

Primera edición

MODELO EDUCATIVO

# TEC21

RETOS PARA UNA VIVENCIA  
QUE TRANSFORMA

**Silvia Lizett Olivares Olivares (Coordinadora), José Rafael López Islas,  
María José Pineda Garín, José Antonio Rodríguez Chapa,  
Claudia Hortencia Aguayo Hernández, Luis Omar Peña Ortega**

  
**EDITORIAL  
DIGITAL**  
TECNOLÓGICO DE MONTERREY

Primera edición

MODELO EDUCATIVO

# TEC21

RETOS PARA UNA VIVENCIA  
QUE TRANSFORMA

Silvia Lizett Olivares Olivares (Coordinadora), José Rafael López Islas,  
María José Pineda Garín, José Antonio Rodríguez Chapa,  
Claudia Hortencia Aguayo Hernández, Luis Omar Peña Ortega

  
EDITORIAL  
DIGITAL  
TECNOLÓGICO DE MONTERREY

Modelo Educativo Tec21: retos para una vivencia que transforma

Primera edición

Silvia Lizett Olivares Olivares, José Rafael López Islas,  
María José Pineda Garín, José Antonio Rodríguez Chapa,  
Claudia Hortencia Aguayo Hernández y Luis Omar Peña Ortega

De venta en: Amazon Kindle, Apple Books, Google Books y Amazon.

Fragmento editado, diseñado, publicado y distribuido por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio sin previo y expreso consentimiento por escrito del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Ave. Eugenio Garza Sada 2501 Sur Col. Tecnológico C.P. 64849 |

Monterrey, Nuevo León | México.





Get it on

Apple Books



GET IT ON

Google Play

available at



|   | Página    |
|---|-----------|
| Índice .....  | 3         |
| <b>Acerca de los autores .....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>Glosario .....</b>   | <b>13</b> |
| <b>Introducción .....</b>   | <b>23</b> |
| <b>Capítulo 1. Antecedentes .....</b>   | <b>27</b> |
| <b>Capítulo 2. Competencias .....</b>   | <b>35</b> |
| 2.1 Competencias disciplinares de área .....                                      | 37        |
| 2.2 Competencias disciplinares de carrera .....                                   | 38        |
| <b>Capítulo 3. Componentes del Modelo Educativo Tec21 ....</b>                    | <b>45</b> |
| 3.1 Aprendizaje Basado en Retos.....  | 47        |
| 3.1.1 Reto .....  | 51        |
| 3.1.2 Alumno .....  | 54        |
| 3.1.3 Entorno .....   | 57        |
| 3.1.4 Profesor .....  | 59        |
| 3.1.5 Secuencia didáctica .....   | 62        |
| 3.2 Personalización .....   | 65        |
| 3.2.1 Programas lineales .....  | 68        |
| 3.2.2 Currículum en espiral o circuito .....                                      | 70        |
| 3.2.3 Currículum en etapas o trayectorias para una<br>mejor personalización ..... | 72        |

|  |            |
|--|------------|
| 3.2.4 Unidades de formación para personalizar la trayectoria .....         | 79         |
| 3.3 Profesores inspiradores .....  | 87         |
| 3.3.1 Inspirador .....   | 88         |
| 3.3.2 Actualizado .....  | 90         |
| 3.3.3 Vinculado .....  | 91         |
| 3.3.4 Innovador .....  | 92         |
| 3.3.5 Usuario de tecnologías de información .....                          | 93         |
| 3.4 Vivencia memorable .....   | 94         |
| 3.4.1 Dimensión personal .....   | 95         |
| 3.4.2 Dimensión social .....   | 98         |
| 3.4.3 Dimensión organizacional .....                                       | 101        |
| 3.4.4 Dimensión de espacios físicos y virtuales .....                      | 106        |
| <br>   |            |
| <b>Capítulo 4. Valoración del aprendizaje .....</b>                        | <b>113</b> |
| 4.1 Evaluación inicial .....   | 114        |
| 4.2 Evaluación en las unidades de formación .....                          | 114        |
| 4.3 Cierre de etapa .....  | 115        |
| <br>   |            |
| <b>Capítulo 5. Evaluación del impacto del Modelo Educativo Tec21 .....</b> | <b>119</b> |
| <br>   |            |
| <b>Agradecimientos .....</b>   | <b>127</b> |
| <br>   |            |
| <b>Referencias bibliográficas .....</b>                                    | <b>129</b> |

**Créditos ..... 144**

**Aviso legal ..... 145**



## Acerca de los autores

### **Silvia Lizett Olivares Olivares**

Silvia Lizett Olivares Olivares es Doctora en Innovación Educativa por el Tecnológico de Monterrey y funge como Decana Asociada de la misma institución. Ha recibido reconocimientos como SNI, nivel 1; *Honourable Mention*, en el Ted Freeman Award; finalista, en Reimagine Education QS Awards y 2o lugar en ECUI Team Award. Es Directora de las obras *Aprendizaje Centrado en el Paciente*, con Editorial Médica Panamericana, y de *Aprendizaje Basado en Retos*, con McGraw Hill. Asimismo es Secretaria Académica de la AMFEM y participa en comités de LCI Research Network, IAMSE y U21 Health, entre otros. Finalmente, lidera proyectos internacionales de NOVUS Triada y NBME Latin American Grants.

### **José Rafael López Islas**

Es Licenciado en Ciencias de la Comunicación por el Tecnológico de Monterrey, Master of Science in Mass Communication por Oklahoma State University, y Doctor of Philosophy in Media Studies por The University of Texas at Austin.

Actualmente es Líder de diseño y calidad Tec21, en la Vicerectoría de Transformación Educativa. Ha colaborado con el Tecnológico de Monterrey desde 1983. Ha sido profesor y director de diversas áreas académicas. Integró el equipo que diseñó e implementó el Sistema de Educación Interactiva por Satélite, y coordinó el desarrollo de iniciativas innovadoras en la Universidad Virtual, tales como el diseño instruccional y los contenidos

para la modalidad en línea y para los Centros Comunitarios de Aprendizaje. En la Vicerrectoría Académica lideró la integración de la Red de Bibliotecas del Tecnológico de Monterrey, la Editorial Digital, el desarrollo del sistema de indicadores clave de desempeño (KPIs), y la reafirmación de las acreditaciones institucionales de FIMPES 2017 y SACSCOC 2018. Es autor de diversas publicaciones y ponencias de investigación y divulgación, y consultor a nivel internacional en temas de innovación educativa y calidad académica.

---

### **María José Pineda Garín**

Es Licenciada en Administración de Recursos Humanos, con Maestría en Educación con especialidad en Humanidades por el Tecnológico de Monterrey. Con una trayectoria educativa de más de treinta años, se ha desempeñado como profesora en el área de Ciencias Sociales en el nivel Medio Superior, ocupando cargos como directora de departamento, directora general de campus, directora académica de PrepaTec y, actualmente, Líder Nacional de Procesos e Implementación Tec21 en el Tecnológico de Monterrey. A través de las diferentes etapas ha estado a cargo del diseño y desarrollo de modelos educativos, planes de estudio, nuevos programas académicos, proyectos de innovación educativa y desarrollo docente.

---



### **José Antonio Rodríguez Chapa**

Es Licenciado en Mercadotecnia por parte de la Universidad Regiomontana y Máster en Finanzas por parte de la EGADE Business School. Actualmente es Líder de Efectividad Institucional y QEP en el Tecnológico de Monterrey. Participa como coordinador de evaluadores en procesos de acreditación en FIMPES y ha diseñado e impartido talleres de seguimiento de egresados para universidades acreditadas con este organismo.

---

### **Claudia Hortencia Aguayo Hernández**

Es Licenciada en Psicología, Maestra en Educación por parte del Tecnológico de Monterrey, pasante de la maestría en Generación y Gestión de la Innovación de la Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara; cuenta también con un Máster en Gestión de Recursos Humanos por la Universidad Oberta de Cataluña. Actualmente cursa el doctorado en Evaluación Educativa en la Universidad Anahuac, México Norte. En su trayectoria en el Tecnológico de Monterrey, ha sido docente, Líder en Proyectos de Reingeniería Educativa, Directora de Desarrollo Académico y Recursos Humanos. Actualmente colabora en el diseño e implementación del proceso de Evaluación de los aprendizajes en el Modelo Educativo Tec21, dentro de la Vicerrectoría de Transformación Educativa.

---

**Luis Omar Peña Ortega**

Es Biólogo y Nutricionista Animal por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Su experiencia en docencia inició durante la carrera profesional y en el Tecnológico de Monterrey se ha desempeñado como diseñador y profesor de cursos en línea de biología para las carreras de ingeniería, Director de Carrera y Director de la División de Biotecnología en Campus Monterrey. Fue Director del Centro de Desarrollo Docente y de Innovación Educativa en la Región Sur y desde el 2019 es líder del área de Experimentación y Medición de Impacto del Instituto para el Futuro de la Educación, en el Tecnológico de Monterrey.

The logo for TEC21, with 'TEC' in blue and '21' in green.





## Glosario

### A

#### **Aprendizaje – Acción**

Estilo de aprendizaje que implica la presencia de personas reales que resuelven problemas verdaderos y toman acciones en tiempo real por lo que aprenden a partir de la indagación y reflexión durante el proceso.

#### **Aprendizaje Basado en Retos**

Enfoque pedagógico que involucra activamente al estudiante en una situación problemática real, relevante y de vinculación con el entorno, la cual implica la definición de un reto y la implementación de una solución.

#### **Aprendizaje Experiencial**

Proceso en el cual el conocimiento se crea a partir de la transformación de una experiencia

#### **Autoconocimiento**

Posesión de un conocimiento adecuado de sí mismo y en constante reflexión.

### B

#### **Bloque de exploración**

Unidad de formación que se inserta en el tercer semestre de los programas de estudio 2019 del Tecnológico de Monterrey, como parte de las oportunidades de personalización.

El objetivo de este bloque de cinco semanas es acercar a los estudiantes a contenidos de áreas disciplinares diferentes a lo que desarrolla su entrada o su programa académico.

## C

### **Cierre de etapa**

Semana en la cual se lleva a cabo un ejercicio de evaluación que integra los aprendizajes logrados durante la etapa correspondiente, es una estrategia para ver la progresión del estudiante en el desarrollo de sus competencias.

### **Competencias**

Integración consciente de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten enfrentar, con éxito, situaciones tanto estructuradas como de incertidumbre.

### **Competencias disciplinares**

Conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se consideran necesarios para el ejercicio profesional; su desarrollo implica una construcción gradual que parte de las competencias fundamentales hasta llegar a las competencias terminales de la disciplina.

### **Competencias disciplinares de área**

Competencias que tienen en común los profesionistas de diversas carreras que pertenecen a un mismo ramo del saber y práctica profesional.

## **Competencias disciplinares por carrera**

Desempeños específicos de una carrera, basados en la integración de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores de tipo disciplinar.

## **Competencias específicas**

Habilidades y capacidades requeridas para una determinada ocupación o profesión.

## **Competencias genéricas**

Habilidades y capacidades que son necesarias para cualquier empleo. Competencias transversales

## **Competencias transversales**

Capacidades humanas, transferibles a una variedad de funciones y tareas en el ejercicio de cualquier profesión, así como en la vida personal o social. Entre estas competencias, están la comunicación, el juicio ético, la resolución de problemas, el liderazgo, la creatividad, el trabajo en equipo, la capacidad de aprender, entre otras.

## **D**

### **Director de programa**

Guía para los estudiantes con decisiones relacionadas con la personalización de su programa, así como oportunidades curriculares o cocurriculares para su crecimiento y desarrollo. Forman parte del modelo de acompañamiento al orientar al estudiante en la personalización de su trayectoria y la potenciación de sus oportunidades disciplinares dentro de su estancia universitaria.

## **E**

### **Enfoque**

Segunda etapa del Modelo Educativo Tec21. Su intención es adentrarse a los contenidos propios de la carrera seleccionada como perfil de egreso. Durante esta fase los alumnos comienzan el desarrollo de las competencias del programa y continúan el desarrollo de competencias transversales y de área.

### **Enseñanza auténtica**

Conjunto de actividades instruccionales y de evaluación, secuenciadas y conectadas en el tiempo, que plantean al alumnado problemas y conflictos a resolver, cuyas condiciones guardan una gran fidelidad con las condiciones contextuales que los alumnos deberán afrontar en calidad de profesionales

### **Especialización**

Tercera etapa del Modelo Educativo Tec21. La etapa de especialización proporciona diversas posibilidades para la profundización, o bien, la ampliación de aprendizajes dentro de la profesión seleccionada, o fuera de la misma.

### **Educación basada en competencias**

Enfoque educativo sistémico complejo que da prioridad a la formación integral del estudiante para que, con un compromiso ético y ciudadano, emprenda, aporte y resuelva de modo sostenible los problemas del entorno global y local. Considera una formación competitiva, desafiante y comprometida en procesos de evaluación para la mejora constante de la institución, los programas, los profesores y los estudiantes; lo anterior acorde a lo que demanda el entorno social y laboral.



## **Exploración**

Primera etapa del Modelo Educativo Tec21. En esta etapa los estudiantes tienen la oportunidad de experimentar las opciones profesionales dentro de la entrada a un área particular así como de confirmar su vocación al introducirse en sus contenidos.

## **F**

### **FloreCIMIENTO humano**

Desarrollo consciente de las personas que busca su plenitud física, intelectual, emocional, espiritual y social y que impacta positivamente en su entorno y su sociedad.

### **Formación I**

Enfoque de la etapa de especialización, la cual busca que el alumno profundice en un área particular de su programa en cuanto a contenidos.

### **Formación T**

Enfoque de la etapa de especialización, la cual considera que el alumno amplíe el desarrollo de habilidades hacia especialidades de otras áreas para conectar diferentes perspectivas.

## **G**

### **Grupos de investigación con enfoque estratégico**

Agrupación de profesores, investigadores, alumnos de pregrado y posgrado e investigadores internacionales, donde se focaliza la actividad científica en áreas prioritarias y dirigen

sus esfuerzos en la resolución de los problemas relevantes para la sociedad.

## M

### **Materias**

Unidad de formación que contempla situaciones problema las cuales, por su diseño, contienen elementos del aprendizaje situado. Su intención es detonar el interés por indagar contenidos de una forma contextualizada. Las materias complementan el desarrollo del estudiante al proporcionarle aprendizajes y herramientas de forma paralela a los bloques.

### **Mentor para el éxito estudiantil**

Orientador cuya función primordial es acompañar y asegurar el éxito de los estudiantes durante su estancia en la Institución. Representa una guía para potenciar la vivencia universitaria de los alumnos.

### **Modelo Educativo Tec21**

Modelo centrado en la relación del alumno con el entorno y su profesor, en el que los alumnos desarrollan competencias personales y profesionales mediante la resolución de retos vinculados a problemáticas reales y demuestran su dominio a través de diversas evidencias de aprendizaje.

### **Modelo de Programas Formativos**

Modelo basado en competencias que integran tanto los conocimientos y los procedimientos propios de la disciplina, como las actitudes y valores que permiten ser profesionistas participativos y comprometidos con la sociedad.

## P

### **Profesor inspirador**

Docente respetado y admirado por sus estudiantes y colegas ya que incide, a través de la motivación y la exigencia, en el alcance del máximo potencial de sus estudiantes.

## R

### **Relaciones de afinidad**

Integración de los estudiantes como miembros de asociaciones, redes académicas y grupos sociales afines a su identidad profesional.

### **Reto**

Experiencia vivencial diseñada para exponer al alumno a una situación atractiva y desafiante del entorno.

## S

### **Secuencia didáctica**

Resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje, con cierto orden, que permite recuperar el conocimiento previo para vincularlo con contextos reales.

