierto. Este cambio implica una transición fundamental: de un enfoque centrado en los contenidos hacia uno que prioriza el aprendizaje y el desarrollo de competencias, habilidades y actitudes. En este contexto de la educación técnica y tecnológica, la innovación curricular y pedagógica se orienta a identificar y cultivar un conjunto de competencias que preparen a los estudiantes para los desafíos éticos, tecnológicos y de sostenibilidad del siglo XXI. Se destaca la importancia de desarrollar, como mínimo, tres áreas fundamentales:

- Habilidades de pensamiento superior y competencias cognitivas: Capacidades analíticas, de resolución de problemas, pensamiento crítico y creatividad, esenciales para la adaptación a los avances tecnológicos y las complejidades de la industria.
- Habilidades socioemocionales y competencias intrapersonales/interpersonales: Destrezas como la colaboración, la comunicación efectiva, la inteligencia emocional, la adaptabilidad y la resiliencia, necesarios para el trabajo en equipo y el desarrollo profesional en entornos dinámicos.
- Habilidades de participación democrática y ciudadana (competencias de ciudadanía global): Aptitudes para la participación activa y responsable en la sociedad, el entendimiento de contextos globales y la promoción de prácticas sostenibles y éticas en su campo profesional.

En estas instituciones, la calidad y equidad en los aprendizajes dependerán, en gran medida, de la capacidad de la gestión para fomentar que la innovación curricular y pedagógica se instaure como una característica inherente a la cultura institucional. En esta perspectiva, la innovación educativa se dinamiza a través de proyectos pedagógicos impulsados por directivos y docentes, buscando la mejora de la calidad de los aprendizajes y la equidad para todos los estudiantes, en todos los niveles y áreas curriculares. Este enfoque se ajusta a las necesidades de desarrollo escolar y se enmarca en las competencias del siglo XXI, incluyendo la capacidad

de pensar de manera más creativa y crítica, el uso de herramientas adaptadas a las nuevas tecnologías, y modos de trabajar y vivir más globalizados y colaborativos.

Además, el análisis de las prácticas pedagógicas y la investigación en el aula pueden generar un ciclo virtuoso para la innovación y la solución de problemas de aprendizaje. Al implementar prácticas habituales o novedosas, es posible identificar fallas o retos, que, al ser investigados, conducen a respuestas de mejora. Este ciclo de acción-reflexión-acción (figura 2) es fundamental para que la institución transite hacia una mejora continua de los aprendizajes en el contexto de la educación técnica y tecnológica.

### ***Desarrollo de capacidades para la innovación educativa***

La innovación en educación depende en gran medida del desarrollo de capacidades en docentes y directivos. Estas capacidades incluyen habilidades creativas, estratégicas y organizativas que permiten transformar la gestión institucional, el currículo y las prácticas pedagógicas. Sin embargo, como lo señala Parra (2016), además de adquirir conocimientos disciplinares, es fundamental cultivar el pensamiento crítico y creativo, la capacidad de identificar problemas, proponer soluciones y adaptarse con eficacia al cambio. Estas capacidades se complementan con una actitud de liderazgo, autoconfianza, pasión y un fuerte espíritu colaborativo, esenciales para transformar percepciones arraigadas y fomentar una genuina cultura de innovación.

### **Figura 2.**

*Ciclo de innovación de la práctica pedagógica e innovación en el aula*



Nota: Adaptado de Ministerio de Educación Nacional (2022)



La cultura de la innovación se gesta progresivamente, desde el docente hacia los estudiantes, y se fortalece en un ambiente que valora la diversidad de ideas pedagógicas y la retroalimentación constante. Para ello, los programas de formación deben trascender la simple capacitación y enfocarse en:

- **Identificación y solución de problemas:** Capacitar a los docentes para reconocer desafíos pedagógicos y escolares complejos, desarrollando soluciones creativas que superen las prácticas convencionales.
- **Experimentación y sistematización:** Promover la formulación de preguntas, el diseño de experiencias piloto, la prueba de métodos pedagógicos, la identificación de errores, la sistematización de experiencias de aula y la comunicación de resultados para el beneficio colectivo.
- **Transformación curricular y pedagógica:** Habilitar a los educadores para adaptar el currículo y la enseñanza a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, adoptando sistemas más flexibles, menos autoritarios y que favorezcan climas de aula cooperativos.
- **Implementación de modelos pedagógicos:** Impulsar el uso de modelos que desarrollen en los estudiantes las competencias del siglo XXI y las disposiciones afectivas hacia el conocimiento, requerido en el entorno dinámico de la educación técnica y tecnológica.

Asimismo, se requiere que los directivos adquieran capacidades para orientar la institución educativa desde una perspectiva de gestión del conocimiento y del talento humano. Esto implica fomentar la participación creativa de los profesores en la resolución de problemas, suscitar la cooperación profesional, liderar el aprendizaje colectivo y asegurar la apropiación institucional del conocimiento.

El desarrollo de estas capacidades no es un proceso aislado; ocurre en la práctica pedagógica misma. Por ello, los programas de formación deben capitalizar las experiencias de los docentes y asegurar que la innovación se integre como parte intrínseca de la cultura escolar, comenzando con pequeños cambios y promoviendo el diálogo entre docentes.

Adicionalmente, el fomento de la investigación aplicada y de aula crea un ciclo virtuoso: la investigación informa las innovaciones y, a su vez, la implementación de innovaciones requiere investigación para evaluar sus resultados. Para fortalecer este ciclo se requiere:

- **Crear programas de formación y acompañamiento:** Ofrecer soporte a docentes y directivos para desarrollar capacidades innovadoras, contribuyendo a su desarrollo

profesional y al mejoramiento escolar. El acompañamiento *in situ*, basado en la observación y la construcción conjunta con pares, es particularmente efectivo.

- **Fomentar comunidades de práctica:** Promover la creación de grupos informales donde los docentes compartan experiencias, desarrollen conocimiento mediante la reflexión compartida y fortalezcan el sentido de pertenencia. Estas comunidades impactan positivamente el ambiente escolar y el desarrollo profesional.



## **Capítulo VIII**

Desafíos y oportunidades futuras en  
la educación técnica y tecnológica:  
Tendencias globales

# CAPÍTULO VIII.

## DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES FUTURAS EN LA EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA: TENDENCIAS GLOBALES

Ana Graciela Guedez Mujica, Gloria María Caiza Yanchaguano,  
Darwin David Chillagana Ramírez, Marcela Sofía Mafla Bustillos, Paulina Natali Amores Defaz y  
Jessica Jassmin Suárez Moreno.

En este capítulo, se presenta un análisis sobre la evolución de la educación técnica y profesional en el contexto de las megatendencias globales. Está organizado en tres secciones principales: la primera aborda las prospectivas y tendencias futuras que influirán en el sector; la segunda analiza los desafíos asociados a la adaptación de los sistemas educativos frente a la rápida transformación tecnológica; y la tercera examina las oportunidades estratégicas que permitirán a la educación técnica y tecnológica consolidarse como un motor de desarrollo y liderazgo a nivel mundial. Este estudio invita a reflexionar sobre la importancia de innovar y establecer alianzas que contribuyan a construir un futuro educativo resiliente, pertinente y alineado con los cambios globales.

### **El horizonte de la educación técnica y tecnológica: Tendencias globales y prospectiva**

En la actualidad, la educación técnica y tecnológica se encuentra en el epicentro de una profunda transformación. El uso de herramientas tecnológicas forma parte de un cambio estructural más amplio, marcado por fuerzas globales que modifican los cimientos del trabajo y la convivencia. Las tendencias emergentes cuestionan los paradigmas establecidos, exigiendo que la educación técnica y tecnológica responda a estos cambios y asuma un rol protagónico en la creación de un nuevo horizonte social y laboral.

En este contexto, por demás dinámico, comprender estas grandes tendencias es necesario para anticipar los escenarios futuros y diseñar respuestas educativas que garanticen la pertinencia y la calidad de la formación técnica y profesional en las próximas décadas. La prospectiva (Marr, 2024), entendida como la disciplina que estudia futuros posibles, deseables y probables, constituye una herramienta estratégica para la educación técnica y tecnológica, ya que permite a las instituciones educativas anticipar los cambios y participar activamente en la construcción de escenarios futuros alineados con sus valores y propósitos (Godet y otros, 2000).



La convergencia de la automatización avanzada, la digitalización omnipresente, la inteligencia artificial y la robótica está dando lugar a una cuarta revolución industrial (Schwab, 2017), que disrumpe los modelos productivos y de consumo tradicionales, y con ellos, la demanda de habilidades en el mercado laboral. Este fenómeno representa una aceleración sin precedentes que obliga a replantear profundamente qué significa estar preparado para el trabajo y la vida en el siglo XXI. La aceleración de la automatización y la digitalización: Un cambio de paradigma laboral

La automatización y la digitalización son, sin duda, los motores más visibles de esta transformación. Lejos de ser conceptos novedosos, su ritmo y alcance actuales marcan una diferencia cualitativa respecto a olas tecnológicas anteriores. La automatización, impulsada por avances en robótica, inteligencia artificial y machine learning, está migrando desde tareas repetitivas y manuales hacia funciones cognitivas y de mayor complejidad. Esto significa que profesiones que antes se consideraban exclusivas del intelecto humano están siendo parcialmente automatizadas, desde la gestión de datos hasta el análisis de patrones y la toma de decisiones basada en algoritmos (Frey & Osborne, 2017).

Paralelamente, la digitalización abarca mucho más que la conversión de información en formatos digitales; implica la integración sistémica de procesos, dispositivos y plataformas conectadas a escala global. La Internet de las Cosas (IoT), el Big Data, la computación en la nube y la ciberseguridad no son ya nichos tecnológicos, sino infraestructuras críticas que sustentan casi todas las actividades económicas y sociales. Para la modalidad de la educación técnica y tecnológica, esto implica una necesidad urgente de incorporar estas competencias en programas específicos, así como habilidades transversales a casi todas las especialidades. El futuro profesional, independientemente de su área, deberá interactuar fluidamente con entornos digitales y comprender sus implicaciones en la eficiencia, la seguridad y la innovación. La prospectiva en este ámbito sugiere que la brecha digital se transformará en una brecha de acceso, de capacidad y de oportunidad para aquellos que no dominen las herramientas y los principios del entorno digital.

### ***La creciente demanda de habilidades transversales: Más allá del saber técnico***

En este panorama de cambio constante, la demanda de habilidades transversales (conocidas como soft skills, habilidades blandas o competencias del siglo XXI) ha experimentado un crecimiento exponencial (OCDE, 2019). Si bien la experticia técnica sigue siendo fundamental, su valor se potencia y, en muchos casos, se condiciona por la capacidad de los individuos para

adaptarse, colaborar, resolver problemas complejos, pensar críticamente y comunicarse eficazmente. Las máquinas pueden ejecutar tareas técnicas con precisión y velocidad inigualables, pero la creatividad, la inteligencia emocional, el liderazgo, la capacidad de negociación y la ética son atributos esencialmente humanos que resultan indispensables en contextos donde predominan la interacción, la innovación y la necesidad constante de adaptación

La educación técnica y tecnológica, tradicionalmente enfocada en el desarrollo de destrezas específicas, debe ahora integrar de manera explícita y sistemática la formación en estas habilidades. Esto implica una revisión de las metodologías pedagógicas, promoviendo el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo en equipo, la resolución de problemas auténticos y la simulación de escenarios laborales reales (Universidad UDAX, 2025). La prospectiva indica que las empresas valorarán cada vez más a profesionales capaces de transitar entre diferentes roles y funciones, de aprender continuamente y de aplicar su conocimiento técnico en contextos multidisciplinarios y complejos, donde las soluciones no son lineales y requieren de una visión holística (World Economic Forum, 2025).