### **Semana 18**

Periodo durante las etapas de exploración, enfoque y especialización, sucede al final de cada semestre con los siguientes objetivos: 1) orientar el proceso de formación futuro de cada estudiante, propiciando la reflexión mediante la retroal-

imentación basada en el análisis de los resultados integrados de la experiencia del semestre y 2) compartir los logros entre los estudiantes, docentes y mentor para encontrar las mejores prácticas para la vivencia universitaria.

## **Semana i**

Espacio del semestre en el que los alumnos de todas las carreras profesionales participan simultáneamente en actividades de aprendizaje disciplinares, multidisciplinarias y retadoras. Durante esta semana las actividades académicas regulares se detienen para que los estudiantes se involucren de tiempo completo en una experiencia vivencial de aprendizaje.

## **Semana Tec**

Unidad de formación orientada a fortalecer el desarrollo de competencias transversales a través de actividades que pueden involucrar a alumnos de diferentes disciplinas y semestres. Estas semanas corresponden a la semana 6 y 12, y las actividades están definidas por temática para desarrollar elementos de la visión, para profundizar las competencias disciplinares, actividades LiFE, actividades para fortalecer el perfil de egreso y de preparación para la vida profesional.

## **Socio formador**

Agente o entidad del sector manufacturero o de servicios, de gobierno, la sociedad civil o grupos comunitarios, con el cual la institución establece un vínculo de colaboración a largo plazo para la realización de retos.

## **Subcompetencias**

Acciones de despliegue granular que describen con detalle la forma de construir una competencia. Se despliegan de forma escalonada en tres niveles de dominio: A, B y C, los cuales van incrementando la complejidad de las conductas observables y desempeños, a medida que los estudiantes avanzan en el programa.

## **U**

### **Unidades de formación**

Espacios curriculares delimitados en contenido y tiempo. En el Modelo Educativo Tec 21 pueden ser Bloques, Materias, Semanas Tec y Semestres Tec.



## Introducción



**E**n 2012, el Consejo Directivo del Tecnológico de Monterrey estableció, como mandato institucional, el fortalecimiento de la calidad académica. Para ello definió un conjunto de iniciativas estratégicas entre las que se encontró el desarrollo e implementación de un nuevo modelo educativo que permitiera a los estudiantes, a la institución y a la sociedad en su conjunto, enfrentar los retos y las oportunidades que se vislumbran para el siglo 21. El equipo conformado para el diseño del modelo educativo realizó una búsqueda intensiva en la literatura, consultó a los diversos públicos a los que atiende la institución y realizó visitas para conocer experiencias innovadoras que pudieran servir como referencia.

A partir del análisis de los hallazgos y de la reflexión sobre cómo debería ser el modelo educativo para preparar a los líderes que demanda el nuevo entorno social, económico, político y tecnológico, el equipo elaboró propuestas específicas que permitieron diseñar e implementar, de manera paulatina, los diversos componentes que integrarían esta innovación. Su implementación en pleno sucedió en agosto de 2019 cuando ingresó la primera generación de estudiantes con planes de estudio diseñados totalmente bajo las directrices del Modelo Educativo Tec21. A lo

largo de los años de desarrollo, se han documentado los aciertos, aprendizajes y propuestas en diversos documentos, que se enriquecen a medida que participa la comunidad académica.

Este libro surge como iniciativa para recapitular los fundamentos del Modelo Educativo Tec21 y describir las actualizaciones que han tenido sus componentes, desde su implementación. La literatura seleccionada para la conformación de la obra es altamente relevante para describirlo ya que son:

- libros oficiales del Modelo Educativo Tec21;
- referencias semilla que inspiraron el Modelo Educativo Tec21 en sus orígenes, ya sea en su versión original, o actualizada en años posteriores;
- reportes de publicaciones arbitradas que presentan resultados relacionados con alguno de los componentes del modelo, en cualquiera de sus ediciones;
- publicaciones que utilizan los mismos constructos, variables o lenguaje del Modelo Educativo Tec21 y, por tanto, se comparan para encontrar similitudes y diferencias entre cada una de las propuestas;
- referencias que han sido citadas previamente en alguno de los documentos del Modelo Educativo Tec21 y que amplían la descripción de las mismas;
- publicaciones que aportan una visión holística y son de utilidad para estratificar información hacia el interior de un componente;
- textos de autores clásicos que aportan argumentos del valor agregado del Modelo Educativo Tec21 o su fundamentación.



En este sentido las fuentes referidas buscan ser de utilidad para el desarrollo de indicadores confiables que valoren la efectividad de su implementación a medida que los alumnos avanzan longitudinalmente en los planes de estudio 2019. Asimismo, la estructura presentada puede orientar la investigación educativa alineada con los propósitos estratégicos y pedagógicos que le dan sentido al esfuerzo y dedicación invertido por cada uno de los miembros de los equipos de diseño e implementación. Se incluyen por tanto algunas referencias de interés que se conectan con los componentes del Modelo Educativo Tec21 de forma que se utilice como insumo para la generación de conocimiento y transferencia de experiencias y resultados.

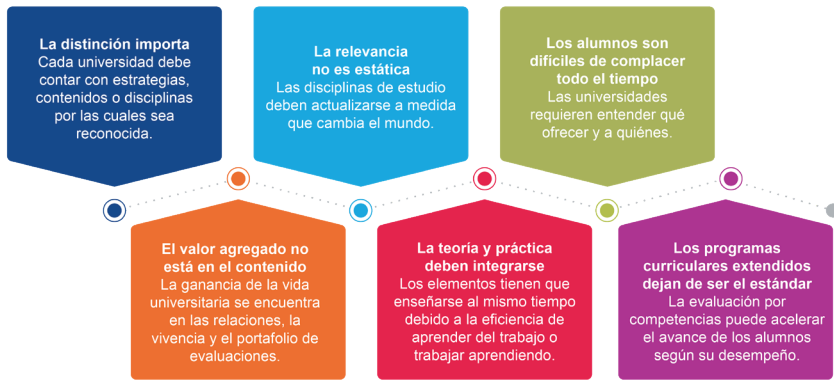


## Capítulo 1. Antecedentes



Para el diseño inicial del Modelo Educativo Tec21 se identificaron ciertos cambios en el entorno de la educación superior que impulsaron a los líderes institucionales a transformar de forma radical la estructura y organización curricular de su oferta educativa, así como las estrategias de enseñanza-aprendizaje. Los avances acelerados en tecnologías de información y globalización inspiraron a Fisch y McLeold (2008) a invitar a los educadores a reflexionar para transformar los modelos educativos considerando que las instituciones educativas preparan profesionistas para trabajar en empresas o funciones que aún no existen, para utilizar tecnologías que aún no se inventan y para resolver problemas que aún no se identifican como tal.

Por su parte, Barber et al. (2013), adelantan la inminente avalancha de amplias propuestas educativas como los MOOCs (*Massive Online Open Course*), las universidades totalmente en línea o las editoriales que integran la educación junto con los recursos bibliográficos. Desde su perspectiva, estas opciones cambian para siempre el interés y las reglas en educación superior y cuestionan el valor agregado de un grado académico en el largo plazo, por lo cual describen aspectos que deben ser considerados por las universidades como parte de su evolución:



*Gráfico 1.1* Aspectos a considerar en la evolución de las universidades

Asimismo, el New Media Consortium (NMC) también establece algunas tendencias que requieren ser consideradas en los nuevos modelos educativos (Johnson et al., 2012):

- El nuevo énfasis debe considerar el **Aprendizaje Basado en Retos** y aprendizaje activo.
- La gente espera aprender y estudiar en el lugar y el momento que así lo desee.
- Las tecnologías que se utilizan incrementan su posicionamiento en la nube, por lo cual se descentralizan.
- Los paradigmas educativos cambian para incluir aprendizaje en línea, aprendizaje híbrido y modelos colaborativos.

Si bien, algunas de estas predicciones han tenido diferentes aproximaciones ya en la realidad; en su momento, fueron inspiración para establecer algunos fundamentos del Modelo Educativo Tec21.

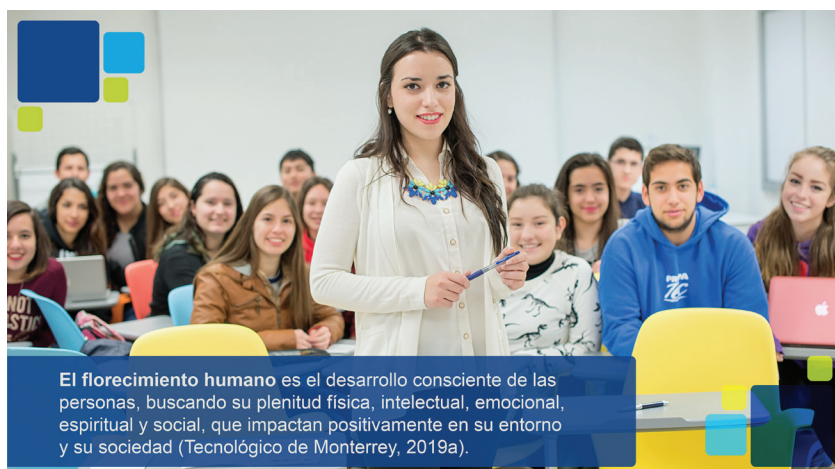
Asimismo, se hizo una comparación referencial con otras universidades como McGill, Universidad de los Andes y Oxford entre otras, esta acción ha sido insumo para adoptar prácticas que destacan por algún atributo como desempeño, eficiencia, prestigio, etc. Este tipo de *benchmarking* se utiliza como parte de los procesos calidad y mejora continua, los cuales, en educación superior, han demostrado el mejoramiento de la excelencia académica en cada uno de los sistemas que conforman las interacciones dentro y fuera de la institución (Tasopoulou y Tsiotras, 2017). Considerando esta premisa, en el 2014, se realizaron visitas a diversas universidades e instituciones alrededor del mundo, gracias a esto se concluyó que:

- **El alumno** puede postergar la decisión sobre la carrera de su preferencia hasta conocer mejor la disciplina; además, requiere retos formativos a lo largo de los periodos académicos, intensivos y regulares. Finalmente, debe demostrar el desarrollo de **competencias disciplinares** y transversales.
- **La evaluación de conocimientos** debe ser independiente de la impartición, considerando exámenes estandarizados centralizados.
- **Los programas** de profesional pueden ser más cortos y con menos materias que los observados en América Latina.
- **El trabajo multidisciplinario** es el énfasis en programas y equipos de trabajo. (Tecnológico de Monterrey, 2018a).

Desde su conceptualización, estrategias de pilotaje, de transición y hasta el despliegue en planes 2019 del Tecnológico de Monterrey, sin duda ha habido un proceso de mejora continua e investigación-acción que da paso la evolución y actualización de cada uno de los elementos. La investigación-acción aplica las ciencias del comportamiento y los problemas institucionales para involucrar a los miembros de la implementación en cada una de las etapas del proceso para ofrecer retroalimentación que permita adaptar y mejorar el plan original (Storberg-Walker y Torracco, 2004). Para el diseño curricular de los planes 2019, se decidió modificar diferentes aspectos de los programas para crear soluciones alineadas con las tendencias mencionadas y para cubrir la necesidad imperativa de atender las nuevas demandas de la sociedad y del contexto profesional.

Según Díaz Barriga F. (1993) por modelo curricular se entiende una construcción teórica o una forma de representación del proceso educativo que describe su funcionamiento y permite explicarlo según la selección de componentes, formas de operación y relaciones. Este autor, agrega que una propuesta curricular se refiere a un plan, idea o proyecto específico que contiene diversas recomendaciones que buscan un beneficio concreto. La estructura de los programas curriculares en los planes de estudio 2019 obedece a los principios de la educación basada en competencias, las cuales se definen como la integración consciente de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que dan la oportunidad de enfrentar con éxito situaciones tanto estructuradas como de incertidumbre (Tecnológico de Monterrey, 2018a). Según el Modelo de Programas Formativos, “las competencias integran tanto los conocimientos y los procedimientos propios de la disciplina, como las actitudes y valores que permiten ser profesionistas participativos y comprometidos con la sociedad” (p. 9).

Con el Modelo Educativo Tec21 se busca la formación de “líderes con espíritu emprendedor, sentido humano y competitivos internacionalmente” en consistencia con la Visión hacia el 2020. Esta declaratoria evoluciona en el 2018, cuando se anuncia la nueva Visión al 2030, hacia una visión que indica “liderazgo, innovación y emprendimiento para el florecimiento humano”.



De acuerdo con Crocker Sagastume et al. (2021) el **flore-cimiento humano** debe ser experimentado como bienestar biopsicosocial evidenciado por un crecimiento y desarrollo irrestrictos, tanto del individuo como de grupos, de forma sustentable, armónica, responsable y libre, con calidad humana.

La estructura curricular de los nuevos planes de estudio se plantea en tres etapas claramente diferenciadas: **exploración**, **enfoque** y **especialización**. En cada etapa se establecen un conjunto de unidades de formación a través de las cuales los estudiantes deberán desarrollar el perfil de egreso planteado de acuerdo con sus necesidades de **personalización**.

Para conocer más sobre el Modelo Educativo Tec21, escanea el siguiente código QR, o bien, ingresa esta liga en el navegador de tu preferencia: <https://bit.ly/3yvS3GU>



# TEC21







## Capítulo 2. Competencias



**E**n el Modelo Educativo Tec21 las **competencias** se definen como “la integración consciente de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten enfrentar con éxito situaciones, tanto estructuradas, como de incertidumbre” (Tecnológico de Monterrey, 2018a, p.6.). Algunos autores como Tobón (2006), Monzón (2006) y Castillo y Cabrerizo (2010) establecen la relevancia de dirigir acciones educativas para la formación de sujetos con los conocimientos, habilidades, actitudes y roles que tengan el compromiso de participar de forma íntegra y responsable en los diversos entornos o contextos en los que se desempeñan. Las competencias se clasifican en disciplinares y transversales como se muestra en el gráfico 2.1.



*Gráfico 2.1* Tipos de competencias del Modelo Educativo Tec21

Las competencias se dividen en **subcompetencias**, las cuales son acciones de despliegue granular que describen con detalle la forma de construir una competencia. Por lo anterior, se despliegan de forma escalonada en tres niveles de dominio: A, B y C, los cuales van incrementando la complejidad de las conductas observables y desempeños, a medida que los estudiantes avanzan en el programa.



*Gráfico 2.2* Representación gráfica de la composición de una competencia

Las subcompetencias son las que se mapean y aparecen en cada una de las unidades de formación que constituyen los programas académicos. Las unidades de formación pueden ser **materias, bloques, Semanas Tec, Semanas 18** o **Semestres Tec**, los cuales tienen diferente longitud y propósito, que se describirán más adelante.

## 2.1 Competencias disciplinares de área

Los contextos laborales y sociales requieren colaboración para la solución de necesidades asociadas con el contexto profesional de un sector laboral específico donde convergen los profesionales de ingeniería, negocios, salud, gobierno, etc. Las **competencias disciplinares de área** enfatizan la formación en los fundamentos del área disciplinar, en donde coinciden contenidos de diversas profesiones. Asimismo, implican el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes para contribuir como miembro de un equipo interprofesional. La colaboración interprofesional facilita la comunicación entre miembros de equipos de la misma disciplina para optimizar el resultado desde las perspectivas tanto estratégica, como de servicio y de enfoque humanístico. Por ejemplo, en salud se impulsa la colaboración interprofesional para incrementar la atención centrada en el paciente, esto ha arrojado mejores resultados de la práctica clínica en términos de la calidad y seguridad ofertada al paciente (Koehn y Charles, 2019).

Esta integración, a través de las disciplinas (*cross-disciplinary*), permite mezclar por asociación o combinación varias especialidades que abordan aspectos relacionados a un sector en particular a través de la terminología, los instrumentos e incluso los métodos que pueden compartir varias profesiones dentro de un área académica (Gheorghe et al., 2014). La colaboración entre pares

de diferentes disciplinas dentro de la misma área de estudio, enriquece la perspectiva de los estudiantes, permitiendo encontrar soluciones interdisciplinarias a los problemas. Estas competencias son las que contribuyen a interiorizar las capacidades necesarias del área profesional asociada a cada una de las grandes entradas del Modelo Educativo Tec21 para planes 2019.