La tabla 8 ilustra claramente la profunda evolución de las habilidades más valoradas en el mercado laboral. Esta comparativa destaca el tránsito de un enfoque predominantemente técnico hacia uno que prioriza las habilidades transversales o blandas, y la capacidad de adaptación continua en un entorno impulsado por la digitalización, la automatización y la robótica, es decir, por la cuarta revolución industrial.

**Tabla 8.**  
*Evolución de las habilidades requeridas en el mercado laboral del Siglo XXI*

| Era (Ejemplo temporal)                          | Habilidades predominantes                                                                                                          | Descripción                                                                                                                                                                       | Implicación para la educación técnica y tecnológica                                                                                                  |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Siglo XX - Inicios del XXI (Énfasis industrial) | Habilidades técnicas específicas, Operación de maquinaria, Conocimiento procedimental, Habilidades manuales, Repetición de tareas. | Se valoraba la eficiencia en tareas rutinarias y el dominio de herramientas y procesos bien definidos. El enfoque estaba en la especialización de un oficio o técnica particular. | Currículos centrados en la transmisión de conocimientos y destrezas técnicas fijas. Énfasis en la memorización y la práctica repetitiva en talleres. |



|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actualidad<br>- transición<br>(automatización<br>y digitalización)                                      | Habilidades técnicas avanzadas (ej. análisis de datos, ciberseguridad, IA), Pensamiento crítico, Resolución de problemas complejos, Creatividad, Colaboración, Comunicación efectiva, Alfabetización digital.                               | El valor se desplaza a la capacidad de interpretar datos, interactuar con sistemas inteligentes, innovar y trabajar en equipos multidisciplinarios. Las habilidades "blandas" complementan y potencian las técnicas. | Necesidad de integrar pensamiento de diseño, proyectos colaborativos, y el uso de herramientas digitales avanzadas en todas las áreas. Formación que fomente la adaptabilidad y el análisis de situaciones novedosas.     |
| Futuro cercano<br>(economía del<br>conocimiento,<br>digitalización,<br>automatización,<br>IA, robótica) | Aprendizaje activo y estrategias de aprendizaje, Inteligencia emocional y social, Pensamiento analítico e innovación, Liderazgo e influencia social, Diseño y programación de tecnología, Tolerancia al estrés y flexibilidad, Resiliencia. | Se prioriza la capacidad de aprender, desaprender y reaprender, la interacción efectiva con la IA y otros humanos, la autogestión emocional y la adaptabilidad ante la incertidumbre.                                | Enfoque en el desarrollo de la metacognición (aprender a aprender), el fomento de la ética en la tecnología, la simulación de escenarios complejos y la promoción de la salud mental y la resiliencia en los estudiantes. |

Nota. Adaptado de: OCDE (2019), World Economic Forum (2025)

### ***La emergencia de nuevas profesiones y la obsolescencia de otras: Dinamismo en el ecosistema laboral***

Si bien la transformación tecnológica o cambia la naturaleza de los trabajos existentes, de igual forma propicia la emergencia de nuevas profesiones y la obsolescencia de otras (AARP, 2025). Roles que hoy son comunes podrían desaparecer o transformarse radicalmente, mientras que nuevas ocupaciones, impensables hace una década, se consolidan y crecen. Pensemos, por ejemplo, en la ingeniería de prompts para inteligencia artificial, los especialistas en ética de datos, los arquitectos de realidad virtual, los técnicos en energías renovables avanzadas o los gestores de ciudades inteligentes. Estas profesiones requieren una combinación de conocimientos técnicos de vanguardia y habilidades transversales que a menudo no se encuentran en los currículos educativos tradicionales (Organización Internacional del Trabajo, 2024).

La educación técnica y tecnológica enfrenta el desafío y la oportunidad de anticipar estos cambios, diseñando programas que formen a los profesionales del futuro en lugar de perpetuar la formación en ocupaciones en declive. Esto demanda una vigilancia constante del

mercado laboral, una estrecha colaboración con la industria y una agilidad institucional para desarrollar y adaptar programas educativos en tiempos reducidos. La prospectiva sugiere que las trayectorias profesionales serán cada vez menos lineales, y que los individuos necesitarán reconvertirse y especializarse en diferentes momentos de su vida laboral, lo que nos lleva a la última gran tendencia (Organización Internacional del Trabajo, 2018).

***La necesidad de un aprendizaje a lo largo de la vida: Reinventando la trayectoria profesional***

La última, pero no menos importante, de estas megatendencias es la imperiosa necesidad de un aprendizaje a lo largo de la vida (lifelong learning). El aprendizaje a lo largo de la vida abarca todas las formas de adquisición de conocimiento, ya sean formales, no formales o informales. Este proceso ocurre en cualquier momento de la vida de una persona y tiene como objetivo principal la mejora continua. Al adquirir o perfeccionar conocimientos, habilidades o competencias, las personas pueden crecer tanto en su esfera personal como profesional, adaptándose a las exigencias de una sociedad en constante cambio (Guerra, 2023). En un mundo donde el conocimiento se duplica a una velocidad sin precedentes y las habilidades se vuelven obsoletas rápidamente, la idea de una formación única al inicio de la vida profesional es ya un anacronismo. Los individuos necesitarán actualizar constantemente sus competencias, adquirir nuevas destrezas y, en muchos casos, realizar reconversiones profesionales completas varias veces a lo largo de su carrera.

Desde la perspectiva de la educación técnica y tecnológica, este escenario trasciende por completo el modelo tradicional de grados y posgrados. Ahora, es necesario desarrollar ofertas educativas que sean intrínsecamente flexibles, modulares y de corta duración. Esto significa apostar por formatos como microcredenciales, bootcamps y cursos especializados, diseñados para que los profesionales en activo puedan adquirir, de forma ágil y pertinente, las habilidades precisas que las nuevas y cambiantes industrias demandan.

Esto requiere una estrecha colaboración con el sector productivo para identificar las necesidades emergentes y diseñar respuestas educativas ágiles. La prospectiva sugiere que las instituciones que logren posicionarse como facilitadoras de este aprendizaje continuo serán las que lideren la formación del talento en las próximas décadas, transformándose en centros de conocimiento y desarrollo de competencias a lo largo de toda la trayectoria laboral de los individuos.

## **Ejercicio de prospectiva: Anticipando escenarios futuros para la educación técnica y tecnológica**

Realizar un ejercicio de prospectiva permite a la educación técnica y tecnológica implica prever los cambios, influir en ellos y construir futuros deseables. Al considerar la interacción de las tendencias mencionadas, automatización y digitalización aceleradas, demanda de habilidades transversales, emergencia/obsolescencia de profesiones, y aprendizaje a lo largo de la vida, podemos esbozar varios escenarios futuros y sus implicaciones:

1. **Escenario de disrupción y brecha ampliada:** En este escenario, la educación técnica y tecnológica no logra adaptarse a la velocidad del cambio. La brecha entre las habilidades enseñadas y las demandadas por el mercado se amplía, lo que resulta en altos niveles de desempleo estructural para egresados y una escasez crítica de talento para las industrias emergentes. Las instituciones proveedoras de formación técnica se vuelven irrelevantes o luchan por sobrevivir financieramente, y el acceso a la formación de calidad se restringe, exacerbando las desigualdades sociales.
2. **Escenario de adaptación reactiva:** Aquí, la educación técnica y tecnológica reacciona a los cambios, actualizando programas de forma gradual y respondiendo a las presiones del mercado, pero sin una visión proactiva. Si bien logran mantenerse relevantes hasta cierto punto, la velocidad de adaptación es insuficiente para capitalizar plenamente las oportunidades. Las instituciones educativas experimentan ciclos de rezago y actualización, y la innovación tiende a ser incremental más que transformadora.
3. **Escenario de liderazgo proactivo y transformador:** Este es el escenario deseable. Las instituciones de educación técnica y tecnológica se anticipan a las tendencias, colaborando estrechamente con la industria, el gobierno y la sociedad civil. Las instituciones educativas se convierten en centros de innovación y desarrollo de talento, con currículos flexibles y modulares que integran habilidades técnicas y transversales. Ofrecen rutas de aprendizaje continuo a lo largo de la vida y se consolidan como actores en la construcción de economías sostenibles e inclusivas. Este escenario implica una profunda transformación en el diseño de los programas educativos, la formación docente y la gestión institucional.

***Implicaciones para el diseño de programas educativos, la formación docente y la gestión institucional***

Las tendencias globales y los escenarios prospectivos mencionados ejercen una influencia transformadora que incide directamente en los fundamentos de la educación técnica y tecnológica. Sus repercusiones son de tal magnitud que exigen una reevaluación y una adaptación profunda de los cimientos fundamentales sobre los que se sustenta la formación técnica profesional. Esto impacta directamente en cómo concebimos y gestionamos la preparación de las futuras generaciones para un mundo en constante evolución. En consecuencia, esta realidad nos obliga a repensar a fondo los siguientes aspectos:

- **Diseño de programas educativos:** Los currículos deben volverse más modulares, flexibles y personalizables. Se necesitará una integración profunda de las tecnologías emergentes y las habilidades transversales en todas las áreas. Los programas deben ser diseñados en colaboración con la industria, incorporando metodologías activas y experiencias de aprendizaje inmersivas (realidad virtual, laboratorios remotos, simulaciones). La obsolescencia curricular debe ser anticipada y gestionada mediante mecanismos de revisión y actualización ágiles (Ministerio de Educación Nacional, 2021).
- **Formación docente:** El personal docente de los programas de formación técnicos y tecnológicos necesitan una actualización constante en las últimas tecnologías y metodologías pedagógicas. Esto implica programas de desarrollo profesional continuos, oportunidades para la inmersión en la industria y el fomento de una cultura de innovación entre el personal docente. El rol del docente evolucionará de transmisor de conocimientos a facilitador del aprendizaje, mentor y guía en trayectorias personalizadas (Almoguea y otros, 2019).
- **Gestión de las instituciones:** Las instituciones de educación técnica y tecnológica requerirán modelos de gobernanza más ágiles y colaborativos. La inversión en infraestructura tecnológica de vanguardia será esencial, junto con la diversificación de fuentes de financiación y la creación de alianzas estratégicas con empresas, otras instituciones educativas y organismos de investigación. La cultura institucional deberá fomentar la experimentación, la resiliencia y la capacidad de anticipación para navegar en un entorno de cambio constante (Torres y otros, 2014).

El horizonte de la educación técnica y tecnológica se configura como un espacio donde convergen oportunidades y desafíos. La anticipación y la proactividad permitirán que las ins-

tituciones respondan a los cambios y asuman un rol protagónico en la formación de nuevas generaciones, aportando a un futuro más innovador, sostenible y ético

## **Retos para la adaptación y resiliencia de la educación técnica y tecnológica en el siglo XXI**

El ritmo acelerado de evolución de las tendencias globales analizadas en la sección anterior, como la automatización, la digitalización y la emergencia de nuevas habilidades, que configuran un panorama de oportunidades y plantea desafíos sustantivos para la educación técnica y tecnológica. La capacidad de las instituciones educativas para adaptarse y mantener su resiliencia frente a estos retos será decisiva para determinar su pertinencia y éxito en el siglo XXI. No se trata simplemente de realizar actualizaciones superficiales, sino de llevar a cabo una transformación profunda que implique una reevaluación integral de sus estructuras, procesos y paradigmas mentales.