*Gráfico 2.3.* Entradas del Modelo Educativo Tec21

## 2.2 Competencias disciplinares de carrera

Las **competencias disciplinares por carrera** están orientadas al desarrollo del perfil profesional del programa seleccionado a partir de la etapa de enfoque y forman el corazón de los conocimientos, habilidades y actitudes que distinguen al profesionista. Debido a lo específico de las mismas, estas se definen considerando las propuestas de asociaciones, grupos colegiados y organismos acreditadores que establecen consensos sobre cuáles deben ser las capacidades de los egresados de cada programa en particular, según la conceptualización de la profesión.

| Programa                | Grupos colegiados y organismos acreditadores  |
|-------------------------|---|
| Arquitectura            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ANPADEH: Acreditadora Nacional de Programas de Arquitectura y Disciplinas del Espacio Habitable A.C.</li> <li>• NAAB: National Architectural Accrediting Board</li> <li>• RIBA: Royal Institute of British Architects</li> <li>• UIA: Union Internationale des Architectes (UNESCO-UIA Charter for Architectural Education)</li> </ul>                   |
| Diseño y Arte digital   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• COMAPROD: Consejo Mexicano para la Acreditación de Programas de Diseño A.C.</li> <li>• NASAD: National Association of Schools of Art and Design</li> </ul>   |
| Ciencias Sociales       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONAED: Consejo para la Acreditación de la Enseñanza del Derecho A.C.</li> <li>• CONACE: Consejo Nacional de Acreditación de la Ciencia Económica, A.C.</li> <li>• ACCECISO: Asociación para la Acreditación y Certificación en Ciencias Sociales A.C.</li> </ul>  |
| Humanidades y Educación | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ACCECISO: Asociación para la Acreditación y Certificación en Ciencias Sociales, A. C.</li> <li>• CLAEP: Consejo Latinoamericano de Escuelas de Periodismo</li> <li>• ACEJMC: Accrediting Council on Education in Journalism and Mass Communication</li> <li>• CONAC: Consejo de Acreditación de la Comunicación y las Ciencias Sociales, A.C.</li> </ul> |
| Negocios                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• AACSB: Association to Advance Collegiate Schools of Business</li> <li>• AMBA: Accreditation for MBA schools</li> <li>• EQUIS: EFMD Quality Improvement System</li> </ul>   |
| Ingeniería y Ciencias   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ABET: Accreditation Board for Engineering and Technology</li> <li>• ANFEI: Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería</li> </ul>   |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Médico cirujano                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• AMFEM: Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina</li> <li>• AAMC: American Association of Medical Colleges</li> <li>• ACGME: Accreditation Council for Graduate Medical Education;</li> <li>• Modelo CanMEDS de la <i>Royal College of Physician and Surgeons of Canada</i></li> </ul> |
| Nutrición y Bienestar Integral   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONCAPREN: Consejo Nacional para la Calidad de Programas Educativos en Nutriología, A.C.</li> </ul>   |
| Médico Cirujano Odontólogo       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONAEDO: Consejo Nacional de Educación Odontológica A.C.</li> </ul>   |
| Psicología Clínica y de la Salud | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CNEIP: Consejo Nacional para la Enseñanza e Investigación en Psicología</li> </ul>  |

*Tabla 2.1* Lista de asociaciones, grupos colegiados y organismos en los que se basa la definición de competencias disciplinares

### Competencias transversales

Las **competencias transversales** en el Tecnológico de Monterrey son aplicables a todas las profesiones porque constituyen características de calidad en la labor profesional y dan respuesta a problemáticas en un contexto social (Tecnológico de Monterrey, 2019b). Distintas instancias y universidades, alrededor del mundo, han impulsado la necesidad de desarrollar **competencias genéricas** o transferibles, las cuales le permitan al egresado desempeñarse en su contexto y a lo largo de la vida. El Proyecto Tuning ha impulsado y coordinado a universidades tanto europeas, como de América Latina, con el propósito de identificar e intercambiar información sobre las competencias transversales, asegurando la calidad, efectividad y transparencia de las mismas (Tuning, 2004). Es importante



mencionar que el Proyecto de Tuning separa las competencias en genéricas y específicas, en las cuales las primeras son aquellas habilidades que son necesarias para cualquier empleo y las específicas son aquellas habilidades requeridas para una determinada ocupación o profesión (Tobón, 2006). En México los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior en México (CIEES) coinciden, en buena medida, con las competencias genéricas propuestas en el Proyecto Tuning (2004).

Estas competencias transversales son elementos medulares de la formación en el Tecnológico de Monterrey. Si bien el concepto se ha utilizado para competencias laborales y para múltiples niveles educativos, en educación superior han significado esfuerzos para orientar a las universidades al desarrollo de personas íntegras, participativas y resilientes a los retos que impone la complejidad del mundo en la actualidad. En el Tecnológico de Monterrey, un grupo multidisciplinario de expertos se dio a la tarea de identificar las competencias transversales más relevantes para la formación integral. Las competencias resultantes son siete: autoconocimiento y gestión, emprendimiento innovador, inteligencia social, compromiso ético y ciudadano, razonamiento para la complejidad, comunicación y transformación digital. Estas se declaran y sustentan en el reporte de *Competencias Transversales* (Tecnológico de Monterrey, 2019b).



Gráfico 2.4 Competencias transversales del Modelo Educativo Tec21

# TEC21





## Capítulo 3. Componentes del Modelo Educativo Tec21



Una transición, hacia la formación de competencias, requiere innovación y reformas estructurales de fondo que transformen la orientación disciplinar hacia una visión integrada que conecte con el entorno (Colén y Medina, 2019), desde las problemáticas de la realidad profesional y a partir del aprendizaje situado (Díaz Barriga A., 2006). Por lo anterior, los planes de estudio 2019 del Tecnológico de Monterrey, redirigen los esfuerzos más allá de la educación de profesionistas, porque buscan el desarrollo de líderes capaces de atender los retos del contexto, lo cual se traduce en cuatro componentes: aprendizaje basado en retos, personalización, profesores inspiradores y vivencia memorable; estos se explican en el gráfico 3.1.



## 1. APRENDIZAJE BASADO EN RETOS

Orientación pedagógica con la cual se implementan retos en unidades de formación del tipo bloque, como parte de la operación o ejecución del modelo educativo. Incluye las dimensiones: reto, alumno, entorno y profesor, las cuales interactúan para el aprendizaje.



## 2. PERSONALIZACIÓN

Forma de organización de los programas en cuanto a secuenciación, organización, integración y complejidad de las unidades de formación para el desarrollo de competencias, como parte de los perfiles de egreso. Consiste en ofrecer al alumno diferentes alternativas para planear su desarrollo en congruencia con el fortalecimiento de su identidad profesional.



## 3. PROFESORES INSPIRADORES

Características de los profesores que le permiten dejar huella y ser ejemplo aspiracional en las personas con las que se relacionan dentro y fuera de la institución. Los atributos de este perfil son: inspirador, actualizado, vinculado, innovador y usuario de las tecnologías de información.



## 4. VIVENCIA MEMORABLE

Inducción de relaciones de afinidad que fortalecen la identidad personal y profesional mediante la vivencia, la cual se construye en cuatro componentes: personal, social, organizacional, así como espacios físicos y virtuales.

*Gráfico 3.1* Componentes de los programas académicos del Modelo Educativo Tec21 para planes 2019

### 3.1 Aprendizaje Basado en Retos

Los planes de estudio son el eje central y distintivo del Modelo Educativo Tec21, en donde cada uno de los programas se alimentan de constante innovación para que se reconozca la labor de la universidad (Barber et al, 2013). Por lo anterior, los retos se insertan en Tec21 como parte de un enfoque pedagógico medular para educar a los alumnos en funciones que aún no existen (Fisch y McLeod, 2008) y para resolver situaciones auténticas que requieren lidiar con curiosidad, incertidumbre, autenticidad y complejidad.

El énfasis en la importancia de la presencia de retos busca asegurar la formación de líderes, lo cual implica el entrenamiento para aceptar la inevitabilidad del cambio y para utilizarlo como una ventaja en lugar de una limitante (Yeung y Ulrich, 2019). Asimismo, la presencia de estos promueve la formación de individuos con la inteligencia emocional y de autogestión del conocimiento para el desarrollo de autoconfianza, motivación, empatía y habilidades sociales entre otras (Artamonova et al., 2018). Según Artamonova et al., solo una educación centrada en el estudiante puede lograr el desarrollo de este tipo de habilidades.

En la literatura se introducen diversas definiciones de un Aprendizaje Basado en Retos (ABR); en la propuesta de Challenge Based Learning de Apple, el Aprendizaje Basado en Retos es un enfoque multidisciplinario atractivo para la enseñanza que motiva a los alumnos a aprovechar la tecnología para resolver problemas del mundo real (Nichols y Cator, 2008). Según Cordray et al. (2009) el Aprendizaje Basado en Retos está centrado en la obtención del conocimiento que se descubre a partir de una combinación de argumentos teóricos y competencias que los estudiantes necesitan adquirir para dominar la construcción de la solución. Por su parte Olivares et al. (2018) consideran que

el Aprendizaje Basado en Retos es una experiencia que se desarrolla en un contexto definido que trasciende al aula, donde los participantes deben enfrentar una serie de actividades que, en conjunto, representan un reto extraordinario que no puede ser resuelto de forma individual y requiere un abordaje interdisciplinario y creativo, con la participación coordinada de diferentes actores: alumnos, profesores y expertos externos.



Desde una mirada estratégica la definición el Tecnológico de Monterrey sobre ABR responde a la tendencia: “el nuevo énfasis debe considerar Aprendizaje basado en Retos y Aprendizaje Activo”, según lo proyectado en el reporte Horizon (Johnson et al., 2012, pág. 4).

Todas las propuestas antes presentadas coinciden en ciertos elementos particulares como **reto**, alumno, entorno y profesor, así como las relaciones entre los mismos para el desarrollo de competencias. A continuación, se presenta la tabla 3.1 que alude al detalle de las diversas corrientes, así como el gráfico 3.2, que resume las relaciones entre los elementos a manera de conclusión.



| Teoría de referencia               | Descripción   | Elementos predominantes       |
|------------------------------------|---|-------------------------------|
| <b>Aprendizaje Experiencial</b>    | Proceso en el cual el conocimiento se crea a partir de la transformación de una experiencia (Kolb D. A., 2015).   | Alumno<br>Entorno             |
| <b>Enseñanza Auténtica</b>         | Conjunto de actividades instruccionales y de evaluación, secuenciadas y conectadas en el tiempo, que plantean al alumnado problemas y conflictos a resolver; cuyas condiciones guardan una gran fidelidad con las condiciones contextuales que los alumnos deberán afrontar en calidad de profesionales (Monereo et al., 2012). | Alumno<br>Profesor<br>Entorno |
| <b>Aprendizaje Acción</b>          | Estilo de aprendizaje que implica la presencia de personas reales que resuelven problemas verdaderos y toman acciones en tiempo real por lo que aprenden a partir de la indagación y reflexión durante el proceso (Marquardt y Waddil, 2004).   | Entorno                       |
| <b>Aprendizaje Basado en Retos</b> | Enfoque multidisciplinario que alienta a los estudiantes a aprovechar la tecnología que utilizan en su día a día para resolver problemas del mundo real (Nichols y Cator, 2008).  | Reto<br>Entorno               |
|                                    | Establecimiento de condiciones que guían la curiosidad a partir del diálogo y el desafío bajo los cimientos de: retroalimentación, aplicación, desafío, pensamiento y autoestima (Nottingham, 2020).  | Reto<br>Profesor              |

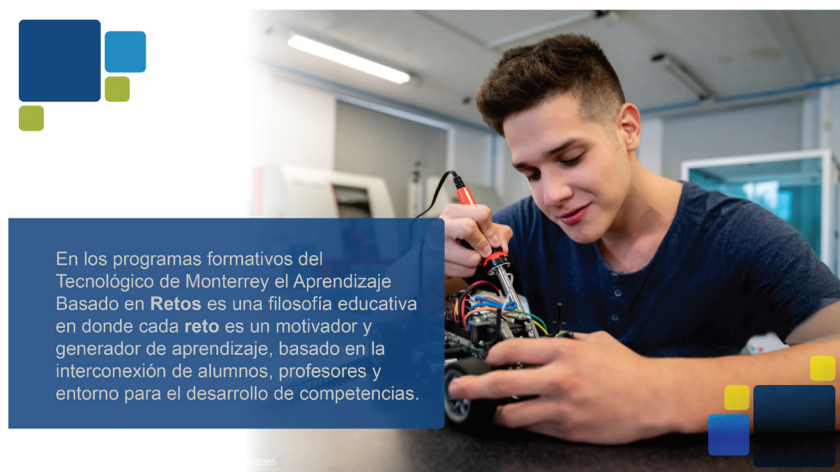
|   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
| <p><b>Aprendizaje Basado en Retos</b></p> | <p>1. Experiencia en la que los participantes desarrollan soluciones que requieren un abordaje interdisciplinario y creativo para el desarrollo de competencias transversales (Olivares Olivares et al., 2018).</p> <p>2. Modelo formativo en que los alumnos colaboran activamente para resolver problemas contemporáneos que aquejan a la sociedad, a partir de la indagación e integración de contenidos teórico-prácticos que se transforman en propuestas creativas e innovadoras que impactan el público seleccionado (Olivares Olivares, 2021).</p> | <p>Profesor<br/>Entorno</p> |
|---|--|-----------------------------|

Tabla 3.1 Tabla comparativa de elementos del Aprendizaje Basado en Retos



Gráfico 3.2 Componentes del Aprendizaje Basado en Retos

### 3.1.1 Reto



En los programas formativos del Tecnológico de Monterrey el Aprendizaje Basado en Retos es una filosofía educativa en donde cada reto es un motivador y generador de aprendizaje, basado en la interconexión de alumnos, profesores y entorno para el desarrollo de competencias.

Un reto es una experiencia vivencial diseñada para exponer al alumno a una situación atractiva y desafiante del entorno (Tecnológico de Monterrey, 2018a). Diversos autores conceptualizan el reto a partir de un detonador que invita a los alumnos a accionar un camino hacia la respuesta de un planteamiento de partida. Por ejemplo, Apple establece que un reto parte de una pregunta que impulsa acciones para crear una solución significativa (Nichols y Cator, 2008). Cordray et al. (2009) definen el reto como una declaración de un problema diseñado para despertar, en el estudiante, el interés para profundizar sobre cierto contenido.

Por su parte, Nottingham (2020) considera que el reto hace a una situación más demandante o estimulante de tal manera que permite alentar a los alumnos a un aprendizaje superior a lo que aprenderían por un método tradicional. Este autor refiere que un desafío inserta dos elementos: por una parte, un “desequilibrio cognitivo” para generar una indagación profunda y pensamiento de orden superior, y por otra parte un “andamiaje”, lo cual implica la guía para la incertidumbre, el desconcierto y la duda.

La intención del reto es capitalizar el aprendizaje hacia zonas de habilidad potencial, en lugar de una zona de confort.

En los programas formativos del Modelo Educativo Tec21 el reto contribuye al desarrollo de competencias disciplinares y transversales de los alumnos, ya que aplican, de manera individual y colaborativa, sus conocimientos, habilidades, actitudes y valores (Tecnológico de Monterrey, 2018a). Williams (2019) recomienda que un reto debe reflejar lo más cercano a una problemática real, de forma que sea relevante para los involucrados en resolverlo; de esta manera promoverá la colaboración entre los miembros de un equipo e incrementará el conocimiento previo al requerir la búsqueda e interpretación de información.