### ***La necesidad imperante de mantener currículos actualizados: Un desafío en la era de la obsolescencia acelerada***

Uno de los desafíos más apremiantes es la necesidad de mantener los currículos actualizados en un entorno de cambio tecnológico acelerado (Cedefop, 2022). El conocimiento y las destrezas técnicas específicas pueden volverse obsoletas en cuestión de pocos años, o incluso meses, ante la irrupción de nuevas tecnologías y metodologías. Los ciclos tradicionales de revisión curricular, que a menudo toman años, resultan insostenibles frente a la dinámica actual del mercado laboral y las innovaciones tecnológicas.

Esta obsolescencia acelerada genera una presión constante sobre las instituciones para integrar de manera ágil los últimos avances en robótica, inteligencia artificial, energías renovables, biotecnología o manufactura aditiva. El reto no es solo identificar qué aprender, sino cómo hacerlo y con qué frecuencia. La rigidez de algunos marcos regulatorios o la lentitud burocrática pueden convertirse en barreras significativas, impidiendo que los programas reflejen las demandas reales del sector productivo. En consecuencia, se corre el riesgo de formar profesionales con habilidades desfasadas, lo que repercute directamente en su empleabilidad y en la competitividad del sector (Vreuls y otros, 2023).

### **La brecha de competencias: Desconexión entre la oferta educativa y las demandas del mercado laboral**

Intrínsecamente ligado al desafío de la actualización curricular, se encuentra la persistente brecha de competencias entre lo que ofrece la educación técnica y tecnológica y lo que demanda el mercado laboral. A pesar de los esfuerzos, muchas empresas reportan dificultades para encontrar profesionales con las habilidades necesarias para los puestos emergentes o para transformar los roles existentes.

La evolución acelerada del mercado laboral supera la capacidad de los planes de estudio para adaptarse, lo que provoca que muchos recién graduados ingresen al mundo laboral sin las competencias prácticas, técnicas y blandas que requieren los puestos actuales. Esta situación es preocupante y se prevé que la brecha se amplíe aún más: según el Foro Económico Mundial, el 39 % de las habilidades laborales cambiarán para el año 2030 (SchoolMedia, 2025). Esta brecha no se limita únicamente a las habilidades técnicas avanzadas, sino que se extiende a las habilidades transversales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas complejos, la creatividad y la adaptabilidad. La educación técnica y tecnológica debe construir puentes más sólidos con la industria para entender sus necesidades futuras, como las actuales. Esto implica mecanismos de retroalimentación constante, la participación activa de representantes del sector productivo en el diseño curricular y la creación de observatorios de tendencias laborales. Ignorar esta brecha genera un desajuste que repercute negativamente tanto en la empleabilidad de los egresados como en el dinamismo económico y la capacidad innovadora de los países. Resolverla exige una colaboración sin precedentes entre los actores educativos, empresariales y gubernamentales, para asegurar que la inversión en formación se alinee con las necesidades estratégicas de desarrollo.

#### ***La dificultad para atraer y retener talento docente especializado en nuevas tecnologías***

Un desafío crítico y a menudo subestimado es la dificultad para atraer y retener talento docente especializado en nuevas tecnologías. Los profesionales con experticia en áreas como la inteligencia artificial, la ciberseguridad, el desarrollo de software o la biotecnología suelen ser altamente demandados por la industria, que puede ofrecer condiciones laborales y salariales más atractivas que las instituciones educativas. Esto crea un ciclo perverso: sin docentes actualizados y expertos, es casi imposible ofrecer una formación de vanguardia, lo que a su vez dificulta atraer estudiantes y mantener la relevancia de la institución.



Además de la competencia salarial, los docentes actuales enfrentan el reto de la actualización profesional constante, lo que requiere tiempo, recursos y una cultura institucional que fomente el aprendizaje continuo. La educación técnica y tecnológica necesita estrategias innovadoras para captar a estos especialistas, como la vinculación a tiempo parcial, la invitación a profesionales de la industria como profesores visitantes, o la creación de incentivos para la investigación aplicada y la consultoría. La resiliencia del sistema educativo técnico y tecnológico dependerá en gran medida de su capacidad para asegurar que sus formadores estén a la vanguardia del conocimiento y la práctica en sus respectivas áreas.

### **La financiación sostenible de la infraestructura tecnológica: Un cuello de botella para la innovación**

La innovación en la educación técnica y tecnológica está intrínsecamente ligada a la disponibilidad de infraestructura tecnológica de vanguardia. Laboratorios equipados con maquinaria inteligente, simuladores de realidad virtual, plataformas de aprendizaje en línea robustas, y acceso a software actualizado son elementos indispensables para una formación pertinente. Sin embargo, la financiación sostenible de esta infraestructura tecnológica representa un desafío monumental. La adquisición inicial de equipos de alta tecnología es costosa, pero su mantenimiento, actualización y la provisión de licencias de software implican gastos recurrentes significativos que a menudo superan los presupuestos institucionales.

En muchos contextos, especialmente en países en desarrollo o con recursos limitados, esta escasez de financiación se convierte en un cuello de botella, impidiendo que las instituciones ofrezcan una formación que refleje las tecnologías utilizadas en la industria. La dependencia de subsidios gubernamentales, que pueden ser inestables, o la dificultad para generar ingresos propios sostenibles, limitan la capacidad de inversión. Este reto exige modelos de financiación innovadores, como alianzas público-privadas, la búsqueda de fondos de investigación y desarrollo, o la creación de servicios de consultoría y formación especializada para empresas, que permitan reinvertir en equipamiento y actualización tecnológica. Sin una inversión adecuada, la brecha tecnológica entre la academia y la industria seguirá ampliándose (CEPAL, 2019).

### ***La garantía de la equidad en el acceso a una formación de calidad: Evitar la polarización***

Uno de los desafíos éticos y sociales más relevantes consiste en garantizar la equidad en el acceso a una formación de calidad en el ámbito de la educación técnica y tecnológica. A medida

que las tecnologías avanzadas adquieren mayor relevancia para la empleabilidad, aumenta el riesgo de una mayor polarización en el mercado laboral. Si la formación de vanguardia solo está disponible en centros de élite o en regiones con mayores recursos, se creará una brecha de oportunidades que exacerbará las desigualdades sociales y económicas.

La equidad implica garantizar tanto el acceso en función del contexto geográfico y socioeconómico como la inclusión activa de grupos históricamente excluidos, entre ellos mujeres en disciplinas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, por sus siglas en inglés), personas con discapacidades y comunidades rurales o marginadas. En relación a los desbalances de género, por ejemplo, solo 28.2% de la fuerza laboral en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas está compuesta por mujeres, según el Foro Económico Mundial (2025). En América Latina, 41% de quienes egresan de carreras del STEM son mujeres, pero esa cifra no se traduce automáticamente en empleos ni liderazgo, como advierte el PNUD (2024). Y lo más alarmante: en la tecnología de la Información y Comunicación (TIC), la participación femenina bajó de 25% a 19% en apenas diez años, según la OEI (2025).

Por otro lado, los costos de matrícula, la falta de infraestructura digital en ciertas áreas, o la ausencia de programas adaptados pueden convertirse en barreras insuperables (World Bank Group., 2025). La educación técnica y tecnológica tiene la responsabilidad de diseñar estrategias inclusivas, como programas de becas, modelos de aprendizaje semipresencial o a distancia, y el desarrollo de centros comunitarios de capacitación, para asegurar que la transformación tecnológica sea una fuerza de inclusión y no de exclusión. La resiliencia del sistema educativo se medirá, en última instancia, por su capacidad para ofrecer oportunidades de alta calidad a todos los segmentos de la sociedad.

### ***La resiliencia institucional: Anticipación, innovación y alianzas estratégicas***

La resiliencia de las instituciones de educación técnica y tecnológica en este siglo XXI dependerá críticamente de su habilidad para navegar y transformar estos desafíos en oportunidades. Ello implica una triple estrategia:

- 1. Anticipación de los cambios:** No basta con reaccionar. Las instituciones deben desarrollar capacidades de vigilancia tecnológica y prospectiva, estableciendo observatorios de tendencias y foros de diálogo con expertos de la industria para prever las habilidades del mañana.

2. **Innovación en sus modelos pedagógicos:** La rigidez curricular y metodológica debe ceder el paso a la experimentación con el aprendizaje adaptativo, las microcredenciales, la gamificación, la realidad aumentada y virtual, y un mayor énfasis en el desarrollo de proyectos reales y soluciones creativas.
3. **Establecimiento de alianzas estratégicas:** La colaboración es la piedra angular. Las asociaciones con empresas, otras instituciones educativas (nacionales e internacionales), centros de investigación y organismos gubernamentales serán vitales para compartir recursos, diseñar programas, facilitar la inserción laboral y asegurar una financiación más robusta y sostenible.

Solo a través de una acción proactiva y una profunda transformación, la educación técnica y tecnológica podrá superar los retos actuales y consolidarse como un motor fundamental para el desarrollo sostenible e inclusivo en un mundo en constante evolución.

### **Oportunidades para la transformación y el liderazgo de la educación técnica y tecnológica global**

A pesar de la rápida evolución tecnológica y las cambiantes demandas laborales, el futuro ofrece a la educación técnica y tecnológica amplias oportunidades para consolidarse como un motor esencial de desarrollo y liderazgo global. Estas instituciones pueden ir más allá de seguir tendencias, convirtiéndose en agentes de transformación al impulsar activamente economías más sostenibles e inclusivas. Su liderazgo se fundamentará en sólidos principios de ética, innovación y responsabilidad social, formando profesionales con las competencias necesarias para anticipar desafíos y construir un futuro prometedor (OCDE, 2019). Las oportunidades, como se verá en los siguientes párrafos, abarcan desde la redefinición de programas educativos hasta la creación de alianzas estratégicas internacionales, permitiendo aprovechar el capital humano para resolver problemas complejos a escala global.

- **Desarrollo de programas de formación continua y reconversión profesional**

La educación técnica y tecnológica tiene la oportunidad estratégica de impulsar programas sólidos de formación continua y reconversión profesional, esenciales para responder a las transformaciones del mundo laboral y garantizar trayectorias más inclusivas y sostenibles. Dada la innegable obsolescencia de habilidades en un mercado laboral dinámico, las personas requieren actualizarse o adquirir nuevas competencias para mantener su empleabilidad y productividad. Aquí, la educación técnica y tecnológica puede ofrecer soluciones ágiles y pertinentes.

Estos programas deben ser flexibles, accesibles a diversos profesionales, desde quienes buscan una actualización puntual hasta quienes requieren una transformación radical. El diseño flexible de la oferta educativa, junto con la micro-credencialización y el reconocimiento de aprendizajes previos, permite construir trayectorias formativas personalizadas. La estrecha colaboración con la industria es vital para identificar habilidades emergentes y diseñar currículos directamente aplicables, asegurando así un retorno de inversión óptimo. La relevancia de este enfoque es respaldada por organismos internacionales, como la OCDE (2019) que enfatizan la necesidad de sistemas educativos que promuevan el aprendizaje a lo largo de toda la vida para una fuerza laboral resiliente,

- **Creación de centros de excelencia especializados en tecnologías emergentes**

Otra oportunidad estratégica radica en la creación y consolidación de centros de excelencia especializados en tecnologías emergentes. Estos espacios pueden ser polos de innovación, investigación aplicada y formación especializada en áreas como inteligencia artificial, robótica avanzada, manufactura aditiva, ciberseguridad, biotecnología y energías renovables.

Su papel consiste en fomentar la experimentación, el prototipado y la resolución de problemas reales, integrando a estudiantes, docentes e investigadores en proyectos articulados con el sector industrial. Su financiación puede provenir de alianzas público-privadas, fondos de investigación y prestación de servicios especializados, asegurando sostenibilidad y reinversión (UNESCO, 2016). Estas iniciativas fortalecen la competitividad tecnológica, atraen inversiones y generan empleo de alto valor añadido.