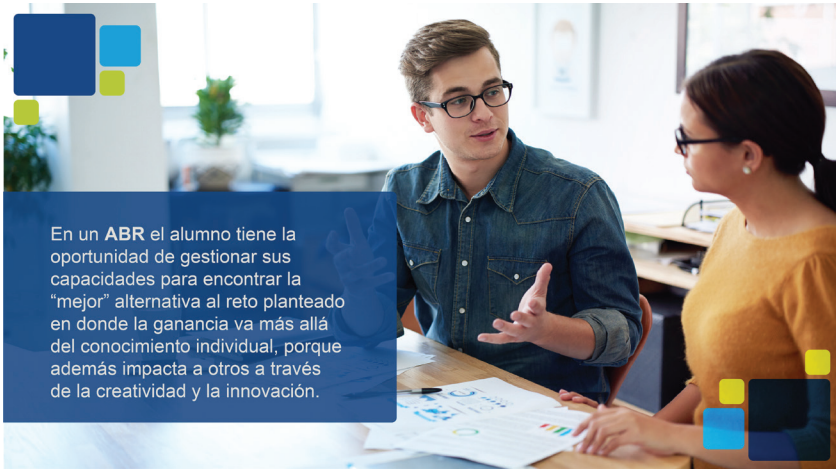
En general un reto fomenta el abordaje de situaciones relevantes y complejas que implican estrategias tanto disciplinares como multidisciplinares para su solución (Tecnológico de Monterrey, 2018a). Esto coincide con la **Enseñanza Auténtica**, la cual se refiere a que las situaciones a las que se enfrenta el estudiante deben ser relevantes, con significado y sentido para que capten su interés (Monereo et al., 2012). Esta característica de multidisciplinar también la recomienda el modelo de Apple, sin embargo, según Nottingham (2020), además debe cuidarse el nivel de dificultad, de forma que no sea tan elevado que desmotive su alcance, o tan simple, que se atienda en menor tiempo del estimado.

Según la etapa en la que se introducen en el plan de estudios, los retos desarrollan competencias disciplinares de área, de carrera o transversales. Por ejemplo, Cordray et al., (2009) comentan que un reto asociado con un contenido disciplinar en el área de ingeniería puede, al mismo tiempo, ampliar el aprendizaje en combinación con una dimensión ética. Olivares et al., (2018) integran retos de salud pública en los cuales lo alumnos participan

con instituciones de un parque industrial integrando disciplinas de medicina con áreas de diseño o ingeniería. Eraña-Rojas et al., (2019) implementan un reto que combina lo médico con lo legal, para que los alumnos describan una escena del crimen. Lo anterior significa que, a medida que los alumnos avanzan en las etapas del programa, los retos se asocian con elementos de mayor especialización con el programa de su elección.

Además de los bloques en donde se instalan cada uno de los retos, las materias contemplan situaciones problema las cuales, por su diseño, contienen elementos del aprendizaje situado (Díaz Barriga A., 2006). La intención de estos constructos es detonar el interés por indagar contenidos de una forma contextualizada. Las materias complementan el desarrollo del estudiante al proporcionarle aprendizajes y herramientas de forma paralela a los bloques.

### 3.1.2 Alumno

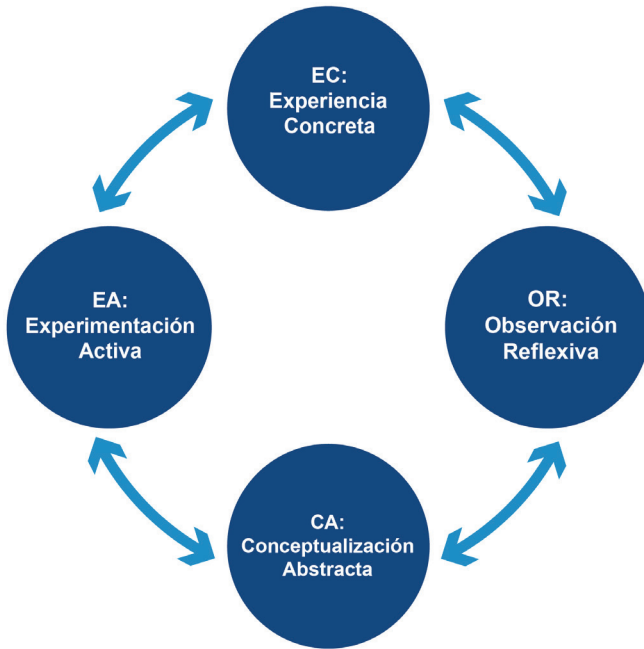


El Aprendizaje Basado en Retos involucra activamente al alumno en el proceso de aprendizaje a través de la discusión, reflexión, trabajo colaborativo y aplicación de conocimientos fuera del salón de clase (Tecnológico de Monterrey, 2018a). Este enfoque activo, por parte del estudiante, le permite construir un **aprendizaje experiencial** y colaborativo a medida que establece la solución a un reto. Debido a que los alumnos ya son legalmente adultos cuando llegan a la universidad, es posible aplicar el principio de la andragogía, la cual concibe al participante como centro del proceso de aprendizaje por lo que es él quien puede tomar decisiones sobre qué aprende, cómo lo aprende y cuándo lo aprende (Caraballo Colmenares, 2007).

Cordray et al. (2009), consideran que la estrategia de retos está centrada en el alumno porque las alternativas de solución son múltiples y, por lo tanto, se autogestiona la indagación para que cada equipo defina la “mejor” solución. Por lo tanto, los alumnos tienen la oportunidad de gestionar sus capacidades para encon-

trar la “mejor” alternativa al reto planteado en donde la ganancia va más allá del conocimiento individual, porque además impacta a otros a través de la creatividad y la innovación.

Según el Observatorio de Innovación Educativa (2015), una de las perspectivas teóricas que sustentan el Aprendizaje Basado en Retos se asocia con el aprendizaje experiencial de Kolb D.A. (2015), el cual tiene como principio fundamental que los alumnos aprenden mejor cuando participan de forma activa en experiencias abiertas de aprendizaje. Kolb D.A. refiere que, en su versión original de la Teoría de Aprendizaje Experiencial (ELT, por sus siglas en inglés), se inspira en Kurt Lewin sobre la necesidad de generar conclusiones a partir de la indagación de fenómenos. Esta investigación-acción, influye en la creación de un ciclo de aprendizaje continuo que parte de una experiencia concreta que impulsa hacia la indagación y la reflexión en múltiples iteraciones que permiten la asimilación de la misma. Kolb D. A. cita a John Dewey, quien también consideraba la influencia de la experiencia empírica desde una perspectiva filosófica del pragmatismo, y a Jean Piaget quien describe la forma en que la experiencia impacta a la inteligencia. Entonces, el Aprendizaje Experiencial considera que el alumno tiene la oportunidad de ejercer un rol activo en lugar de una transmisión pasiva de conceptos; esta teoría establece que la enseñanza se asimila a partir de cuadrantes que aplican diferentes estilos de aprendizaje mediante: experiencia concreta (EC), observación reflexiva (OR), conceptualización abstracta (CA) y experimentación activa (EA). El proceso de transitar entre cada cuadrante se convierte en un espiral en donde el énfasis se encuentra en el proceso y el reaprendizaje cíclico, en lugar de un resultado final (Kolb A. Y. y Kolb D. A., 2005).



*Gráfico 3.3 Cuadrantes del Aprendizaje Experiencial*

Sobre el aspecto colaborativo, este se favorece más en la Enseñanza Auténtica ya que la socialización supone un proceso indispensable en este aprendizaje en el que hay apropiación de los discursos, valores y signos de identidad de la comunidad profesional en la que el aprendiz pretende integrarse, asumiendo mayores cotas de compromiso y responsabilidad en las tareas realizadas (Monereo et al., 2012). Esto coincide con el Aprendizaje Basado en Retos ya que demanda a los estudiantes que trabajen con compañeros, maestros y expertos en sus comunidades y en todo el mundo para hacer buenas preguntas, desarrollar un conocimiento más profundo del área temática, aceptar y resolver desafíos, actuar y compartir su experiencia (Nichols y Cator, 2008). El proceso de aprendizaje se democratiza entre cada uno de los actores a partir de un diálogo incluyente y abierto en el que todos los involucrados pueden aportar elementos de valor en el proceso.



### 3.1.3 Entorno



El ABR busca que los alumnos afronten experiencias de aprendizaje en contexto de tal manera que guardan fidelidad con su **entorno** profesional

En el Aprendizaje Basado en Retos se busca que los alumnos puedan afrontar las experiencias de aprendizaje desde un escenario local, nacional o internacional, así como que sean capaces de plantear situaciones de trascendencia global que permiten emprender acciones locales (Tecnológico de Monterrey, 2018a); esta característica reta al estudiante para que conozca y se interese por lo que sucede en su entorno. Lo anterior, se asocia con la Enseñanza Auténtica, la cual se refiere a un conjunto de actividades instruccionales que plantean problemas y conflictos a resolver en condiciones contextuales que guardan fidelidad con el entorno profesional (Monereo et al., 2012).

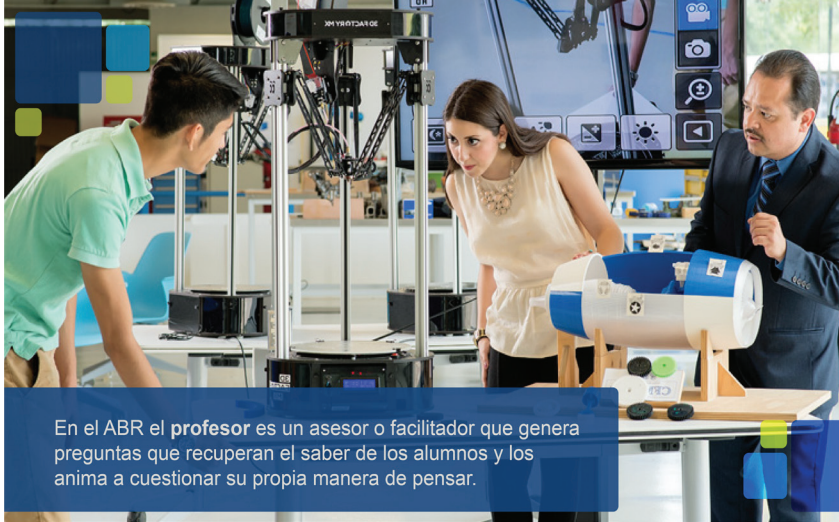
La dimensión del entorno también se asocia con el **Aprendizaje-Acción**, el cual permite la integración de los alumnos en el mundo real del ejercicio profesional, para incrementar su contribución social desde etapas tempranas del programa (Kalinga et al., 2018). Este tipo de aprendizaje, también denominado *Action Learning*, tiene su enfoque en la resolución de desafíos reales para

mejorar el aprendizaje de grupos que buscan solventar un problema a través de la investigación y la reflexión, guiados por un facilitador (Olivares et al., 2019). Por su parte, Willams (2019) establece que los retos deben ser relevantes para la industria u otro tipo de organizaciones a nivel local para el desarrollo de competencias y, por lo tanto, recomienda que los estudiantes alternen el aprendizaje dentro de las organizaciones y en la institución de educación superior.

Por lo anterior, en el Tecnológico de Monterrey se creó la figura de **socio formador**, que es un agente o entidad del sector manufacturero o de servicios, de gobierno, la sociedad civil o grupos comunitarios, con el cual la institución establece un vínculo de colaboración a largo plazo para la realización de retos. Los beneficios que tiene ser socio formador de la institución son los siguientes:

- recibe una perspectiva fresca y externa sobre su organización aportada por alumno con fines de mejora o innovación;
- accede a talento estudiantil con potencial reclutamiento;
- tiene posibilidad de identificar tendencias en el ámbito de desarrollo de la organización al atender una relación colaborativa con una universidad de alto prestigio;
- se vincula con la comunidad académica del Tecnológico de Monterrey como asesor, experto, guía o evaluador durante el reto y
- contribuye con la transformación del país a través de la formación de líderes emprendedores.

### 3.1.4 Profesor



En el Modelo Educativo Tec21 se delega el aprendizaje activo a los equipos de estudiantes, por lo que el rol del profesor cambia; es decir, este se convierte en un asesor para que el alumnado logre obtener las respuestas y soluciones al reto planteado. Según Nottingham (2020) el profesor en el Aprendizaje Basado en Retos aporta andamiajes al proceso educativo, es decir, genera preguntas para recuperar lo que los alumnos saben y los alienta a cuestionar su propia manera de pensar.

En la Enseñanza Auténtica el profesor debe ofrecer apoyo y asesoría que se ajuste a las dificultades que puedan ir apareciendo para así orientar el proceso de cambio en la dirección deseada (Monereo et al., 2012). Según Góngora (2008), en el aprendizaje tradicional, el profesor se encarga de la instrucción por lo que separa la mente humana del conocimiento, pues el alumno se encuentra como agente pasivo y el profesor como el único experto del contenido para tomar decisiones sobre los temas que desea

transmitir. Sin embargo, esta declaratoria de asesoría durante el reto, es totalmente consistente con el tema de flexibilidad, es decir, se consideran tanto las necesidades del alumno, como los intereses y experiencias previas del profesor y se da mayor espacio para que el estudiante asuma la responsabilidad del logro de las competencias establecidas.

Para Olivares et al. (2018), en el Aprendizaje Basado en Retos el profesor ejerce un liderazgo no intrusivo que guía al grupo sobre el alcance, contenidos técnicos y potenciar el desarrollo de entregables de calidad y creativos. En este sentido, no otorga soluciones, sino una oportunidad para el diálogo y el razonamiento para motivar cambios en los modelos mentales de los estudiantes.

Según Williams (2019) los profesores en el Aprendizaje Basado en Retos juegan un rol activo en la búsqueda y comunicación con la industria local para que esta también aporte situaciones relevantes para la formación de los estudiantes. En el Modelo Educativo Tec21 los retos se vinculan con las necesidades del entorno representadas por los socios formadores, lo cual implica tiempo de dedicación a la relación con dichas organizaciones para que ambas partes obtengan valor.

Dentro de los bloques existen algunas funciones versátiles que desarrollan los docentes para la implementación de los retos en diferentes momentos:

**Diseñador.** Define la metodología para formar en competencias dentro del bloque, los módulos teóricos o prácticos, así como la secuencia didáctica a lo largo del proceso en congruencia con las necesidades de vinculación con el socio formador.

**Coordinador de bloque.** Organiza la colaboración entre profesores que imparten el bloque, tanto para los módulos como para el reto. El trabajo del coordinador inicia antes del semestre

académico, ya que asegura la adaptación del diseño de bloque general, administra la relación con el socio formador cuando aplica, y lidera la comunicación entre los profesores asesores de reto y catedráticos, desde el inicio del periodo hasta el cierre de la evaluación.

**Asesor de reto.** Acompaña, asesora y da seguimiento a los estudiantes en el proceso de resolución del reto dentro de un bloque. Es un guía para que el estudiante desarrolle competencias mediante su participación en una experiencia vivencial diseñada, que incluye una problemática real y desafiante.

**Catedrático.** Imparte los módulos de aprendizaje que proporcionan soporte teórico o práctico para la resolución de un reto.

**Evaluador.** Diseña, organiza e implementa los distintos procesos de evaluación del aprendizaje de los estudiantes, los cuales deben permitir la valoración del desarrollo de las competencias en función del nivel de dominio que evidencian. Brinda retroalimentación a los estudiantes para apoyar su avance.

Una de las características particulares del Aprendizaje Basado en Retos, es que en lugar de que una unidad de formación sea impartida por un solo profesor existe un equipo docente que pueden aportar diversas perspectivas desde las disciplinas o ámbitos de la práctica profesional. En este sentido, se requiere desarrollo y capacitación para que puedan transitar de una visión individual a una colaborativa, lo cual requiere alineación hacia una visión compartida entre ellos y con el socio formador, así como una reflexión profunda hacia la mejora continua en cada impartición (Meeuwissen et al., 2021).