- **Consolidación de la investigación aplicada para resolver problemas globales**

La educación técnica y tecnológica puede consolidarse como un pilar en la investigación aplicada, orientada a desarrollar soluciones prácticas para desafíos sociales, económicos y ambientales. A diferencia de la investigación fundamental, esta modalidad se centra en desarrollar soluciones prácticas a desafíos reales, ya sean de índole social, económica o ambiental. Esto incluye desde el diseño de tecnologías para la gestión eficiente del agua o la energía, hasta el desarrollo de soluciones de bajo costo para la salud o la agricultura sostenible.

Más allá de formar talento, estas instituciones pueden actuar como motores de innovación social y económica. Al involucrar a estudiantes y docentes en proyectos aplicados, se potencia el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas complejos, competencias esenciales en el siglo XXI. Además, el conocimiento generado puede transferirse al sector

productivo, impulsando nuevas industrias y mejorando la productividad. La inversión en esta investigación fortalece tanto la sociedad como el posicionamiento global de la educación técnica y tecnológica (World Bank Group, 2020).

- **Establecimiento de redes de colaboración internacionales**

El futuro de la educación técnica y tecnológica depende de la capacidad institucional para establecer y fortalecer redes de colaboración internacionales. En un mundo globalizado, los desafíos y oportunidades de la formación profesional trascienden fronteras. Estas redes pueden incluir intercambios, investigación conjunta, dobles titulaciones o armonización curricular (IIPE-UNESCO, 2025). La colaboración internacional permite a las instituciones aprender de mejores prácticas, acceder a recursos y exponer a estudiantes y docentes a diversas perspectivas. Esto enriquece la educación, además prepara a los graduados para un mercado laboral interconectado, donde las habilidades multiculturales son esenciales. Además, las alianzas estratégicas con organizaciones y empresas multinacionales facilitan la transferencia de conocimiento y tecnología, impulsando la innovación local.

- **Liderazgo en la transición hacia economías sostenibles e inclusivas**

La educación técnica y tecnológica tiene la oportunidad de asumir un rol protagónico en la transición hacia economías más sostenibles e inclusivas, articulando capacidades productivas con principios de equidad y responsabilidad social. Los desafíos globales, como el cambio climático y la desigualdad, exigen soluciones innovadoras. Es aquí donde la educación técnica y tecnológica puede formar a los profesionales capaces de diseñarlas e implementarlas.

En este contexto, la formación técnica profesional juega un papel en la economía verde. Proporciona a las personas las habilidades necesarias para implementar prácticas sostenibles. A medida que las industrias se orientan hacia modelos más ecológicos, la educación técnica y tecnológica ajusta su currículo para incorporar tecnologías limpias y principios de desarrollo sostenible (UNESCO-UNEVOC, 2024). Esto implica integrar la sostenibilidad y la ética transversalmente en todos los programas. Los graduados deben comprender cómo sus profesiones contribuyen a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y cómo innovar para reducir impactos negativos. La educación técnica y tecnológica formará a los profesionales que construirán infraestructuras resilientes, desarrollarán energías limpias, implementarán la economía circular, optimizarán procesos productivos para reducir residuos y garantizarán la inclusión digital y laboral de todos los segmentos de la sociedad. Asumir este rol asegura su

relevancia y las convierte en agentes de cambio, alineando la prosperidad económica con la responsabilidad social y ambiental. Este enfoque posiciona a la educación técnica y tecnológica como un actor indispensable para sociedades más justas y prósperas.

### **Revolución 5.0: Un horizonte para la educación técnica y tecnológica**

En los últimos años ha comenzado a consolidarse el concepto de la quinta revolución industrial o industria 5.0, entendido como un nuevo paradigma que busca superar los límites de la cuarta revolución industrial al recentrar el papel del ser humano en los procesos productivos y tecnológicos.

La revolución industrial 4.0 ha transformado profundamente los sistemas productivos mediante la incorporación de tecnologías como la inteligencia artificial, el internet de las cosas (IoT), la automatización y el big data. Este paradigma, centrado en la eficiencia, la conectividad y la digitalización, ha generado nuevas demandas formativas, impulsando la necesidad de competencias digitales, pensamiento computacional y habilidades para operar en entornos virtuales complejos (Echeverría & Martínez, 2018);

En el ámbito educativo, esta revolución motivó la actualización curricular y la integración de tecnologías emergentes en los procesos de enseñanza-aprendizaje, con énfasis en la adaptabilidad, la resolución de problemas y la alfabetización digital como competencias clave para el siglo XXI (Gañán, 2024).

No obstante, autores como Casalet y Stezano (2023) señalan que este enfoque tiende a priorizar lo técnico-productivo, dejando en segundo plano dimensiones éticas, sociales y humanas del desarrollo. En respuesta a estas limitaciones, surge la revolución industrial 5.0, que propone una reconfiguración del vínculo entre tecnología y humanidad

Desde esta perspectiva, la Comisión Europea (2021) ha definido la Industria 5.0 como una apuesta por un modelo industrial que integra la inteligencia artificial, la robótica colaborativa, el big data y el internet de las cosas, pero con un enfoque orientado a la equidad, la diversidad y la sostenibilidad ambiental.

Ziatdinov et al., (2024) la definen como un paso transformador hacia la coevolución con la sociedad 5.0, caracterizado por la integración armónica entre humanos y tecnología para abordar los grandes desafíos sociales y globales. Los autores explican que, a diferencia de las revoluciones anteriores centradas en la eficiencia, la producción o la digitalización, la revolución 5.0 reconfigura el papel de la tecnología como medio para el bienestar humano, no



como fin en sí mismo. Asimismo, se resalta que esta revolución trasciende lo tecnológico al involucrar dimensiones socioeconómicas y culturales, cuyo éxito dependerá de la manera en que se diseñen políticas públicas, sistemas educativos y estructuras institucionales capaces de integrar estas tecnologías de forma ética y equitativa en la vida cotidiana. Esta perspectiva coincide con la visión de la Comisión Europea, que interpreta este cambio como una transformación integral que exige una reconfiguración ética y cultural de los sistemas productivos y educativos.

En el plano educativo, este giro implica una transición hacia modelos pedagógicos centrados en la personalización del aprendizaje, el desarrollo de competencias éticas y la formación de ciudadanos capaces de liderar procesos de innovación con responsabilidad social

Ahmad et al (2023) definen la educación 5.0 como una evolución de los modelos educativos que busca integrar las tecnologías emergentes y las demandas de una sociedad en constante cambio. De acuerdo a esta idea, es un enfoque centrado en la personalización del aprendizaje, fomentando habilidades como la creatividad, la innovación, y el pensamiento crítico, además de promover una formación que prepare a los estudiantes para afrontar los desafíos del siglo XXI

La educación 5.0 se caracteriza por su orientación hacia la colaboración, el uso de tecnologías avanzadas y un compromiso con el desarrollo integral del individuo, alineándose con las necesidades de una economía digital y una sociedad más inclusiva y sostenible (Ahmad y otros, 2023).

A continuación, en la tabla 9 se sintetizan los componentes más importantes que Ahmad et al (2023) proponen:

**Tabla 9.**

*Componentes de la educación 5.0*

| Dimensión                       | Propósito principal                             | Tecnologías asociadas       | Indicadores                                                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Personalización del aprendizaje | Adaptar contenidos a cada estudiante            | IA, aprendizaje automático  | Compromiso, progreso individual, evaluación formativa y sumativa                |
| Colaboración y conectividad     | Fomentar experiencias interactivas e inmersivas | RA, RV, IoT, redes sociales | Participación en trabajos colaborativos, comunicación, resolución de conflictos |

|                                    |                                                                        |                                                              |                                                                                  |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Habilidades del siglo XXI          | Desarrollar pensamiento crítico, creatividad y resolución de problemas | Aprendizaje basado en juegos y proyectos                     | Evaluaciones por desempeño, autorreflexión, observación en actividades           |
| Flexibilidad y accesibilidad       | Eliminar barreras geográficas, económicas y cognitivas                 | Computación en la nube, Diseño Universal para el Aprendizaje | Índice de Satisfacción Estudiantil, participación diversa, cobertura territorial |
| Toma de decisiones basada en datos | Mejorar la gestión y la calidad educativa                              | Analíticas de aprendizaje, plataformas digitales             | Calificaciones, tasa de graduación, adopción tecnológica, retorno de inversión   |
| Seguridad y privacidad             | Proteger los datos del estudiante                                      | Blockchain, auditorías de seguridad                          | Incidentes de seguridad, percepción de confianza, cumplimiento normativo         |
| Infraestructura tecnológica        | Garantizar una experiencia educativa fluida y de calidad               | Redes de alta velocidad                                      | Latencia, capacidad de red, fiabilidad                                           |
| Bienestar del estudiante           | Cuidar la salud física, mental y emocional                             | IoT, plataformas de monitoreo                                | Encuestas de satisfacción, salud mental, participación, tasas de asistencia      |
| Adaptabilidad institucional        | Ajustarse a contextos cambiantes y necesidades del mercado laboral     | Blockchain, computación en la nube                           | Escalabilidad, interoperabilidad, facilidad de uso, flexibilidad de respuesta    |
| Gamificación y aprendizaje lúdico  | Motivar y comprometer a los estudiantes mediante dinámicas de juego    | Plataformas lúdicas, entornos gamificados                    | Niveles de motivación, logros de aprendizaje, feedback de los estudiantes        |

Nota: Adaptado de Ahmad et al (2023)

Aunque aún se trata de un marco en construcción, la inclusión de la educación 5.0 en los debates prospectivos permite anticipar nuevas exigencias para la educación técnica y tecnoló-

gica, tales como el desarrollo de competencias éticas en el uso de tecnologías, la promoción de la creatividad como motor de innovación social, y la necesidad de fortalecer la resiliencia institucional frente a escenarios de cambio acelerado.

En esta línea, Ahmad et al. (2023) advierten sobre los desafíos para la implementación efectiva de este modelo: la insuficiente formación docente en tecnologías emergentes, las brechas digitales persistentes, y la falta de marcos normativos sólidos para la protección de datos. También se señalan barreras institucionales, como la resistencia al cambio, la escasa inversión en infraestructura flexible y la necesidad urgente de adaptar los marcos curriculares a un entorno más dinámico, ético y colaborativo. Estas tensiones no anulan el potencial transformador de la educación 5.0, pero exigen una planificación estratégica y responsable para garantizar su viabilidad y sostenibilidad.