### 3.1.5 Secuencia didáctica



La secuencia didáctica es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje, con cierto orden que permite recuperar el conocimiento previo para vincularlo con contextos reales (Díaz-Barriga A., 2013).

La **secuencia didáctica** es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje, con un orden interno entre las mismas, que permite recuperar el conocimiento previo que tienen los estudiantes para vincularlo con las situaciones de contextos reales (Díaz-Barriga A., 2013). Según Ausbel (1983) el aprendizaje es significativo cuando el estudiante conecta con un concepto relevante preexistente de la estructura cognitiva con nuevas ideas, conceptos y suposiciones. Para Mezirow (2009) estos marcos de referencia son hábitos de la mente, de cultura y de lenguaje a través de los cuales se construye significado y coherencia de cada experiencia.

El Observatorio de Innovación Educativa (2015) compara el Aprendizaje Basado en Retos con el Aprendizaje Basado en Problemas y con el Aprendizaje Basado en Proyectos. Algunas de las variables con las que se pueden contrastar son las que se presentan en la tabla 3.2.

| Características     | Aprendizaje Basado en Problemas   | Aprendizaje Basado en Proyectos                      | Aprendizaje Basado en Retos (Tec21)                              |
|---------------------|---|--|--|
| <b>Objetivo</b>     | Diálogo entre participantes   | Entregable específico y único para todos los equipos | Entregable variable para cada equipo para promover la innovación |
| <b>Autenticidad</b> | Problemas hipotéticos   | Proyectos académicos vinculados con el entorno       | Retos reales del entorno   |
| <b>Tiempo</b>       | Una semana  | Variable de semanas a meses                          | 5, 10 o 15 semanas   |
| <b>Secuencia</b>    | Reconocer aprendizaje previo, dialogar sobre potenciales soluciones hasta llegar a una conclusión | Estructurada según plan de inicio a fin              | Abierta y creativa según el contexto de los involucrados         |

Tabla 3.2 Comparación entre diversas estrategias didácticas

En la tabla anterior se observa que el Aprendizaje Basado en Retos promueve mayor creatividad, por parte de los participantes, porque pueden plantear su propio recorrido durante el reto y considerar soluciones desde diferentes ámbitos de conocimiento, en contacto con la realidad, durante el proceso de aprendizaje.

Existen diferentes propuestas sobre la secuencia que sigue el Aprendizaje Basado en Retos; sin embargo, esta se articula y adapta según la creatividad de los docentes que diseñan el bloque al cual corresponde el mismo. Un bloque es una unidad de formación que incluye tanto módulos de naturaleza teórica como práctica, tal como el propio reto. Estos módulos facilitan los contenidos que forman parte de la base conceptual o procedimental para que los equipos de estudiantes cuenten con ideas para la argumentación y énfasis de su solución. La tabla 3.3 compara diversas secuencias didácticas propuestas para el Aprendizaje Basado en Retos.

| Apple (2011)  | Cordray et al. (2009)  | Modelo ETHAZI<br>(Tknika, 2020)   | Olivares Olivares<br>(2021)                |
|---|--|---|--|
| 1. De la gran idea al reto                                      | 1. Selección de un reto existente en el entorno:                         | 1. Planear reto<br>2. Identificar y conectar con el reto                          | 1. Alineación de expectativas              |
| 2. Estableciendo los fundamentos de la solución                 | 2. Generación de ideas que den posibles soluciones innovadoras al reto   | 3. Establecer parámetros  |  |
| 3. Identificando la solución (preguntas, actividades, recursos) | 4. Investigar y estudiar contenidos propios para desarrollar la solución | 4. Obtener y organizar la información   | 2. Profundizar en conocimientos            |
| 4. Implementando y evaluando                                    | 3. Analizar el reto desde diferentes perspectivas                        | 5. Generar alternativas<br>6. Presentar propuestas<br>7. Seleccionar la propuesta | 3. Avance en el plan de intervención       |
| 5. Publicando los resultados y las reflexiones                  | 5. Validar la solución   | 8. Planificar acciones<br>9. -Ejecutar acciones<br>11. Evaluar                    | <b>4. Integración de la mejor solución</b> |
|   | 6. Implementar y divulgar  | 10. Exponer resultados  | 5. Difusión de la contribución             |

Tabla 3.3 Comparación de secuencias didácticas del Aprendizaje Basado en Retos



Las cuatro propuestas presentadas se asemejan entre sí, solo varía el orden de algunas actividades o bien se detallan con mayor precisión, por lo cual cada profesor diseñador puede establecer su propia secuencia para el bloque. Olivares Olivares (2021) plantea una secuencia didáctica que hace énfasis en la Integración de la “mejor solución”, como diferenciador indispensable entre un reto y otras estrategias formativas.

### 3.2 Personalización

Desde una mirada estratégica, la personalización atiende, en sus orígenes, a una necesidad de alinearse a la tendencia: “la gente espera aprender y estudiar en el lugar y el momento que así lo desee” presentada en el reporte Horizon (Johnson, Adams, & Cummins, 2012, pág. 4). En la edición 2020 de este reporte, se manifiesta la necesidad de cambio de la educación superior hacia versiones más personalizadas que consideran la colaboración con otras instancias formativas (Brown et al., 2020). Por tanto, el Modelo Educativo Tec21 se conceptualiza al considerar la necesidad de los alumnos potenciales a perseguir una trayectoria coherente con sus aspiraciones.

De manera adicional, la transición tecnológica acelerada cambia la forma de interactuar y las preferencias de aprendizaje de una generación que Prensky (2014) denomina “nativos digitales”, a quienes sus experiencias fuera de la escuela empieza a dejarlos insatisfechos con una educación rígida. Este grupo desea ser escuchado y que se confíe en ellos para seguir sus pasiones e intereses (Piscitelli, 2008). El concepto de nativos digitales se reemplaza eventualmente por la Generación Z o Gen Z (Ricketts, 2016). Aunque no hay un consenso sobre el inicio y fin de esta cohorte, una compilación de Schiwieger y Ladwig (2018) establece que nacieron entre 1996 y el 2012. Según los autores,

estos estudiantes prefieren micro-experiencias personalizables en lugar de oferta fija (Schwieger y Ladwig, 2018; Southgate, 2017). Otras características que destacan como grupo generacional son creatividad, emprendimiento, búsqueda de la justicia, orientación a objetivos, experiencia prácticas y capacidad para multitareas entre otros.

En el 2020, la pandemia por SARS-CoV-2 acelera cambios y considera nuevos escenarios entre los que se destacan las modalidades remotas de estudio y trabajo, lo cual conlleva la adopción de modelos híbridos de aprendizaje, el crecimiento en el uso de tecnología como inteligencia artificial, analítica de datos, micro-credenciales, recursos abiertos y el impulso por la calidad en modelos a distancia; sin embargo, también representa un riesgo a la salud mental (Pelletier et al., 2021).

Estas nuevas demandas impulsan un nuevo diseño educativo consistente con las tendencias universitarias y con las demandas de los estudiantes. Los diseños curriculares pueden representarse gráficamente considerando una secuencia lineal, una en espiral o una en etapas o trayectorias (Olivares Olivares, 2021). El Modelo Educativo Tec21 en general obedece a esta última y se contrasta con las dos versiones previamente mencionadas en el gráfico 3.4 considerando secuenciación, organización, integración y complejidad.

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Lineal</b></p>                   | <p><b>Secuenciación:</b> fija, por periodo académico. Tiene inicio y fin.</p> <p><b>Organización:</b> asignaturas predefinidas con un perfil único de egreso.</p> <p><b>Integración:</b> centrado en el desarrollo de cada disciplina de forma independiente.</p> <p><b>Complejidad:</b> contenidos que se articulan según la disciplina. Deductivo.</p> <p><b>Perfil de egreso:</b> individuo que ejerce la profesión.</p>   |
| <p><b>Espiral o circuito</b></p>       | <p><b>Secuenciación:</b> fija por periodo académico. Tiene inicio y fin indefinido.</p> <p><b>Organización:</b> por competencias con perfil único de egreso.</p> <p><b>Integración:</b> centrado en el desarrollo del alumno. Integración al final del programa.</p> <p><b>Complejidad:</b> tareas completas de menor a mayor complejidad. Inductivo.</p> <p><b>Perfil de egreso:</b> persona que forma parte de un equipo.</p>   |
| <p><b>Etapas o trayectorias</b></p>  | <p><b>Secuenciación:</b> las etapas están secuenciadas, pero no necesariamente las unidades de formación que las integran. Tiene inicio y fin variable.</p> <p><b>Organización:</b> por competencias con diferentes trayectorias de salida.</p> <p><b>Integración:</b> centrado en retos. Bloques por etapa (exploración, enfoque o especialización). Integración al final de cada etapa.</p> <p><b>Complejidad:</b> retos de exploración, enfoque profesional y de especialización para impactar al entorno a través de socios formadores. Transformativo.</p> <p><b>Perfil de egreso:</b> líder que transforma.</p> |

Gráfico 3.4 Representaciones gráficas de planes de estudio

### 3.2.1 Programas lineales



En el 2014, Stanford lleva a cabo un programa para idear el modelo educativo futuro de la institución. En uno de los escenarios, describen la inminente obsolescencia de los programas en los que los alumnos avanzan de forma estandarizada en un modelo curricular lineal y establecen la necesidad de considerar otras alternativas para organizarlos (Stanford 2025, 2019).

Los currículos tradicionales tienen una representación lineal con una secuencia con inicio, avance y fin, los cuales tienen un enfoque fijo (Lunenburg, 2011). El proyecto Stanford 2025 (2019) describe estos programas congruentes con una etapa mecanicista industrial en el cual se estandarizan procesos y productos para masificar la producción y reducir la probabilidad de error. Esto ofrece ventajas en la operación y en las estructuras institucionales porque pueden orientarse a las funciones o disciplinas de los departamentos, quienes comparten la misma biografía profesional.

La organización en el formato lineal también implica tomar decisiones vocacionales desde meses previos empezar una carrera por tener un perfil único de egreso. Esto es apreciado por estudiantes con una vocación firme sobre su profesión porque les permite enfocarse en su programa desde etapas tempranas de su formación; sin embargo, según Olivares et al. (2020, p.15), “la identidad profesional es la evolución dinámica a través de la cual el alumno se reconoce a sí mismo como persona que forma parte de grupos sociales y académicos para ejercer su rol dentro de con-

textos profesionales y de estar forma generar un cambio consciente”. Lo anterior implica que, al ser una evolución dinámica, el estudiante puede cambiar de opinión sobre su futuro a medida que va descubriendo los significados asociados a su conceptualización profesional, incluyendo la reflexión sobre el impacto que desea aportar a la comunidad.

En un programa con asignaturas predefinidas, un cambio de decisión implica al estudiante empezar de nuevo en otro plan curricular, si la primera decisión no corresponde a sus expectativas. Este tipo de programas estándar se alinean poco a la libertad que demanda la Generación Z (Jenlink, 2019); por ejemplo, en los planes anteriores al 2019, el estudiante, desde la preparatoria, decidía el título universitario a ejercer. Si bien esta noción de estudiar y después trabajar fue una constante en el pasado, los individuos que ingresan a la universidad en la actualidad empiezan a traslapar ambas actividades (Schwieger y Ladwig, 2018). Por ejemplo, la generación que ingresó al Tecnológico de Monterrey en el 2019, de un total de 11,650 alumnos, el 26% reportó experiencia laboral previa.

En un programa lineal los contenidos están concatenados entre sí de forma que el estudiante no puede avanzar a un periodo académico, si no ha concluido el anterior. Según Davies y Devlin (2007), la disciplinariedad describe áreas de estudio autónomas y discretas que generalmente no cooperan o coordinan esfuerzos entre sí. Según los autores, aunque estas cajas de disciplinas pueden tener límites porosos, los estudiantes tienden a replicar una visión unidimensional en la cual se valoran ciertos aspectos asociados con la misma. Si bien esto permite alta profundización en una línea particular de estudio, al mismo tiempo genera una limitada capacidad para el pensamiento sistémico, visión de largo plazo, así como tolerancia a las propuestas del otro (Medina et al., 2010).

Según Díaz Barriga A. (1993) la visión disciplinar por asignaturas ha sido ampliamente criticada porque refleja desconocimiento de la estructura psicológica del conocimiento y la complejidad de los procesos del aprendizaje humano. Este enfoque deductivo en los planes de estudio implica que se suministran materias en piezas independientes para que, eventualmente, se articulen en el individuo para la solución de problemas (Lunenburg, 2011). Es decir, se delega al estudiante que establezca las conexiones solamente hasta después de haber interiorizado las partes. En el mejor de los casos los cursos de una rama disciplinar integra sus propios contenidos al final de su cadena secuenciada.

Los programas lineales, fijos y estándares definen con claridad las expectativas para perfiles de egreso específicos los cuales aseguran estándares mínimos de una carrera con alto contenido disciplinar; pero al mismo tiempo adelantan y limitan la decisión del estudiante para la definición de su identidad profesional.

### 3.2.2 *Currículum en espiral o circuito*



A diferencia de una enseñanza deductiva, una visión inductiva parte de las problemáticas y busca las respuestas en el conocimiento que puede encontrarse disperso en varias disciplinas, lo cual está más apegado al contexto profesional y laboral y las necesidades de la sociedad. Esta visión de regresar a los contenidos, a partir de las problemáticas, ha sido descrita como parte de los programas en espiral.

El proyecto Stanford 2025 (2019) distingue la representación lineal de la de circuito abierto (*open loop*) según el momento en el que empiezan y terminan los programas. La visión a futuro de esta universidad indica la necesidad de establecer el aprendizaje continuo, a lo largo de la vida, en lugar de una etapa formativa específica en la educación superior. Su propuesta privilegia retomar contenidos al ritmo que el estudiante prefiera; según Taranto y Buchanan (2020), el aprendizaje a lo largo de la vida requiere inducir la autodirección durante la formación para que el estudiante aprenda a aprender.

Los programas en espiral se organizan de forma secuenciada en los periodos académicos, pero se integran en unidades de formación de menor a mayor complejidad que combinan varias disciplinas. Según Harden y Stamper (1999), el currículo en espiral busca retomar intermitentemente los problemas incidiendo cada vez con mayor profundidad con la intención de desarrollar competencias que se revisitan en diferentes momentos hasta que se logra el perfil de egreso deseado. Para esto se requieren evaluaciones basadas no solo en aspectos teóricos, pues adicionalmente se agregan habilidades y actitudes.

Los currículums en espiral buscan integrar el desarrollo de competencias en lugar de contenidos disciplinares aislados y, por lo tanto, se centran en el desarrollo del estudiante. Generalmente utilizan estrategias de aprendizaje activo y evaluación de conductas observables para identificar el desarrollo continuo del alumno hasta lograr el perfil de egreso deseado. La conceptualización en espiral privilegia el incremento de la complejidad de los desempeños en las tareas asignadas. La complejidad puede asociarse con la incertidumbre de los cursos de acción, variables involucradas, autenticidad, perspectivas requeridas, o necesidad de supervisión entre otras.

### *3.2.3 Currículum en etapas o trayectorias para una mejor personalización*



El proyecto de Stanford 2025 (2019) incluye una propuesta para reformar la representación gráfica del currículum por etapas, en sustitución de la lineal, con la intención de orientar los programas a adaptaciones personalizadas. Díaz Barriga F. (2005) le denomina trayectorias no seriadas, las cuales son independientes entre sí. Para que se puedan alternar entre profesiones con diferentes perfiles de salida es importante que tengan pocos o nulos requisitos de fundamentos o conocimientos previos para su registro. A medida que el alumno tiene más oferta y libertad de selección, el programa se considera más flexible. Ryan y Tilbury (2013) ponderan la flexibilidad en los programas académicos de acuerdo con el diseño curricular, cuando los alumnos pueden avanzar a diferente ritmo, inscribir cargas parciales y el obtener reconocimiento de créditos académicos cursados en otras instituciones.