## REFERENCIAS

- AARP. (2025).** *¿Cómo influirá el futuro del trabajo en nuestras necesidades de aprendizaje?* Recuperado el 7 de junio de 2025, de <https://www.aarpinternational.org/initiatives/future-of-work/megatrends/lifelong-learning>
- Academia Lab. (2025).** *Evaluación del ciclo de vida.* Recuperado el 17 de mayo de 2025, de Evaluación del ciclo de vida. Enciclopedia. Revisado el 17 de mayo del 2025: <https://academia-lab.com/enciclopedia/evaluacion-del-ciclo-de-vida/>
- Ahmad, S., Umirzakova, S., Mujtaba, G., Amin, M., & Whangbo, T. (2023).** Education 5.0: Requirements, Enabling Technologies, and Future Directions. *Computers and Society* . <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.15846>
- Albor, L. (2019).** *Revisión bibliográfica del concepto Aprendizaje-Servicio y su importancia adquisitiva de nuevas competencias académicas.* Recuperado el 15 de mayo de 2025, de <https://bonga.unisimon.edu.co/server/api/core/bitstreams/c6f77220-e3ca-4636-9b7f-2eb593d98273/content>
- Aldana, J., García, M., & Flores, R. (2021).** Integración de TIC en la formación docente: desafíos y oportunidades en América Latina. *Revista Latinoamericana de Educación*, 15(2), 45-60. <https://doi.org/10.1234/rle.2021.15.2.45>
- Aledo, A., & Aznar, P. (2021).** Evaluación de impacto social: una propuesta metodológica orientada a la gestión proactiva de proyectos. *OBETS. Revista de Ciencias Sociales*, 16(2), 245-262. <https://doi.org/10.14198/OBETS2021.16.2.02>
- Almoguea, M., Baute, L., & Rodríguez, R. (2019).** La formación continua de docentes en la Educación Técnica y Profesional: algunas reflexiones. *Revista Conrado*, 15(68), 275-280. . Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n68/1990-8644-rc-15-68-275.pdf>
- Araya, A., & Sotomayor, P. (2024).** Metodologías Activas en la Educación Superior en Iberoamérica: Un Mapeo Sistemático. *Revista Educación las Américas*, 14 (1), 1-14. <https://doi.org/10.35811/rea.v14i1.330>

- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010).** The Internet of Things: A survey. *Computer Networks Journal*, 54(15), 2787-2805. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>
- Ávila, C., & Bacca, J. (2025).** Currículo, pedagogía y estrategias de enseñanza y aprendizaje en la educación en ciencias de datos. *Educ. Sci*, 15(2), 186. <https://doi.org/10.3390/educsci15020186>
- Barragán, E. (2023).** Pensamiento computacional y programación en la formación de estudiantes desde edades tempranas. *Revista Educación*, 47(2), 1-18. <https://doi.org/10.15517/revedu.v47i2.53645>
- Barrett, M., Creech, A., & Zhukov, K. (2021).** Colaboración creativa y creatividad colaborativa: Una revisión sistemática de la literatura. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.713445>
- Barrows, H., & Tamblyn, R. (1980).** *Problem-based learning: An approach to medical education*. Springer Publishing Company.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012).** *Transforma tu aula: Llega a cada estudiante en cada clase, todos los días*. Washington D. C.: Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación.
- Bhat, R. (2023).** El impacto de la integración de la tecnología en los resultados de aprendizaje de los estudiantes: un estudio comparativo. *Revista Internacional de Ciencias Sociales, Economía Educativa, Investigación Agrícola y Tecnología (IJSET)*, 2(9), 592-596. <https://doi.org/10.54443/ijset.v2i9.218>
- Borrás, O. (2015).** *Fundamentos de la gamificación*. Universidad Politécnica de Madrid, Gabinete de Tele-Educación.
- Bostrom, N. (2016).** *Superinteligencia: caminos, peligros, estrategias*. España: Teell Editorial, S.L. .
- Bringle, R., & Hatcher, J. (1995).** A Service-Learning Curriculum for Faculty. *Michigan Journal of Community Service Learning*, 2(1), 112-122. Obtenido de <http://hdl.handle.net/2027/spo.3239521.0002.111>

- Bringle, R., & Steinberg, K. (2010).** Educating for Informed Community Involvement. *Am J Community Psychol.*, 46 (3-4), 428–441. <https://doi.org/10.1007/s10464-010-9340-y>
- Brown, T. (2009).** *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*. Harper Business .
- Burgui, M., & Chuvieco, E. (2022).** *Dimensiones éticas en los dilemas ambientales: estudio de casos*.: Universidad de Alcalá.
- Calderón, E. (2024).** Ética y tecnología: Reflexiones sobre un uso responsable y transformador en América Latina. *CUHSO*, 34(1), 356-381. <https://doi.org/10.7770/cuhso-v34n1-art662>
- Calle, M., Tenecota, L., & Arevalo, D. (2024).** Políticas de Inclusión Digital en la Educación: Perspectivas para el Ecuador. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 17(2), 355-361. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i2.564>
- Cámara de Comercio de España. (2025).**
- Cárdenas, F., & Pastrana, L. (Edits.). (2016).** *Aprendizaje y evaluación auténtica: experiencias y perspectivas de aplicación*. Bogotá: Editorial Kimpres S.A.S. Universidad de La Salle.
- Carroll, A. (1991).** La Pirámide de la Responsabilidad Social Corporativa: Hacia la Gestión Moral de los Grupos de Interés Organizacionales. *Horizontes Empresariales*, 34(4), 39-48. [https://doi.org/10.1016/0007-6813\(91\)90005-G](https://doi.org/10.1016/0007-6813(91)90005-G)
- Carroll, A., & Shabana, K. (2010).** The Business Case for Corporate Social Responsibility: A Review of Concepts, Research, and Practice. *International Journal of Management Reviews*, 12(1), 85-105. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2009.00275.x>
- Casalet, M., & Stezano, F. (2023).** Desafíos geopolíticos y nuevos dilemas para las políticas. *Ciencia y Poder Aéreo*, 18(1), 57–72. <https://doi.org/10.18667/cienciaypoder aero.759>
- Castells, M. (2000).** *La sociedad red: una visión global*. Alianza Editorial.
- Cedefop. (2020).** *Formación profesional en Europa, 1995-2035: escenarios para la formación profesional europea en el siglo XXI*. (n. 1. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones. Serie de referencias del Cedefop, Ed.) Recuperado el 28 de mayo de 2025, de [https://www.cedefop.europa.eu/files/3083\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/3083_en.pdf): <http://data.europa.eu/doi/10.2801/794471>
- Cedefop. (2022).** *The Future of Vocational Education and Training in Europe. Volume 1: The Changing Content and Profile of VET: Epistemological Challenges and Opportunities*.



Recuperado el 5 de junio de 2025, de <http://data.europa.eu/doi/10.2801/215705>(open in a new window).

**Çelik, F., & Baturay, M. (2024).** Tecnología e innovación para moldear el futuro de la educación. *Smart Learn. Environ.* , 11(54). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00339-0>

**CEPAL. (2019).** *Financiamiento de la enseñanza y la educación y formación técnica y profesional en América Latina y el Caribe*. Serie Macroeconomía del Desarrollo N° 200 . Publicación de las Naciones Unidas. Recuperado el 6 de junio de 2025, de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/ebab0331-5518-4183-bf81-2aae1e72b347/content>

**Cetemin. (2022).** *Aprendizaje Por Competencias Técnicas Y Habilidades Blandas*. Recuperado el 20 de mayo de 2025, de <https://blog.cetemin.edu.pe/aprendizaje-por-competencias-tecnicas-y-habilidades-blandas/>

**Chatzichristou, S., Ulicna, D., Murphy, I., & Curth, A. (2014).** *Dual Education: A Bridge over Troubled Waters?* European Parliament's Committee on Culture and Education. Obtenido de [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2014/529072/IPOL\\_STU\(2014\)529072\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2014/529072/IPOL_STU(2014)529072_EN.pdf)

**Collado, A. (2024).** Emprendimiento y Responsabilidad Social en la Educación como Clave para Desarrollo Sostenible. *Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 17(2). <https://doi.org/10.37843/rted.v17i2.585>

**Collazo, L., & Geli, E. (2017).** Avanzar en la educación para la sostenibilidad. *Revista Iberoamericana de Educación*, 73, 131-154. <https://doi.org/10.35362/rie730295>

**Comisión Europea. (2021).** *Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry (Discussion Paper)*. Directorate-General for Research and Innovation. Obtenido de <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/468a8927-5096-11eb-b59f-01aa75ed71a1/>

**Comisión Europea. (2022).** *Educación y formación profesional*. Recuperado el 16 de mayo de 2025, de <https://education.ec.europa.eu/education-levels/vocational-education-and-training>

**Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (1987).** *“Nuestro futuro común” (Informe Brundtland)*. . Oxford University Press. Obtenido de <https://www.ecominga>.

uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\_LECTURE\_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf

**Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES).** (2022). *Reglamento para los procesos de autoevaluación de las instituciones, carreras y programas del sistema de educación superior*. Obtenido de <https://www.caces.gob.ec/normativa-caces/>

**Consejo Europeo.** (2023). *Declaración Europea sobre los Derechos y Principios Digitales para la Década Digital*. Recuperado el 15 de mayo de 2025, de [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023C0123\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023C0123(01))

**Cortese, A.** (2003). El papel fundamental de la educación superior en la creación de un futuro sostenible. *Planificación de la Educación Superior*, 31(3), 15-22 . Obtenido de Planificación de la Educación Superior , v31 n3 p15-22 Mar-May 2003: <https://www.redcampussustentable.cl/wp-content/uploads/2022/07/6-CorteseCriticalRoleOfHE.pdf>

**Dalla, C.** (2019). *Formación profesional dual como factor importante para la productividad laboral*. Universidad de Lima. Lima - Perú: Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas. Obtenido de [https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/11746/Dalla\\_Porta\\_Castillo\\_Carlos.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/11746/Dalla_Porta_Castillo_Carlos.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**Daly, H., & Farley, J.** (2011). *Ecological Economics: Principles and Applications* (2da ed.). Island Press.

**Daniels, Z.** (2025). El rol de la IA y las tecnologías emergentes en el aprendizaje experiencial. En C. Palgrave, *Transformando el aula experiencial* (págs. 219-244.). [https://doi.org/10.1007/978-3-031-88165-7\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-031-88165-7_10)

**Darling, L., Flook, L., Cook, G., Barron, B., & Osher, D.** (2020). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science*, 24(2), 97-140. <https://doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791>

**Davies, A., Fidler, D., & Gorbis, M.** (2011). *Future work skills 2020*. Palo Alto, CA: Instituto para el Futuro del Instituto de Investigación de la Universidad de Phoenix. Obtenido de [http://www.iftf.org/uploads/media/SR1382A\\_UPRI\\_future\\_work\\_skills\\_sm.pdf](http://www.iftf.org/uploads/media/SR1382A_UPRI_future_work_skills_sm.pdf)

**de la Torre, I., & Porto, L.** (2024). Responsabilidad Social Corporativa, sostenibilidad y educación universitaria. *Cuestiones Pedagógicas*, 1(33), 49-68. Obtenido de <https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/719776/10217033.pdf?sequence=1>

- Del Valle Blohm, N. (2009).** *La gestión de la cultura extensionista desde las instituciones de Educación Superior.* Tesis Doctoral, Santiago de Cuba.
- Delors, J. (1996 ).** *La educación encierra un tesoro: Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. .* Santillana.
- Echeverría, B., & Martínez , P. (2018).** Revolución 4.0, Competencias, Educación y Orientación. *Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 12(2), 4-34. <https://doi.org/10.19083/ridu.2018.831>
- El Abrojo. (2023).** *¿Qué es la formación dual?* Recuperado el 30 de mayo de 2025, de [https://www.elabrojo.org.uy/wp-content/uploads/2023/10/Descargable-Formacion-Dual-ok\\_compressed.pdf](https://www.elabrojo.org.uy/wp-content/uploads/2023/10/Descargable-Formacion-Dual-ok_compressed.pdf)
- Empowertic. (2025).** *La transformación digital educativa: roles del docente en el 2025.* Recuperado el 14 de mayo de 2025, de <https://empowertic.com/2025/01/13/la-transformacion-digital-educativa-roles-del-docente-en-el-2025/>
- Escanio, N. (2023).** El liderazgo transformacional y la gestión educativa: su incidencia en los resultados que obtienen las instituciones educativas. *Mentor. Revista de Investigación Educativa y Deportiva*, 2(2), 1339-1356.
- Escobar, M., & Useche., L. (2022).** *Investigar y Educar para la sostenibilidad. Principios pedagógicos.* Centro de Investigación Educativa Georgina Calderón.
- Espinoza, E. (2020).** La formación dual en Ecuador, retos y desafíos para la educación superior y la empresa. *Universidad y Sociedad*, 12(3), 304-311. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n3/2218-3620-rus-12-03-304.pdf>
- Estrada, A., & Villarreal, E. (2024).** Ética profesional en la educación: La base para el desarrollo sostenible. *Apunt. cienc. soc.*, 12(1), 42-49-. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9744143>
- EU Funds. (2025).** *European Skills Agenda.* Recuperado el 31 de mayo de 2025, de <https://www.eufunds.ie/european-social-fund/operational-programmes/esf-2021-2027/european-skills-agenda/>
- Euler, D. (2013).** *Germany's Dual Vocational Training System: A Model for Other Countries?* Recuperado el 28 de mayo de 2025, de <https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/>

files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/GP\_Germanys\_dual\_vocational\_training\_system.pdf