En los planes del Tecnológico de Monterrey se incluyen algunos elementos de la representación gráfica lineal o espiral; sin embargo, se basan primordialmente en una representación gráfica por etapas, la cual permite un modelo que privilegia la personalización de la carrera del alumno según sus intereses (gráfico 3.5).





Gráfico 3.5 Etapas del Modelo Educativo Tec21

*Exploración*



La primera etapa del Modelo Educativo Tec21 es la de **exploración** la cual se asocia con la etapa de “calibrar” del plan de estudios dentro de los escenarios del proyecto Stanford 2025 (2019). Asimismo, obedece a la conclusión del *benchmark* (Tecnológico de Monterrey, 2018a) la cual establece que el alumno puede postergar la decisión sobre la carrera de su preferencia hasta conocer mejor la disciplina.

Contar con ciertas entradas que albergan un grupo de carreras comunes contribuye a la construcción del **autoconocimiento** de la identidad del profesionista establecida por Olivares et al. (2020), la cual implica que el individuo tenga claridad sobre sus valores y preferencias para una toma de decisiones razonada y argumentada. Según los autores, esta etapa incluye la selección de una ruta profesional a partir de la comprensión profunda de sus capacidades y oportunidades de desarrollo y crecimiento, así como la planeación de una agenda de corto, mediano y largo plazo que le otorgue un sentido de independencia. Esto se acerca a la propuesta de Stanford 2025 (2019) de definir una misión de vida que integra el desarrollo personal y profesional.

La etapa de exploración es una oportunidad para experimentar las opciones profesionales dentro de la entrada a un área particular y da oportunidad al estudiante de confirmar su vocación al introducirse en sus contenidos. Durante esta fase los estudiantes inician el desarrollo de competencias transversales, así como algunas disciplinares que les permiten valorar las actividades de los otros roles profesionales dentro del área.

La institución cuenta con oferta de LiFE (Liderazgo y Formación Estudiantil) que permite seleccionar actividades para personalizar la exploración de intereses en aspectos de: arte y cultura, atlética y deportiva, bienestar y consejería liderazgo o vida y carrera.

A partir de estas líneas de desarrollo se busca un enfoque centrado en el estudiante y una experiencia integral que busca su plenitud y potencia su liderazgo. El Modelo LiFE evoluciona el concepto de actividades extracurriculares por uno de formación para la vida, donde se desarrollan las competencias transversales con el propósito de que el estudiante encuentre su autorrealización (Domínguez Blanco et al., 2020).

### *Enfoque*

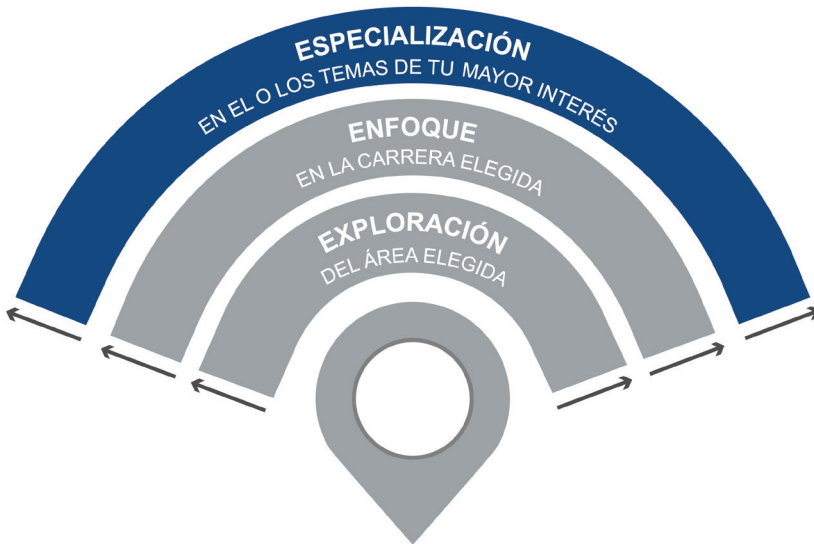


La segunda etapa del Modelo Educativo Tec21 es la de **enfoque** es similar a la denominada “elevar” dentro de la propuesta de plan de estudios en los escenarios del proyecto Stanford 2025 (2019). Este modelo permite el desarrollo de un campo amplio profesional (*major*). Según un estudio realizado por Khairunnisa et al. (2017) tanto para reclutadores como egresados, este *major* es el que les brinda las oportunidades de empleo.

La intención de la etapa es adentrarse a los contenidos propios de la carrera seleccionada como perfil de egreso. Durante esta fase los alumnos comienzan el desarrollo de las competencias del programa y continúan el desarrollo de competencias transversales y de área.

Esta etapa contribuye a las **relaciones de afinidad** identificadas por Olivares et al. (2020) las cuales se caracterizan por la integración de los estudiantes como miembros de asociaciones, redes académicas y grupos sociales afines a su identidad profesional. Estas relaciones interpersonales, al interior de un programa, contribuyen a establecer comunidades de aprendizaje formales o informales que inclusive generan relaciones personales y profesionales de por vida. En este sentido, existe la oportunidad de seleccionar opciones de LiFE, de liderazgo en grupos estudiantiles, que fortalezcan las competencias de la carrera.

### *Especialización*



La etapa de **especialización** del Modelo Educativo Tec21 proporciona diversas posibilidades para la profundización, o bien, la ampliación de aprendizajes dentro de la profesión seleccionada, o fuera de la misma. Considera, por ejemplo, opciones para el Semestre Tec como concentraciones, experiencias de internacionalización, estancias o materias de interés; por lo que los alumnos podrían alcanzar el nivel más alto de competencias de cualquiera de las categorías, según su programa, o bien complementarlas a partir de las opciones seleccionadas. Esto es similar a la etapa de “activar” del proyecto Stanford 2025 (2019) como la última fase de su propuesta curricular innovadora. La posibilidad de seleccionar una salida de especialización, según las preferencias del estudiante, implica establecer espacios optativos para profundizar en cierto conocimiento o bien ampliar la perspectiva transversal de temas multifactoriales. Esta ampliación de espacios optativos en los programas académicos genera en los estudiantes mayor profundidad en el conocimiento y capacidades para el empleo según el estudio de Hall y Young (2007). Si bien las partes electivas implican una mayor dificultad en los procesos de inscripción, para definir la oferta y demanda, también ofrecen resultados positivos para los estudiantes.

En cuanto a la profundización de contenidos, esto se asocia con el énfasis de **Formación I**, el cual busca que el alumno profundice en un área particular de su programa (Tecnológico de Monterrey, 2018a). Este modelo potencia la conceptualización profesional dentro de la identidad del profesionista (Olivares et al., 2020). Según los autores, esta etapa de madurez se refiere a la posibilidad de participar activamente en un contexto laboral y ser aceptado dentro de la comunidad de práctica para desarrollar actividades que solo se delegan a los conocedores del área. Para lograr esto se requieren modelos en los cuales se establecen alianzas entre entidades educativas y organización (doble-hélice)

o también participan entidades gubernamentales (triple- hélice) (Gheorghee et al., 2014). Tanto los contenidos de cada programa, como algunas concentraciones o intercambios en el extranjero favorecen la Formación en I.

Un segundo énfasis considera ampliar el desarrollo de habilidades hacia especialidades de otras áreas para conectar diferentes perspectivas y recibe el nombre de enfoque de **Formación T** (Tecnológico de Monterrey, 2018). Esto permite reforzar el cambio consciente dentro de la etapa de identidad del profesionista de Olivares et al. (2020), lo cual se refiere a la formación de la persona hacia la capacidad de aportar valor, liderando cambios para la sociedad, considerando múltiples perspectivas de forma creativa y sustentable. Algunas concentraciones o intercambios en el extranjero están disponibles para los alumnos para esta formación disciplinar en T tales como Finanzas para no financieros, o Aspectos legales de la práctica. Asimismo, se diseñan concentraciones para el desarrollo de competencias transversales, las cuales son adecuadas para cualquier programa de la institución tales como investigación, emprendimiento o liderazgo, entre otros.

En un programa en etapas, las transiciones entre las mismas se convierten en momentos cruciales para integrar los contenidos. A diferencia de los programas lineales, que tienden a integrar hacia el final del plan de estudios, las etapas distinguen hitos específicos a lograr en momentos clave a lo largo del programa. Esta conceptualización de hitos se refleja en algunas propuestas como la establecida por la ACGME (Accreditation Council for Graduate Medical Education) la cual permite identificar el avance en el desempeño de los estudiantes en diferentes dominios conforme avanzan en el plan de estudios (Lomis et al., 2017).

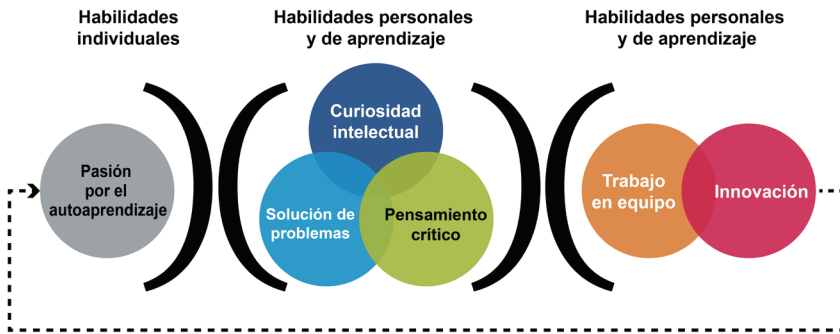
### 3.2.4 Unidades de formación para personalizar la trayectoria

El Modelo Educativo Tec21 incluye, en su diseño, unidades de formación que personalizan el desarrollo de los estudiantes, entre las que se encuentran las **Semanas Tec** (6 y 12), las materias de educación general, el bloque de exploración y el Semestre Tec.

#### *Semanas Tec (6 y 12)*

A partir de la etapa de exploración, el alumno selecciona opciones de Semanas Tec para estar inmerso en un momento formativo para el desarrollo de su identidad profesional con aprendizaje de competencias importantes para la vida (IFC, 2019). Esto es relevante, en los planes de estudio 2019, ante la necesidad de atender el crecimiento generalizado de deterioro de la salud mental de los alumnos y la demanda de espacios formativos incluyentes que aborden explícitamente los temas de diversidad (Brown et al., 2020). La Semana Tec sucede dos veces por semestre durante la semana 6 y la 12 del periodo correspondiente, con dedicación exclusiva tanto para profesores como estudiantes.

En los planes anteriores al 2019, la **Semana i** demostró el desarrollo de competencias suaves (*softskills*) útiles para la empleabilidad tales como: pasión por el autoaprendizaje, curiosidad intelectual, solución de problemas, pensamiento crítico, colaboración e innovación, como se muestra en la figura 5 (Olivares et al., 2019). Asimismo, al comparar a diferentes generaciones durante la Semana i, se encontró evidencia que permite el desarrollo de la identidad como profesionista en las fases de: autoconocimiento, conceptualización profesional y cambio consciente (Olivares et al., 2020).



*Gráfico 3.6* Modelo de valor percibido de la Semana i

Si bien la Semana i ha constituido el pilotaje y experimentación para el desarrollo de competencias transversales en una experiencia de inmersión de cinco días; en su versión de Semana Tec, busca promover la formación integral de los estudiantes a través de unidades de formación de una semana con experiencias para el desarrollo de competencias para su desarrollo personal y profesional con actividades de:

- introspección y reflexión, para descubrir talentos e intereses para un profundo autoconocimiento individual;
- activación física o apreciación cultural, para el desarrollo de hábitos hacia el bienestar integral;
- reconocimiento del otro, para establecer relaciones empáticas e incluyentes para la construcción de acuerdos;
- impacto social, para establecer compromisos orientados a emprender acciones de transformación y
- talleres disciplinares para reforzar la construcción de la conceptualización profesional.



En general, las actividades deportivas, culturales o de servicio comunitario se han categorizado tradicionalmente como actividades extracurriculares en educación superior. Según Clegg et al. (2009; 2010), hay evidencia de que la participación de los estudiantes en este tipo de actividades beneficia su empleabilidad, así como su bienestar y el desarrollo personal; es por esto que no hay una división clara entre lo curricular y extracurricular desde una perspectiva formativa.

En los programas tradicionales, las materias que otorgan crédito bloquean la agenda del estudiante, lo cual compite con el tiempo necesario para su autocuidado (físico, mental, emocional), búsqueda de amistades y pertenencia a grupos para su desarrollo o impacto social. En los programas extracurriculares, la participación en comunidades de aprendizaje permite a los alumnos construir su identidad a través del compromiso, la experimentación, la colaboración y la contribución con otros miembros del grupo (Clegg et al., 2009). Asimismo, los estudiantes aprenden a partir de sus acciones, especialmente cuando forman lazos o impactan a una comunidad necesitada (Buckley y Lee, 2018).

La etiqueta “extra” ha formado una barrera entre los cursos académicos y las actividades de bienestar y ha segregado la formación del estudiante con actividades de diferente prioridad. Desde la etapa de exploración hasta la de especialización, las Semanas Tec favorecen la pertenencia a grupos de afinidad, la activación física, así como la construcción de su capital cultural con el alumno al centro como persona. Es decir, el calificativo de “extra” se transforma en cocurricular para resaltar los elementos de la visión institucional. En este sentido, el Modelo Educativo Tec21 fortalece de forma sistemática y dirigida las competencias transversales para la vida, en lugar de la profesión. Según Olivares et al. (2021) las Semanas Tec, en su primera implementación, demostraron el desarrollo de competencias tales como: autoconocimiento, colaboración, efectividad de la negociación, reconocimiento y empatía (Olivares et al., 2021).

### *Materias de educación general*

El componente curricular de educación general incluye cinco áreas que los estudiantes deben cubrir, pudiendo seleccionar entre la oferta de materias disponibles para cada componente. Estas áreas son indispensables para su desarrollo como individuo y se considera que personalizan la experiencia porque existen múltiples alternativas para seleccionar los cursos, según los intereses particulares de los alumnos en cada rubro del conocimiento.

Las materias de educación general forman a los estudiantes en competencias relacionadas con razonamiento para la complejidad, que se componen de subcompetencias como pensamiento científico, pensamiento crítico y pensamiento sistémico, las cuales se entretajan con subcompetencias que forman parte de comunicación tales como lenguaje oral, lenguaje escrito, comprensión de otros códigos y comunicación dialógica (Tabla 3.4). Es por esto que se privilegian en las etapas tempranas de exploración y enfoque de los programas académicos para ofrecer estructuras cognitivas y metodológicas instrumentales que aporten a la formación.

| <b>Clasificación de materias de educación general</b> | <b>Subcompetencias transversales a desarrollar</b>  |
|---|---|
| Optativa de matemáticas y ciencias                    | Pensamiento científico<br>Cultura digital           |
| Cultura digital                                       | Pensamiento crítico<br>Comprensión de otros códigos |
| Optativa de humanidades y bellas artes                | Pensamiento sistémico<br>Lenguaje escrito           |
| Comprensión de otros códigos                          | Pensamiento sistémico<br>Lenguaje oral              |
| Optativa de ciencias sociales y del comportamiento    | Pensamiento crítico<br>Comunicación dialógica       |

*Tabla 3.4* Subcompetencias desarrolladas en educación general

En cuanto al pensamiento científico, el estudiante, en los cursos optativos de educación general en matemáticas y ciencias, “resuelve problemas e interrogantes de la realidad, a partir de metodologías objetivas, válidas y confiables” (Tecnológico de Monterrey, 2019b, p. 65). El pensamiento científico favorece una sociedad que valora la ciencia como medio para tomar decisiones asociadas con las regulaciones, políticas y disposiciones estandarizadas (Zimmerman y Klahr, 2018; Arteaga Valdés et al., 2016). La formalización de prácticas de impacto hacia este tipo de pensamiento establece la necesidad de enseñar ciencia en las instituciones educativas. Esta subcompetencia, en combinación con cultura digital, atiende a la búsqueda de soluciones adecuadas a los requerimientos de la sociedad.