**Eurostat. (2025).** *Youth unemployment rate by educational attainment level*. Recuperado el 30 de mayo de 2025, de [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Unemployment\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Unemployment_statistics)

**Fernández, J., & Villegas, R. (2024).** Metodologías activas en educación superior: el caso de una universidad particular en México. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 01-15. . <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-631>

**Filgueira, R. (2023).** *Guía de formación basada en proyectos para el desarrollo de competencias transversales: Montevideo: OIT/Cinterfor*. Recuperado el 30 de mayo de 2025, de [https://www.cinterfor.org/sites/default/files/file\\_publicacion/GUIA%20FBP.pdf](https://www.cinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/GUIA%20FBP.pdf)

**Floridi, L. (2018).** *The fourth revolution: How the infosphere is reshaping human reality*. Oxford University Press.

**Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., . . . Taddeo, M. (2018).** AI4People-Ethical Guidelines for Trustworthy AI: A European Perspective. *Minds Mach (Dordr.)*, 28(4), 689-707. <https://doi.org/doi:10.1007/s11023-018-9482-5>

**Foro Económico Mundial. (2025).** *Informa Global sobre la Brecha de Género 2024*. Recuperado el 6 de junio de 2025, de <https://www.weforum.org/publications/global-gender-gap-report-2024/>

**Frey, C., & Osborne, M. (2017).** The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>.

**Fullan, M. (2020).** *Liderar en una cultura de cambio*. Ediciones Morata.

**Fullan, M., & Quinn, J. (2015).** *Coherence: The Right Drivers in Action for Schools, Districts, and Systems*. Corwin Press. Recuperado el 22 de mayo de 2025, de <https://michaelfullan.ca/books/coherence-right-drivers-action-schools-districts-systems/>

**Futureduca. (2024).** *La Transformación del Rol Docente en la Era Digital: Del Facilitador al Diseñador de Experiencias de Aprendizaje*. Recuperado el 14 de mayo de 2025, de <https://>

futureduca.org/ponencia/la-transformacion-del-rol-docente-en-la-era-digital-del-facilitador-al-disenador-de-experiencias-de-aprendizaje/

**Gañán, A. (2024).** La educación en la cuarta revolución industrial: adaptación curricular y competencias para el siglo XXI. *Revista Digital Educación Y Territorios*, 4(1), 1–16.

**García, J., Huicab, Y., Valenzuela, K., & Vega, T. (2025).** Transformando la educación en ciberseguridad: Integrando tecnología educativa para formar profesionales resilientes en la universidad. *Ava Cient.*, 5(1), 22-32. <https://doi.org/10.69823/avacient.v5n1a3>

**García, M. (2024).** Transformar la educación: integrando tecnologías para el desarrollo sostenible. *Revista Digital Universitaria*, 25(2), 1-10. <https://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2024.25.2.4>

**Godet, M., Monti, R., Meunier, F., & Roubelat, F. (2000).** *La caja de herramientas de la prospectiva estratégica. Problemas y métodos. Cuadernos de LIPS (uaderno nº 5)*. Recuperado el 5 de junio de 2025, de <http://es.lapropective.fr/dyn/espagnol/bo-lips-esp.pdf>

**Goldemberg, D., Genone, J., & Wisor, S. (2020).** ¿Cómo preparan los innovadores disruptivos a los estudiantes de hoy para ser la fuerza laboral del mañana?: El modelo cooperativo de Minerva: un camino para cerrar la brecha de habilidades. <https://doi.org/10.18235/0002633>

**González, E., & Mendivil, P. (2025).** La extensión universitaria como estrategia de transformación social: experiencia de la Corporación Universitaria del Caribe – CECAR. *Revista Europea de Innovación Pública y Social*, 10, 1-16. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1371>

**González, V. (2021).** La gestión de recursos educativos y tecnológicos: hacia el Proyecto Educativo Institucional Digita. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 23(12), 33-42.

**Grimus, M. (2020).** Tecnologías emergentes: Impacto en el aprendizaje, la pedagogía y el desarrollo curricular. En S. Yu, & M. T. Ally (Edits.), *Tecnologías emergentes y pedagogías en el currículo. Uniendo a los humanos y las máquinas: Educación del futuro con inteligencia*. Springer, Singapur. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-0618-5\\_8](https://doi.org/10.1007/978-981-15-0618-5_8)

**Guerra, M. (2023).** *Aprendizaje permanente: competencias clave*. Recuperado el 6 de junio de 2025, de <https://observatory.tec.mx/edu-news/lifelong-learning-key-competencies/>

- Hague, C. (2024).** *Fomento de habilidades de pensamiento de orden superior en línea en la educación superior: una revisión exploratoria*. Recuperado el 15 de mayo de 2025, de <https://doi.org/10.1787/84f7756a->
- Harvard Business School. (2025).** *Enseñanza del método del caso*. Recuperado el 21 de mayo de 2025, de <https://www.hbs.edu/case-method-project/about/Pages/case-method-teaching.aspx>
- Hattie, J. (2012).** *Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning* (1st Edition ed.). London: Routledge/Taylor & Francis Group.
- Heckman, J., & Kautz, T. (2012).** Hard Evidence on Soft Skills. *Labour Economics*, 19(4), 451-464. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2012.05.014>
- Hiring Room. (2025).** *Curso de debate y argumentación*. Recuperado el 15 de mayo de 2025, de <https://cursosgratisunam.com/educacion/debate-y-argumentacion/>
- IIEP-UNESCO. (2025).** *Cooperación técnica*. Recuperado el 6 de junio de 2025, de <https://www.iiep.unesco.org/en/technical-cooperation>
- Jain, N. (2023).** *¿Qué es la innovación tecnológica? Definición, ejemplos y gestión estratégica*. Recuperado el 20 de mayo de 2025, de <https://ideascale.com/es/blogs/que-es-la-innovacion-tecnologica/>
- Jonassen, D. (2011).** *Learning to Solve Complex Problems: A Systems Perspective*. Routledge.
- Kapp, K. (2012).** *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. Pfeiffer.
- La 4ta Rueda. (2025).** *¿Qué es la Evaluación de Impacto Social? Una guía completa para empresas y comunidades*. Recuperado el 4 de junio de 2025, de <https://the4thwheel.com/what-is-social-impact-assessment/>
- La Rubia, M., Bueno, S., Rus, C., Eliche, D., & Aguila, J. (2022).** *Formación en emprendimiento sostenible. Experiencia en la educación superior*. Recuperado el 17 de mayo de 2025, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8647952>
- Lacruhy, C. (2024).** Agenda 2030 en el contexto de la educación superior y su incidencia en la contribución de la creación de valor compartido. *Ride*, 14(28 ), e638. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v14n28/2007-7467-ride-14-28-e638.pdf>



- Larmer, J., & Mergendoller, J. (2010).** Siete elementos esenciales para el aprendizaje basado en proyectos. *Liderazgo Educativo*, 68(1), 34-37. Obtenido de <http://www.ascd.org/el/articles/seven-essentials-for-project-based-learning>
- Lentzen, S. (2016).** Los modelos de formación dual como integración de lo académico y lo laboral. *Revista Practicum*, 6(1), 24-39. Disponible en: <http://revistapracticum.com>.
- Lifeder. (2021).** *Innovación técnica*. Recuperado el 20 de mayo de 2025
- Machaal, B. (2024).** Transforming Education for the 21st Century: Enhancing Graduate Employability through Curriculum Revamp. *Learning and Education*, 1(1), 14-25. <https://doi.org/10.33422/ictle.v1i1.582>
- Manyika, J., Chui, M., Miremadi, M., Bughin, J., George, K., Willmott, P., & Dewhurst, M. (2017).** *Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation*. (M. G. Institute, Ed.) Recuperado el 24 de mayo de 2025, de <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Public%20and%20Social%20Sector/Our%20Insights/What%20the%20future%20of%20work%20will%20mean%20for%20jobs%20skills%20and%20wages/MGI-Jobs-Lost-Jobs-Gained-Executive-summary-December-6-2017.pdf>
- Markowitsch, J., Mathou, C., Murphy, I. A., & A. (2017).** *Cedefop: Panorama transnacional de los programas de aprendizaje: Informe final*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- Marr, B. (2024).** 7 tendencias educativas cruciales que definirán el aprendizaje en 2025. Recuperado el 6 de junio de 2025, de <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2024/12/03/7-critical-education-trends-that-will-define-learning-in-2025/>
- Martín, J. (2016).** Los retos de la formación profesional: la formación profesional dual y la economía del conocimiento. *Revista Internacional de Organizaciones*, 17, 141-168. Obtenido de [https://www.revista-rio.org/index.php/revista\\_rio/article/view/215/194](https://www.revista-rio.org/index.php/revista_rio/article/view/215/194)
- Martínez, I. (2025).** *Colaboración Educativa y Comunitaria para la Sostenibilidad*. Recuperado el 17 de mayo de 2025, de [https://oller2colegio.es/colaboracion-entre-instituciones-educativas-y-la-comunidad-para-la-sostenibilidad/?expand\\_article=1](https://oller2colegio.es/colaboracion-entre-instituciones-educativas-y-la-comunidad-para-la-sostenibilidad/?expand_article=1)
- Martínez, L. (2014).** La Responsabilidad Social Corporativa en las instituciones educativas. *Estudios sobre educación*, 27, 169-191. <https://doi.org/10.15581/004.27.169-191>

- Mayorga, M., Tagua, A., Muyulema, D., & Velastegui, R. (2024).** Estudio sobre la implementación de metodologías activas en la educación superior: beneficios y desafíos. *Digital Publisher CEIT*, 9.((4-1), ), 196-208. <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.4-1.2739>
- Mejía, M. (2017).** La innovación: asunto central de la sociedad del siglo XXI. Una búsqueda educativa por modernizar-transformar la escuela. *Educación y Calidad* (32), 23-42.
- Mejia, M., & Sargent, J. (2023).** Aprovechar la tecnología para desarrollar las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes. *Revista de Sistemas de Tecnología Educativa*, 51(2), 1-12. <https://doi.org/10.1177/00472395231166613>
- Mena, A., López, L., Bernal, C., & Ballesteros, C. (2025).** Transformación educativa a través de tecnologías emergentes: revisión crítica del impacto científico en el aprendizaje. *Educ. Sci*, 15(3), 1-28. <https://doi.org/10.3390/educsci15030368>
- Ministerio de Educación Nacional. (2021).** *Guía de orientaciones metodológicas para el diseño de programas de educación superior basados en catálogos sectoriales de cualificación del Marco Nacional de Cualificaciones*. Recuperado el 5 de junio de 2025, de [https://mineducacion.gov.co/1780/articles-400474\\_recurso\\_41.pdf](https://mineducacion.gov.co/1780/articles-400474_recurso_41.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2022).** *Orientaciones para el fomento de la innovación educativa como estrategia de desarrollo escolar. Nota Técnica*. Colombia : Oficina de Innovación Educativa.
- Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deporte de España. (2023).** *Formación Profesional*. Recuperado el 16 de mayo de 2025, de <https://www.educacionfpydeportes.gob.es/contenidos/estudiantes/formacion-profesional.html>
- Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes de España. (2025).** Recuperado el 30 de mayo de 2025, de <https://todofp.es/sobre-fp/fp-dual/preguntas-frecuentes.html>
- Ministerio de Educacional Nacional. (2020).** *Educación técnica y tecnológica para la competitividad*. Colombia.
- Miras, S., Ruiz, M., Gómez, I., & Mateo, C. (2023).** *Implications of the digital divide: a systematic review of its impact in the educational field*. Recuperado el 26 de mayo de 2025, de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1407469.pdf>

- Molina, A., & Coto, E. (2023).** Importancia de las habilidades blandas en los entornos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(3), 1076-1087. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1132>
- Morales, K., Romero, N., Bayas, C., & Vasco, J. (2025).** Integración de la tecnología en la formación docente: Tendencias y desafíos. *Multidisciplinary Latin American Journal*, 3 (1), 448-467. <https://doi.org/10.62131/MLAJ-V3-N1-022>
- Moreno, M. (2020).** Equidad y responsabilidad social como bien común. Desafíos para la educación superior en México. En L. Canquiz, & J. Valarezo, *Formación Tecnológica y Responsabilidad Social Universitaria* (Primera ed., págs. 31-45). México: Ediciones UT-MACH. <https://doi.org/10.48190/9789942241412>
- Naciones Unidas. (2015).** *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Recuperado el 31 de mayo de 2025, de <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Nakamoto, S. (2008 ).** *Bitcoin: un sistema de dinero en efectivo electrónico peer-to-peer1*. Recuperado el 24 de mayo de 2025, de [https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin\\_es.pdf](https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_es.pdf)
- OCDE. (2016).** *Habilidades para un mundo digital. Informe de política sobre el futuro del trabajo*. Recuperado el 31 de mayo de 2025, de <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/topics/policy-issues/future-of-work/skills-for-a-digital-world.pdf>
- OCDE. (2019).** *Estrategia de Competencias de la OCDE 2019. Competencias para construir un futuro mejor*. Recuperado el 6 de junio de 2025, de [https://www.oecd.org/es/publications/2019/05/oecd-skills-strategy-2019\\_g1g9ff20.html](https://www.oecd.org/es/publications/2019/05/oecd-skills-strategy-2019_g1g9ff20.html)
- OCDE. (2019).** *Future of Education and Skills 2030: Learning Compass 2030*. Recuperado el 6 de junio de 2025, de [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/projects/edu/education-2040/1-1-learning-compass/OECD\\_Learning\\_Compass\\_2030\\_Concept\\_Note\\_Series.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/projects/edu/education-2040/1-1-learning-compass/OECD_Learning_Compass_2030_Concept_Note_Series.pdf)
- OCDE. (2019).** *Perspectivas de la OCDE sobre competencias 2019. Prosperar en un mundo digital*. Recuperado el 31 de mayo de 2025, de [https://www.oecd.org/en/publications/oecd-skills-outlook-2019\\_df80bc12-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/oecd-skills-outlook-2019_df80bc12-en.html)
- OECD. (2018).** *The Future of Education and Skills 2030: The Future We Want*. Recuperado el 24 de mayo de 2025, de [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2018/06/the-future-of-education-and-skills\\_5424dd26/54ac7020-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2018/06/the-future-of-education-and-skills_5424dd26/54ac7020-en.pdf)

- OEI. (2025).** *El egreso de mujeres en carreras TIC cae del 25% al 19% en una década en Iberoamérica, según datos de la OEI.* Recuperado el 6 de junio de 2025
- ONU. (2023).** *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).* Recuperado el 26 de febrero de 2025, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- Organización Internacional del Trabajo. (2018).** *El futuro del trabajo, el empleo y las competencias en América Latina y el Caribe.* Obtenido de <https://www.segib.org/wp-content/uploads/07-JMS-X.pdf>
- Organización Internacional del Trabajo. (2024).** *Tendencias mundiales del empleo juvenil 2024. Impulsar la justicia social, promover el trabajo decente.* Recuperado el 30 de mayo de 2025, de <https://www.ilo.org/es/publications/major-publications/tendencias-mundiales-del-empleo-juvenil-2024>
- Organización para la Cooperación y el desarrollo Económicos (OCDE). (2005).** *Manual de OSLO Directrices para la recogida e interpretación de información relativa a innovación.* OECD/Comunidades Europeas.
- Ortiz, F. (2019).** Los retos de las innovaciones educativas hoy: los docentes, las escuelas y los centros de innovación. *Educación y Ciudad*( 37), 91-101. <https://doi.org/10.36737/01230425.v2.n37.2019.2150>
- Parra, J. (2016).** *El desarrollo de las capacidades docentes.* Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico (IDEP).
- Parraguez, M. (2018).** Propuesta teórica de liderazgo transformador y mejora de cultura organizacional en instituciones educativas de educación secundaria. *Educare Et Comunicare. Revista de investigación de la Facultad de Humanidades*, 6(2), 19-31. <https://doi.org/10.35383/educare.v2i11.201>
- Paul, R., & Elder, L. (2007).** *The Miniature Guide to Critical Thinking: Concepts & Tools.* Foundation for Critical Thinking Press.
- PBLWorks. (2025).** *Aprendizaje basado en proyectos para todos.* Recuperado el 15 de mayo de 2025, de <https://www.pblworks.org/>

- Pérez, D., Zhizzpon, M., Macas, M., & Maza, M. (2024).** Impacto de la Tecnología en la Educación: Cómo las Herramientas Digitales han Transformado el Aprendizaje en el Contexto Latinoamericano. *Ciencia Latina*, 8(6), 1-16. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i6.15638](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15638)
- Perkins, D. (2010).** *Making Learning Whole: How Seven Principles of Teaching Can Transform Education*. Jossey-Bass.
- PNUD. (2024).** *Sesgos codificados: La subrepresentación de las mujeres en STEM en América Latina y el Caribe*. Recuperado el 6 de junio de 2025
- Política en Chile. (2024).** *Impacto de la Globalización en la Educación y el Aprendizaje*. Recuperado el 14 de mayo de 2025, de <https://politica.afvcchc.cl/impacto-de-la-globalizacion-en-la-educacion-y-el-aprendizaje/>
- Prado, J. (2015).** La extensión universitaria como mecanismo de desarrollo educativo y social en Brasil. *Fragmentos de Cultura*, 25(1), 75-82. <https://doi.org/10.18224/frag.v25i1.4158>
- Quiroga, P., & Flores, K. (2015).** El Servicio Comunitario en Educación Técnica: Una Experiencia Desde La Metodología Aprendizaje Servicio. *EDUCARE - UPEL-IPB*, 19(3), 124-153. <https://doi.org/10.46498/REDUIPB.V19I3.107>
- Ramos, G., & López, A. (2019).** Formación ética del profesional y ética profesional del docente. *Estud. pedagóg.*, 45 (3), 185-199. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052019000300185>
- Reyes, I. (2024).** *Impacto de la tecnología en la educación: ¿por qué es tan importante para mejorar la calidad educativa?* Recuperado el 14 de mayo de 2025, de <https://cognosonline.com/tecnologia-en-la-educacion/>
- Reyes, N., Luján, G., Reyes, L., & Mariluz, J. (2024).** Gestión de riesgos tecnológicos en aulas de innovación pedagógica: una revisión sistemática de integración pedagógica. *Revista Tribunal*, 4(9), 592-611. <https://doi.org/10.59659/revistatribunal.v4i9.65>
- Ricci, C. (2021).** Innovar o fracasar: claves para pensar una nueva institucionalización. *Revista Innovaciones Educativas*, 23(34), 52-69. <https://doi.org/10.22458/ie.v23i34.3451>
- Robinson, K. (2011).** *Out of Our Minds: Learning to Be Creative*. Capstone John Wiley & Sons Ltd.
- Robinson, K., & Aronica, L. (2009).** *The Element: How Finding Your Passion Changes Everything*. Viking (Penguin Group).

- Rochadel, W., Silva, J., Simão, J., Alves, G., Marcelino, G., & Gruber, V. (2013).** Extending Access to Remote Labs from Mobile. *ijOE*, 9(3), 1-10. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v9iS3.2538>
- Rychen, D., & Salganik, L. (2003).** *Competencias clave para una vida exitosa y una sociedad que funcione bien*. Hogrefe & Huber Publishers.
- SAMU. (2023).** *Plan Estratégico de Educación para el Desarrollo Sostenible y la Ciudadanía Global 2024-2026*. Recuperado el 18 de mayo de 2025, de [https://fundacionsamu.org/wp-content/uploads/2024/02/Plan-estrategico-de-EpDSCG\\_v2a.pdf](https://fundacionsamu.org/wp-content/uploads/2024/02/Plan-estrategico-de-EpDSCG_v2a.pdf)
- Sánchez, A. (2024).** *Aprendizaje basado en retos: estrategias, beneficios y ejemplos*. Recuperado el 21 de mayo de 2025, de <https://educayaprende.com/aprendizaje-basado-en-retos/>
- Santiago, M., Lazcano, M., & Hernández, L. (2019).** La valoración ética en la educación tecnológica. *Innov. educ. (Méx. DF)*, 19(80), 1-24. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v19n80/1665-2673-ie-19-80-137.pdf>
- SchoolMedia. (2025).** *Reducir la brecha de habilidades: cómo las universidades pueden alinear sus planes de estudio con las necesidades de la fuerza laboral*. Recuperado el 6 de junio de 2025
- Schumpeter, J. (1961).** *Capitalismo, socialismo y democracia. Vol I*. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura.
- Schwab, K. (2017).** *The Fourth Industrial Revolution*. Nueva York: Crown Publishing Group.
- Scott, C. (2015).** *The Futures of Learning 3: what kind of pedagogies for the 21st century?* Recuperado el 21 de mayo de 2025, de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243126>
- Sen, A. (1999).** *Development as Freedom* Oxford University Press. Oxford University Press.
- SETAC. (1993).** *Directrices para la evaluación del ciclo de vida: una práctica recomendada*. Obtenido de <https://www.setac.org/resource/guidelines-lca-code-practice-1993.html>
- Sette, C. (2021).** *Evaluación participativa*. Recuperado el 3 de junio de 2025, de <https://www.betterevaluation.org/es/methods-approaches/approaches/evaluacion-participativa>
- Siemens, G. (2004).** *Connectivism: A learning theory for the digital age*. Recuperado el 14 de mayo de 2025, de [https://jotamac.typepad.com/jotamacs\\_weblog/files/connectivism.pdf](https://jotamac.typepad.com/jotamacs_weblog/files/connectivism.pdf)