El pensamiento crítico se refiere a un egresado que tiene la capacidad de evaluar la solidez de los razonamientos propios y ajenos, con base en la identificación de falacias y contradicciones para formar un juicio propio ante una situación o problema (Tecnológico de Monterrey, 2019b, p. 64). Esta definición es consistente con la propuesta de Facione (2011) quien comparte la definición de expertos de la American Philosophical Association “es el juicio auto regulado y con propósito que da como resultado interpretación, análisis, evaluación e inferencia, como también la explicación de las consideraciones de evidencia, conceptuales, metodológicas, criteriológicas o contextuales en las cuales se basa ese juicio”. Las materias de educación general en este sentido entrenan al estudiante a generar juicios y evaluaciones para construir su realidad. Esta subcompetencia en combinación con la de comunicación dialógica y comprensión de otros códigos permite la transferencia de las posturas, hallazgos y conclusiones del juicio establecido.



De acuerdo con Liévano Martínez et al. (2012), un sistema se conceptualiza como un elemento que incluye múltiples interacciones y propiedades, el cual tiene un propósito común donde cada una de las partes aportan una fracción de la contribución para cumplirlo. En este sentido, las materias de educación general abonan en la formación de profesionistas cultos, conocedores de una amplitud de saberes, no solo los de su profesión.

### *Bloque de exploración*

El bloque de exploración es una unidad de formación que se inserta en el tercer semestre de los programas de estudio 2019 del Tecnológico de Monterrey, como parte de las oportunidades de personalización. El objetivo de este bloque de cinco semanas es acercar a los estudiantes a contenidos de áreas disciplinares diferentes a lo que desarrolla su entrada o su programa académico. Se distingue la profundización del conocimiento en "I" con la diversificación en "T" (Tecnológico de Monterrey, 2018a). Mientras el diseño en I especializa en temas específicos del programa bajo estudio, el diseño en T amplía la visión hacia el crecimiento personal en otras perspectivas para retar la conceptualización del

mundo, desde nuevas áreas del conocimiento.

En un diseño curricular por competencias debe privilegiarse la integración de saberes para transitar hacia las inter y transdisciplinas (Torres Rivera et al., 2014). Esto permite hacer sinergia entre varias disciplinas para afinar la solución de retos que respondan a las exigencias de la actualidad. Asimismo, la introducción hacia conceptos de otros ámbitos abre las puertas a la potencial colaboración y la construcción de puentes entre dominios con poca interacción. Se considera el bloque de exploración dentro del componente de personalización porque el alumno tiene la posibilidad de seleccionar qué área de conocimiento desea ampliar o diversificar el desarrollo de sus competencias, según su plan de desarrollo individual. La intención de los bloques es que los estudiantes inicien la construcción de su especialización conectando disciplinas y que les ayude en la definir el propósito de la carrera que están estudiando. El bloque permite proyectar el futuro profesional, explorando interacciones disciplinares que pueden ser el gusto o pasión del estudiante.

La estructura curricular de la mayoría de los programas en sus etapas se conceptualiza a partir de la guía que aparece en la figura 3.6 (IFC, 2019).

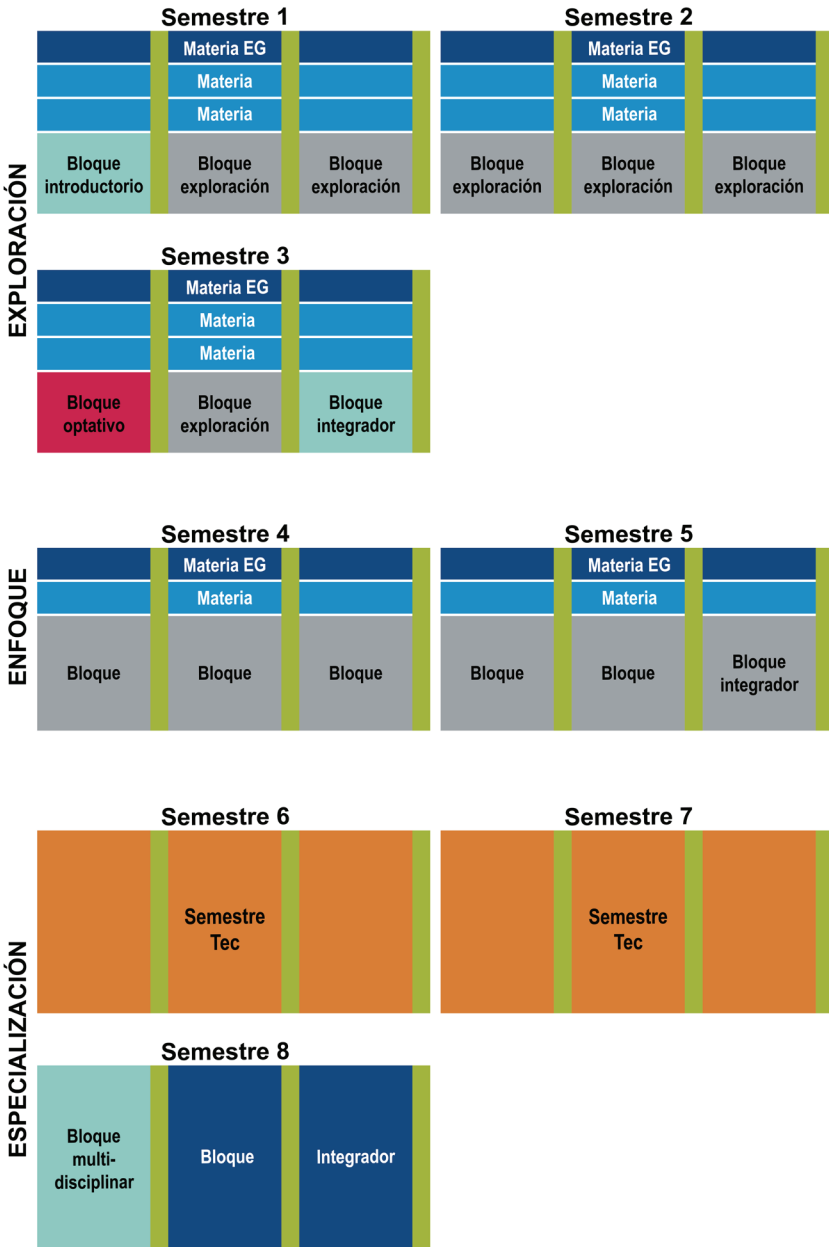


Gráfico 3.7. Estructura de un programa con el Modelo Educativo Tec21

### 3.3 Profesores inspiradores

Los profesores inspiradores son un componente del Modelo Educativo Tec21 ya que participan en todas las unidades de formación ya sea materia, bloque, Semana Tec o Semana 18. El Modelo Educativo Tec21 destaca cinco características de los profesores, las cuales se comparan en la tabla 7 con otras propuestas. Van Dijk et al. (2020) llevan a cabo una revisión sistemática de 46 marcos de referencia sobre la forma de determinar las funciones o tareas docentes y proponen el modelo de UNITE (University Teacher Expert). Asimismo, Solpuk Turhan et al. (2019) realizan un estudio para crear un modelo con las cualidades de un profesor inspirador. Desde un análisis de la identidad profesional, Cavazos Montemayor et al. (2020) aportan un modelo sobre las características que aportan este autoconcepto y evolución del profesor. La tabla 3.5 presenta estas teorías, las cuales se integran, posteriormente, para describir cada uno de los atributos del profesor en el Modelo Educativo Tec21 en la última columna.

| UNITE Model (Van Dijk et al., 2020) | Profesor inspirador (Solpuk Turhan et al., 2019)                  | Identidad profesional (Cavazos Montemayor et al., 2020)                                     | Modelo Educativo Tec21 (Tecnológico de Monterrey, 2018a) |
|-------------------------------------|---|---|--|
| Docencia y apoyo al aprendizaje     | Características personales<br>Apoyo al crecimiento del estudiante | Autoconcepto<br>Satisfacción por el trabajo<br>Expectativas sobre el futuro de su profesión | <b>Inspirador</b>  |
| Desarrollo profesional              | Desarrollo profesional  | Competencias profesionales  | <b>Actualizado</b>                                       |

|   |              |  |  |
|---|--------------|--|--|
| Liderazgo educativo y gestión<br>Académico e investigador | Comunicación | Reconocimiento social<br>Actitud hacia el cambio | <b>Vinculado</b>                             |
| Diseño educativo<br>Evaluación y retroalimentación        |              | Relaciones sociales en el departamento académico | <b>Innovador</b>                             |
|   |              |  | <b>Usuario de tecnologías de información</b> |

*Tabla 3.5* Competencias desarrolladas en educación general

### *3.3.1 Inspirador*



El profesor es respetado y admirado por sus estudiantes y colegas ya que incide, a través de la motivación y la exigencia, en el alcance del máximo potencial de sus estudiantes. Adicionalmente cumple sus compromisos con calidad en beneficio del aprendi-



zaje del alumno y su crecimiento personal; por todo lo anterior, representa una influencia positiva en su actuar, que trasciende en forma temporal y espacial las fronteras de un curso (Tecnológico de Monterrey, 2018a). Diversos autores describen al profesor inspirador como aquel que, por sus acciones y valores, se convierte en un modelo a seguir, difícil de olvidar, porque marca una importante huella en su memoria (Rodríguez Alcócer, 2019; Van Dijk et al., 2020; Solpuk Turhan et al., 2019).

Esta función docente incluye la guía hacia un proceso de aprendizaje a partir de la creación de un ambiente inclusivo, seguro y estimulante (Van Dijk et al., 2020). Según los autores, el profesor organiza situaciones de aprendizaje, provee instrucciones claras, explicaciones, demostraciones y ejemplos que detonan el aprendizaje activo y personalizado según las necesidades de cada uno de aquellos que guían o apoyan. Solpuk Turhan et al. (2019) agregan que sus métodos de enseñanza son creativos y diversos.

Según Solpuk Turhan et al. (2019) el profesor inspirador también cuenta con ciertas características personales tales como justicia, sinceridad, confianza, actitudes positivas, incluyente, tolerante, confiable y amigable, asimismo, apoya a los estudiantes en su crecimiento académico, personal y profesional. Van Dijk et al. (2020) agregan habilidades interpersonales, profesionalismo y comportamiento ético.

### 3.3.2 Actualizado



El profesor renueva de manera constante sus conocimientos sobre su área de especialidad y en el área educativa en general, a través de la participación continua en actividades académicas y profesionales, con el fin de incluir en su práctica docente nuevos contenidos, métodos y técnicas pedagógicas (Tecnológico de Monterrey, 2018). Según Van Dijk et al. (2020), esta función se asocia con el desarrollo profesional en cada una de las otras dimensiones del modelo. Solpuk Turhan et al. (2019) también explican que el desarrollo profesional le permite al individuo dominar la docencia, la investigación o la innovación educativa.

Según Van Dijk et al. (2020), el desarrollo puede generarse por autoestudio, experiencias prácticas o evaluaciones. Los profesores que se preparan con programas formales o grados académicos buscan una identidad profesional como docente como trayectoria permanente. Cavazos Montemayor et al. (2020) consideran que las competencias profesionales incluyen una variedad de habilidades para desarrollar una docencia más efectiva, así como la participación en nuevos roles como la asesoría o acompañamiento.

### 3.3.3 Vinculado



El profesor participa activamente con carácter formal en su entorno ya sea profesional, empresarial, académico, social o clínico (en el caso de los profesionales de salud). Desde su identidad de carrera forma redes de colaboración, lo cual le permite enriquecer su actividad docente y exponer a sus estudiantes a la aplicación de sus conocimientos en contextos reales (Tecnológico de Monterrey, 2018a). Según Van Dijk et al. (2020) este proceso, en el cual los profesores generan relaciones formales e informales, genera influencia en diferentes entornos y contribuye al desarrollo de su liderazgo en los comités que se involucra. Para ello se requieren habilidades de comunicación que transmiten pasión, empatía e interés incondicional de alto sentido humano (Solpuk Turhan et al., 2019).

Asimismo, la participación del profesor en actividades de investigación o extensión le permite transferir sus conocimientos, experiencia y mejores prácticas docentes a audiencias asociadas con investigación educativa, en donde se comparten ideas y procesos de indagación para crecer la base del conocimiento

científico sobre la educación en áreas específicas (Van Dijk et al., 2020). A medida que el profesor logra mayor reconocimiento social en entornos de expertos, se beneficia positivamente este rol como parte de su identidad profesional (Cavazos Montemayor et al., 2020).

### 3.3.4 *Innovador*

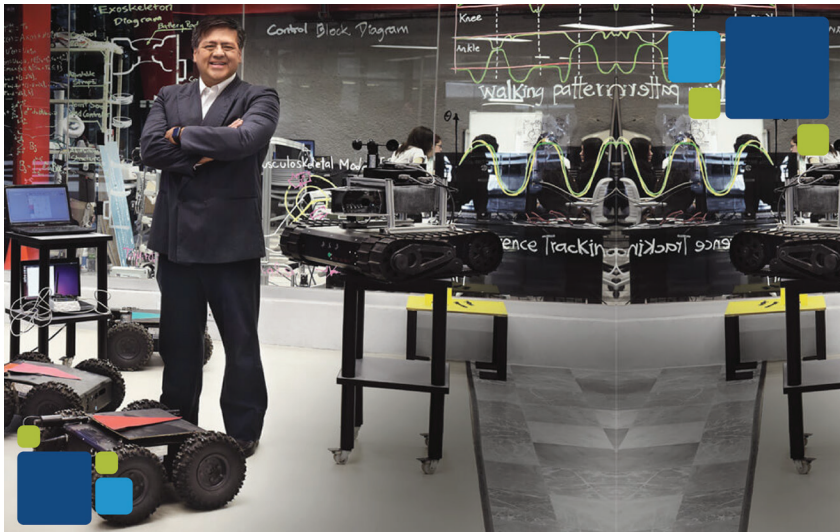


El profesor genera e implementa estrategias y recursos pedagógicos originales y variados, los cuales renueva en forma flexible, de acuerdo con el perfil de sus estudiantes; con el fin de facilitar en ellos el aprendizaje, la motivación, el involucramiento, así como el desarrollo de la creatividad y de una actitud abierta al cambio (Tecnológico de Monterrey, 2018a).

Los autores Van Dijk et al. (2020) dentro de las funciones docentes, incluyen el desarrollo de contenidos, materiales, recursos u objetos de aprendizaje, que pueden ir desde lo necesario para impartir su curso, hasta programas educativos completos. De la misma forma, los instrumentos de evaluación requieren ser desarrollados con estándares de calidad que permitan la validez y

confiabilidad de los resultados. Según Cavazos Montemayor et al. (2020) en la medida en que el desarrollo de proyectos de innovación genera relaciones interpersonales positivas, se refuerza la identidad del docente en este rol.

### 3.3.5 Usuario de tecnologías de información



El profesor incorpora de manera efectiva el uso de la tecnología como herramienta para la implementación, evaluación y mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje, de acuerdo con el contexto y recursos disponibles en su entorno (Tecnológico de Monterrey, 2018). A partir del 2020, con la multiplicación del aprendizaje remoto debido a la pandemia por COVID-19, los docentes requieren mayor dominio de herramientas y estrategias para la enseñanza a distancia, entre las que se encuentran el manejo de modelos híbridos, videoconferencias, plataformas de colaboración y salones virtuales (Pelletier et al., 2021).

Las dimensiones previamente presentadas pueden potenciarse a medida que el profesor avanza en su desarrollo. Para Cavazos Montemayor et al. (2020) la construcción de la identidad profesional se influye por los procesos de historia de vida, carrera profesional, entrenamiento y crisis de identidad. El crecimiento del profesor según el modelo UNITE se obtiene por el nivel de desempeño en cada una de las funciones que ejerce, por la cantidad de roles en los que puede participar y por el alcance de su esfera de influencia (Van Dijk et al., 2020). Otra forma de observar el crecimiento del profesor es debido a su capacidad de trabajar en culturas que van desde la individual, en su función esencial como docente, balcanizada en pequeños grupos afines, colegiada en proyectos de diseño o desarrollo y en una comunidad extendida que rompe las fronteras universitarias (López Cabrera et al., 2020).