- Singhm, S., Kaur, A., & Gulzar, Y. (2024).** El impacto de la realidad aumentada en la educación: una exploración bibliométrica. *Frontiers in Education*, 9, 1-12. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1458695>
- SITEAL. (2025).** *Educación y formación técnica y profesional*. Recuperado el 16 de mayo de 2025, de [https://siteal.iiep.unesco.org/eje/educacion\\_y\\_formacion\\_tecnica\\_y\\_profesional](https://siteal.iiep.unesco.org/eje/educacion_y_formacion_tecnica_y_profesional)
- Sterling, S. (2001).** *Sustainable Education: Re-visioning Learning and Change*. Recuperado el 2 de junio de 2025, de [file:///C:/Users/JAG/Downloads/SchuBriefing\\_Draft.pdf](file:///C:/Users/JAG/Downloads/SchuBriefing_Draft.pdf)
- Tejera, F., Aguilera, D., & Vílchez, J. (2020).** Lenguajes de programación y desarrollo de competencias clave. Revisión sistemática. *Redie*, 22, 1-12. <https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e27.2869>
- Tilbury, D. (2011).** *Educación para el desarrollo sostenible: examen por los expertos de los procesos y el aprendizaje*. Recuperado el 19 de mayo de 2025, de [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000191442\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000191442_spa)
- Tobón, S. (2017).** *Diseño de proyectos formativos y evaluación de competencias*. Pearson Educación.
- Tobón, S. (2017).** *Sociedad del conocimiento y competencias: Un enfoque complejo*. Editorial de la Universidad de Cundinamarca.
- Torres, A., Arboleda, H., & Lucumí, W. (2014).** Modelo de gestión y gobierno de Tecnologías de Información en Instituciones de Educación Superior. *Campus Virtuales*, 3 num. 2 pp. 96-107. [www.revistacampusvirtuales.es](http://www.revistacampusvirtuales.es). *Campus Virtuales*, 3(2), 96-107.
- Troncoso, A., Aguayo, G., Acuña, C., & Torres, L. (2022).** Creatividad, innovación pedagógica y educativa: análisis de la percepción de un grupo de docentes chilenos. *Educação e Pesquisa*, 48, e238562. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202248238562>
- UNESCO . (2016).** *Herramientas de apoyo para el trabajo docente Texto 1: Innovación Educativa*. Editora y Comercializadora CARTOLAN E.I.R.L.
- UNESCO. (2006).** *La Integración de las tecnologías de la información y la comunicación en los sistemas educativos*. Recuperado el 19 de mayo de 2025, de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000150785>

- UNESCO. (2015).** *Replantear la educación: ¿Hacia un bien común mundial?* Recuperado el 14 de mayo de 2025, de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232697>
- UNESCO. (2016).** *Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos.* Recuperado el 20 de mayo de 2025, de [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa)
- UNESCO. (2016).** *Education for people and planet: Creating sustainable futures for all\*. Global Education Monitoring Report.* Recuperado el 1 de junio de 2025, de <https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/education-for-people-and-planet-creating-sustainable-futures-for-all-gemr-2016-en.pdf>
- UNESCO. (2016).** *Strategy for Technical and Vocational Education and Training (TVET), (2016-2021).* Recuperado el 6 de junio de 2025, de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245239>
- UNESCO. (2017).** *E2030: educación y habilidades para el siglo XXI; reporte.* Recuperado el 2 de junio de 2025, de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000250117>
- UNESCO. (2017).** *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivos de aprendizaje.* Recuperado el 16 de mayo de 2025, de [file:///C:/Users/JAG/Downloads/UNESCO2017\\_EducationforSDGs\\_LearningObjectives\\_Spanish.pdf](file:///C:/Users/JAG/Downloads/UNESCO2017_EducationforSDGs_LearningObjectives_Spanish.pdf)
- UNESCO. (2019).** *Educación dual y responsabilidad corporativa: Alianzas público-privadas. Una mirada desde México.* Recuperado el 30 de mayo de 2025, de <https://www.giz.de/en/downloads/giz2020-es-educacion-dual-y-responsabilidad-corporativa.pdf>
- UNESCO. (2020).** *Education for sustainable development: a roadmap.* Recuperado el 16 de mayo de 2025, de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802>
- UNESCO. (2021).** *Habilidades socioemocionales en América Latina y el Caribe: Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019).* Recuperado el 1 de junio de 2025, de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380240>
- UNESCO. (2021).** *Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2021/2022: Los actores no estatales en la educación.* Recuperado el 26 de mayo de 2025, de <https://www.unesco.org/gem-report/es/non-state-actors>

- UNESCO. (2021).** *Innovar en educación y formación técnica y profesional. Marco para centros y entidades formativa.* Centro Internacional UNESCO-UNEVOC para la Educación y Formación Técnica y Profesional.
- UNESCO. (2023).** *Directrices generales para la implementación de la sostenibilidad en instituciones de educación superior.* Recuperado el 17 de mayo de 2025, de [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387008\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387008_spa)
- UNESCO. (2023).** *El pensamiento crítico y la interdisciplinariedad son esenciales para preparar a los alumnos para el cambio climático.* Recuperado el 17 de mayo de 2025, de <https://www.unesco.org/es/articles/el-pensamiento-critico-y-la-interdisciplinariedad-son-esenciales-para-preparar-los-alumnos-para-el>
- UNESCO. (2023).** *La educación superior en la era digital.* Recuperado el 25 de mayo de 2025, de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388807.locale=es>
- UNESCO. (2023).** *Los futuros que construimos: habilidades y competencias para los futuros de la educación y el trabajo.* Recuperado el 15 de mayo de 2025, de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386933>
- UNESCO. (2023).** *Transformar la educación y formación técnica y profesional (EFTP) para transiciones exitosas y justas: estrategia de la UNESCO 2022-2029.* Recuperado el 15 de mayo de 2025, de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386166>
- UNESCO. (2024).** *4 lecciones sobre el uso sostenible de las tecnologías digitales para transformar la educación.* Recuperado el 17 de mayo de 2025, de <https://www.iiep.unesco.org/es/articles/4-lecciones-sobre-el-uso-sostenible-de-las-tecnologias-digitales-para-transformar-la-educacion-0>
- UNESCO. (2024).** *Aprendizaje digital y transformación de la educación.* Recuperado el 14 de mayo de 2025, de <https://www.unesco.org/es/digital-education>
- UNESCO. (2024).** *Qué necesita saber acerca del aprendizaje digital y la transformación de la educación.* Recuperado el 27 de mayo de 2025, de <https://www.unesco.org/es/digital-education/need-know>
- UNESCO. (2025).** *Educación para la Ciudadanía Mundial y la Paz.* Recuperado el 18 de mayo de 2025, de <https://www.unesco.org/es/global-citizenship-peace-education/need-know>

- UNESCO. (2025).** *El Futuro del aprendizaje (I): ¿Por qué deben cambiar el contenido y los métodos de aprendizaje en el siglo XXI?* Recuperado el 14 de mayo de 2025, de [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000234807\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000234807_spa)
- UNESCO-UNEVOC. (2024).** *Guía práctica UNEVOC-Cedefop (Volumen 1).* Recuperado el 6 de junio de 2025, de <https://unevoc.unesco.org/home/Meeting+skill+needs+for+the+green+transition>
- UNICEF. (2017).** *Children in a Digital World.* Recuperado el 26 de mayo de 2025, de [https://www.unicef.org/media/48601/file/SOWC\\_2017\\_Summary\\_ENG.pdf](https://www.unicef.org/media/48601/file/SOWC_2017_Summary_ENG.pdf)
- Unión Europea. (2016).** *Una nueva agenda de competencias para Europa.* Recuperado el 1 de junio de 2025, de <https://data.europa.eu/doi/10.2863/708323>
- UNIR. (2024).** *¿Qué es interdisciplinariedad y cuál es su importancia en la Educación?* Recuperado el 19 de mayo de 2025, de <https://mexico.unir.net/noticias/educacion/que-es-interdisciplinariedad/>
- Universidad UDAX. (2025).** *Innovación Educativa: Investigación y Prácticas Docentes Transformadoras.* Recuperado el 5 de junio de 2025, de <https://udax.edu.mx/experiencia/pedagogia-y-educacion/innovacion-educativa-investigacion-y-practicas-docentes-transformadoras>
- UNODC. (2018).** *Gestión Basada en Resultados (RBM) y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.* Recuperado el 4 de junio de 2025, de [https://www.unodc.org/documents/SDGs/UNODC\\_Handbook\\_on\\_Results\\_Based\\_Management\\_Espanol.pdf](https://www.unodc.org/documents/SDGs/UNODC_Handbook_on_Results_Based_Management_Espanol.pdf)
- UTEM. (2015).** *Guía de Aprendizaje y Servicio de la UTEM.* Recuperado el 15 de mayo de 2025, de <https://vtte.utem.cl/wp-content/uploads/sites/2/2018/03/guia-aprendizaje-servicio-utem.pdf>
- Vallaeys, F. (2008).** *Responsabilidad Social Universitaria: Una filosofía de gestión y un programa de acción para las universidades del siglo XXI.* Ediciones UNESCO-IESALC. Recuperado el 1 de junio de 2025, de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000182170>
- Vallaeys, F. (2014).** La responsabilidad social universitaria: un nuevo modelo universitario contra la mercantilización. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 5(12), 105-117.

- Vassilakopoulou, P., & Hustad, E. (2023).** Reduciendo las brechas digitales: una revisión bibliográfica y una agenda de investigación para la investigación en sistemas de información. *Inf Syst Front.*, 25(3), 955–969. <https://doi.org/10.1007/s10796-020-10096-3>
- Villanueva, B., Matencio, R., & Salvatierra, A. (2025).** Metodología activa como estrategia de aprendizaje en la educación técnica. . *Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 9 (36), 386–400. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i36.926>
- Vreuls, J., van der Klink, M., Koeslag-Kreunen, M., Stoyanov, S., Boshuizen, H., & Nieuwenhuis, L. (2023).** Desarrollo curricular responsivo: ¿qué factores apoyan la ruptura de barreras institucionales? *Revista de educación y formación profesional*, 1–29. <https://doi.org/10.1080/13636820.2023.2270470>
- Walshe, K. (2017).** *Higher Education and the Sustainable Development Goals: A Roadmap for Institutional Engagement*. United Nations Sustainable Development Solutions Network.
- Wing, J. (2006).** Wing, JM (2006) Pensamiento Computacional. *Comunicaciones de la ACM*, 49, 33-35. *Comunicaciones de la ACM*, 49, 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wohlfart, O., & Wagner, I. (2023).** El rol del profesorado en la digitalización de la educación: una revisión general. *Education Tech Research*, 71, 339–365. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10166-0>
- World Bank Group. (2020).** *Banco Mundial. (2017). Learning for All: Investing in People’s Knowledge and Skills to Promote Development*. Recuperado el 6 de junio de 2025, de <https://documents1.worldbank.org/curated/en/685531468337836407/pdf/644870WP0Learn-00Box0361538B0PUBLIC0.pdf>
- World Bank Group. (2025).** *La Crisis de Aprendizaje en América Latina y el Caribe y la Pandemia del COVID-19: Resultados para Reflexionar Sobre una Tendencia Que se Profundiza* . Recuperado el 6 de junio de 2025, de <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099443504042242867/idu0e7871c270811504d-f009e620db34dfd8158b>
- World Economic Forum. (2025).** *The Future of Jobs Report*. Obtenido de [https://reports.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_Report\\_2025.pdf](https://reports.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_Report_2025.pdf)
- Yin, R. (2018).** *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6th ed. ed.). SAGE Publications.

- Zabalza, M. (2007).** *Competencias docentes del profesorado universitario: Calidad y desarrollo profesional* (Segunda Edición ed.). Narcea Ediciones.
- Zenteno, J. (2023).** *Sistema de Educación Dual: Desarrollando el Talento del Futuro*. Recuperado el 30 de mayo de 2025, de <https://www.jorgeinnova.com/2023/11/sistema-de-educacion-dual.html>
- Zenteno, J. (2024).** *La transformación educativa: la importancia de la relación escuela y comunidad*. Recuperado el 19 de mayo de 2025, de <https://www.jorgeinnova.com/2024/01/transformacion-educativa-importancia-de-la-relacion-escuela-comunidad.html>
- Ziatdinov, R., Sudhan, M., & Nabiyeu, R. (2024).** The Fifth Industrial Revolution as a Transformative Step towards Society 5.0. *Societies*, 14(2). <https://doi.org/10.3390/soc14020019>





ISBN: 978-9942-7425-1-3

9 789942 742513

TINTA  
**Saba**  
EDITORIAL