### 3.4 Vivencia memorable



Según Gruppen et al. (2018), el ambiente de aprendizaje se refiere a experiencias y percepciones personales (psicología y educación), interacciones sociales (sociología y educación), cultura y práctica organizacional (antropología y sociología), instalaciones físicas y en línea, así como espacios (sociología y educación)

en los que se produce el aprendizaje. Según los autores puede asociarse con características formales e informales asociadas con la vivencia que ocurren en los diferentes entornos dinámicos que facilitan el aprendizaje. Cada una de estas cuatro dimensiones se describen a continuación.

### 3.4.1 Dimensión personal



El alumno interactúa con el ambiente de aprendizaje a través de actividades que le permiten el crecimiento personal, claridad de sus objetivos y bienestar integral para el desarrollo de una identidad profesional y una autonomía creciente (Gruppen et al., 2018). Dentro de esta dimensión personal, el Modelo Educativo Tec21 promueve estos objetivos a través de **Semana 18**, Modelo de acompañamiento y Promoción del bienestar.

#### *Semana 18*

La Semana 18 durante las etapas de exploración, enfoque y especialización, sucede al final de cada semestre con los siguientes objetivos:

- orientar el proceso de formación futuro de cada estudiante, propiciando la reflexión mediante la retroalimentación basada en el análisis de los resultados integrados de la experiencia del semestre;
- compartir los logros entre los estudiantes, docentes y mentor para encontrar las mejores prácticas para la vivencia universitaria.

En este tipo de semanas se busca que los estudiantes realicen una integración de su estado de avance con respecto al desarrollo de sus subcompetencias, y además que clarifiquen la perspectiva de desarrollo en su formación curricular. Se considera parte del componente personal porque la institución, a través de este proceso, potencia la vivencia universitaria en forma alineada con su avance, intereses y talentos (Ayala Aguirre et al., 2020).

#### *Modelo de acompañamiento*

El modelo de acompañamiento se inserta en los planes de estudio 2019 para ayudar a los alumnos a potenciar sus capacidades, con el apoyo de personal experto, para que le oriente a tomar decisiones argumentadas sobre su futuro (IFC, 2019). Se busca estar cerca de los estudiantes para que descubran su autorrealización con el desarrollo de un equilibrio emocional y espiritual (Domínguez Blanco et al., 2020).

El rol de **mentor para el éxito estudiantil** representa una guía para potenciar la vivencia universitaria de los alumnos. El éxito estudiantil considera variables tales como la retención, la eficiencia terminal, el logro académico, la empleabilidad, el ingreso al posgrado y su desarrollo holístico (Domínguez Blanco et al., 2020). Estudios previos demuestran que el mentoreo debe



ir más allá del apoyo académico y aportar a otros dominios como la salud mental o el desarrollo personal (Raposa et al., 2019). El modelo de acompañamiento también cuenta con la figura del **director de programa** (entrada/carrera/sociedad académica), quien guía a los estudiantes con decisiones relacionadas con la personalización de su programa, así como oportunidades curriculares o cocurriculares para su crecimiento y desarrollo. Los directores de programa, en sus diferentes modalidades, forman parte del modelo de acompañamiento al orientar al estudiante en la personalización de su trayectoria y la potenciación de sus oportunidades disciplinares dentro de su estancia universitaria.

#### *Promoción del bienestar*

El bienestar es fundamental en los estudiantes, por lo cual existen programas de prevención y consejería a través de LiFE para diseñar, elaborar e implementar estrategias sobre temas de autocuidado, prevención de las adicciones, así como salud física, mental y sexual. Se fomenta el eje de la salud integral, para que los estudiantes aprendan a cuidar su persona y definan un estilo de vida saludable, para lograrlo, se requiere un ambiente que impulse una mentalidad de crecimiento y atención a la salud con el fin de aumentar el sentido de logro personal y profesional (Domínguez Blanco et al., 2020).

### 3.4.2 Dimensión social



Los alumnos se involucran con los demás y navegan por múltiples relaciones, lo que da forma a sus percepciones y experiencias como parte de la vivencia. Estas relaciones incluyen alumno - otros estudiantes, para experimentar competencia, cooperación, valores compartidos y cultura del alumno; alumno-docente o personal en general para construir confianza, retroalimentación, comunicación estrategias de instrucción, tutoría; y alumno - entorno para sembrar responsabilidad, aceptación y confianza (Gruppen et al., 2018). Las comunidades de aprendizaje son grupos diseñados de forma intencionada para que sus miembros aprendan unos de otros (Shochet et al., 2019). El modelo de LiFE considera este tipo de comunidades para que los estudiantes convivan con otros estudiantes para propósitos sociales y de bienestar.

#### *Talento estudiantil*

El modelo de Liderazgo y Formación Estudiantil LiFE fomenta en el estudiante el equilibrio físico, emocional y espiritual para alcanzar su autorrealización. De esta forma [talento estudiantil] se considera un puente para construir comunidad a partir

de la diversidad dentro de un escenario para el talento personal (Domínguez Blanco et al., 2020). Buckley y Lee (2018) consideran que se busca impactar a los estudiantes en el desarrollo de su talento estudiantil, para que descubran su pasión y puedan desarrollarse en lo que son mejores. Las actividades LiFE aportan oportunidades para profundizar en las relaciones afines con otros estudiantes que comparten objetivos en común. Por ejemplo, la activación física y las actividades culturales permiten el desarrollo de competencias a lo largo de la vida. El arte y el deporte fomentan el sentido humano y la mejora en la condición física, respectivamente. Asimismo, los grupos estudiantiles fomentan el liderazgo y el compromiso social para generar impacto positivo en diversos contextos.

### *Sentido humano*

En el Tecnológico de Monterrey se busca que los egresados estén en condiciones de hacer frente a los grandes desafíos éticos y sociales que enfrenta la sociedad actual pues, tal y como señala Martínez Navarro (2006), los profesionistas, éticamente responsables, cuentan con un compromiso ciudadano con la comunidad de la que forman parte y con la consecución de los fines por los que cobra sentido la profesión. Esta formación se logra trabajando a nivel curricular (bloques específicos y servicio social), institucional y social.

Una experiencia de servicio social desarrolla en los estudiantes la capacidad de identificar qué dimensión de su ámbito profesional se relaciona con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU (Organización de las Naciones Unidas) con el objetivo de generar e implementar proyectos orientados a la transformación del entorno y el bienestar común. Desde el servicio social, los estudiantes desarrollan la capacidad de poner al servicio de los demás su talento personal y excelencia profesional. Esto se logra mediante el diseño de experiencias educativas, insertas en el cu-

rrículo académico, en las que se desarrollan los elementos para el desarrollo de la conciencia moral, la sensibilidad moral, el razonamiento ético y la motivación para actuar (Rest y Narvaez, 1994).

A esto se suma el Programa de Integridad Académica que busca fomentar la honestidad y transparencia en la realización de las actividades académicas, de investigación y de difusión de la cultura. La integridad permite la construcción de equipos de trabajo y comunidades responsables, comprometidas con la calidad de sus creaciones y dispuestas a rendir cuentas públicas de sus actuaciones (Boch y Cavallotti, 2016).

A nivel institucional se promueve una cultura incluyente, a través del Centro de la Dignidad Humana, que fomenta el respeto, el cuidado y la solidaridad por medio del Programa de Voluntariado. El Centro de Dignidad Humana (Tecnológico de Monterrey, 2021) funge como figura de *ombudsperson* para atender las situaciones en donde la dignidad humana haya sido vulnerada, como sucede en los casos de violencia de género, con estricto apego a los valores, los principios, los códigos y los protocolos que rigen a la institución. La entidad atiende los Objetivos del Desarrollo Sostenible, en particular al objetivo 5, igualdad de género, y al objetivo 10, reducción de las desigualdades. Las iniciativas representan el marco de referencia que orienta y alinea el pensamiento institucional, así como su gestión para conseguir estos objetivos de desarrollo en el país, en conjunto con organizaciones locales, nacionales e internacionales de la sociedad civil, tanto del sector público como del privado.

Asimismo, el programa LiFE tiene como propósito generar una comunidad incluyente que integre a la vida estudiantil a aquellos estudiantes que están aislados, así como vivir en armonía con personas de diferentes ideologías e intereses (Domínguez Blanco et al., 2020).

A nivel social, existen programas como Prepanet o Hambre Cero Nuevo León, esfuerzos sustentados en la Agenda 2030 y orientados al fortalecimiento del compromiso cívico de cada uno de los egresados, como lo recomiendan las teorías del profesionalismo cívico (Boyte y Fretz, 2010). Con el voluntariado, se atiende la dimensión humana de la necesidad y se crea capital social, dado que las personas contraen compromisos creíbles, aprenden a apoyarse y a reconocer las potencialidades de los demás.

### 3.4.3 Dimensión organizacional



Las instituciones brindan estructura, orientación y apoyo para el aprendizaje, al incluir recursos y artefactos curriculares, ubicaciones geográficas, reglas de acreditación y organizacional prácticas, cultura y políticas; estas políticas pueden incluir: en-

torno ordenado, claridad de las reglas, horas de trabajo, entorno regulatorio, control, currículo, colocaciones, infraestructura tecnológica, entre otras (Gruppen et al., 2018). Estratégicamente existen programas estratégicos que se estructuran desde la institución para distinguirse de otras universidades. Algunas de las iniciativas que forman parte de las fortalezas de los elementos de la visión del Tecnológico de Monterrey son: internacionalización, emprendimiento, liderazgo e innovación.

### *Internacionalización*

Las oportunidades de internacionalización permiten a los alumnos aprender de la diversidad de otros contextos incluyendo su cultura, socialización y estilo de vida. El Tecnológico de Monterrey forja alianzas y consorcios con organizaciones de alto prestigio en todo el mundo, lo que permite desarrollar programas académicos, de investigación y de cooperación internacional para que los estudiantes tengan a su disposición opciones para obtener un grado académico o una doble titulación con una institución extranjera. El Diploma Internacional se incluye como parte del Modelo Educativo Tec21 y corresponde a una distinción que los alumnos reciben de forma adicional al título profesional. Este programa constituye una oportunidad para potenciar tanto su visión global, como sus capacidades de liderazgo y negociación en entornos internacionales a través del desarrollo de diversas experiencias en el extranjero, dominio de idiomas y acreditación de unidades de formación interculturales.

### *Emprendimiento*

El emprendimiento es una característica de la vivencia dentro del Tecnológico de Monterrey que ha sido reconocida por *The Princeton Review*, publicación que coloca al Tecnológico de Monterrey

en el 5to lugar de universidades con énfasis en emprendimiento (The Princeton Review, 2021). Como competencia transversal, el emprendimiento innovador se promueve curricularmente y, como disciplina, el estudiante tiene la oportunidad de cursar unidades de formación, entre las que se encuentran materias de educación general, bloques de exploración, o Semanas Tec. El Instituto de Emprendimiento Eugenio Garza Lagüera, busca desarrollar y fortalecer el espíritu emprendedor en todos los estudiantes y profesores del Tecnológico de Monterrey, así como impulsar y apoyar la creación y desarrollo de empresas acelerando el ecosistema de emprendimiento innovador (IEEGL, 2021).

El ecosistema de emprendimiento es un entorno accesible para el estudiante y toda la comunidad Tec, que fomenta la acción de iniciar cambios y transformaciones para un mundo mejor, apegado a los valores del Tec; el emprendimiento es innovador, consciente, incluyente y genera valor compartido. El ecosistema incluye cuatro líneas de acción: desarrollo de habilidades y competencias, acompañamiento a emprendedores (incubadoras, aceleradoras, zona E, entre otras), investigación, y vinculación.

### *Liderazgo*

En la visión rumbo al 2030 del Tecnológico de Monterrey, el liderazgo está planteado como uno de los elementos centrales. En este nuevo entorno se necesitan líderes que se atrevan a tomar riesgos y que sean capaces de movilizar los recursos para hacer realidad su visión. Es necesario un liderazgo ético y consciente, que tenga en cuenta el impacto social y que inspire a las personas a perseguir una visión común que los ayude a encontrar un propósito de vida trascendente. Se promueve liderazgo para el servicio, con líderes empáticos capaces de llevar lejos a sus organizaciones (Tecnológico de Monterrey. (2019a).

La formación de líderes es un proceso integral y complejo. Muchos de los elementos del Modelo Educativo Tec21 aportan y crean las oportunidades de reflexión y crecimiento necesarias. Entre ellas, los programas académicos, las experiencias estudiantiles, vivencias internacionales, y, de manera particular, los programas LiFE (Domínguez Blanco et al., 2020).

En forma adicional, el Tecnológico de Monterrey definió un Quality Enhancement Plan (QEP) sobre liderazgo para la reafirmación de su acreditación ante la Southern Association of Colleges and Schools Commission on Colleges (SACSCOC), el cual tiene como objetivo fortalecer la educación de los estudiantes del Tecnológico de Monterrey como líderes para que sean conscientes de sí mismos, capaces de implementar soluciones innovadoras a los retos de su entorno, de construir colaboración para transformar la realidad y así contribuir al bienestar común. Lo anterior, a través del desarrollo de cuatro competencias transversales: autoconocimiento y gestión, emprendimiento Innovador, inteligencia social y compromiso ético y ciudadano (Tecnológico de Monterrey, 2018b).





Gráfico 3.8 Competencias transversales presentes en el *Quality Enhancement Plan*

Por ejemplo, el programa ULEAD es una oportunidad para desarrollar líderes con competencias de autoconocimiento, pensamiento crítico, emprendimiento consciente, y compromiso ciudadano para la transformación social, a partir de proyectos con expertos en proyectos de desarrollo e impacto. Los alumnos invitados a este programa demuestran capacidades sobresalientes y motivación para aportar valor con alto rendimiento.

### *Investigación*

Una de las estrategias del Tecnológico de Monterrey, plasmada en su Plan Estratégico 2030, es la de fomentar la investigación como fuente de oportunidades y soluciones innovadoras a los retos del planeta. Dentro de esta historia, cuatro elementos han distinguido la investigación en el Tecnológico de Monterrey en los últimos años (2017 - 2020) los cuales han sido: el fortalecimiento de la investigación institucional, los cambios en la estrate-

gia de investigación nacional, el futuro de la investigación a través de la visión 2030 y la toma de decisiones científicas basadas en datos (Hernández Gress et al., 2020). La investigación en la institución se realiza a través de los **Grupos de Investigación con Enfoque Estratégico** (GIEE), donde se focaliza la actividad científica en áreas prioritarias, los cuales dirigen sus esfuerzos en la resolución de los problemas relevantes para la sociedad, con la participación de profesores, investigadores, alumnos de pregrado y posgrado e investigadores internacionales.

### *3.4.4 Dimensión de espacios físicos y virtuales*



El aprendizaje y la práctica se desarrollan dentro de los espacios físicos de educación y de infraestructura en general. De manera similar, la tecnología de información y otros recursos también proporcionan un "espacio" virtual en el que se fomenta el aprendizaje (Gruppen et al., 2018). En esta línea, el Tecnológico de Monterrey se ofrecen enseñanza en formato presencial y digital.

*Espacios para el aprendizaje*

Las unidades de formación presenciales utilizan aulas y laboratorios con la infraestructura necesaria para detonar el aprendizaje activo y la colaboración entre alumnos y docentes; tanto los que se encuentran en forma presencial, como aquellos que se encuentran a distancia. Se ha incluido en las aulas mobiliario reconfigurable para privilegiar momentos de aprendizaje compatibles con el Aprendizaje Basado en Retos; los espacios de aprendizaje incluyen aquellos que comparten los socios formadores y aliados en sus propios entornos que potencian la vivencia en un contexto de alta autenticidad.

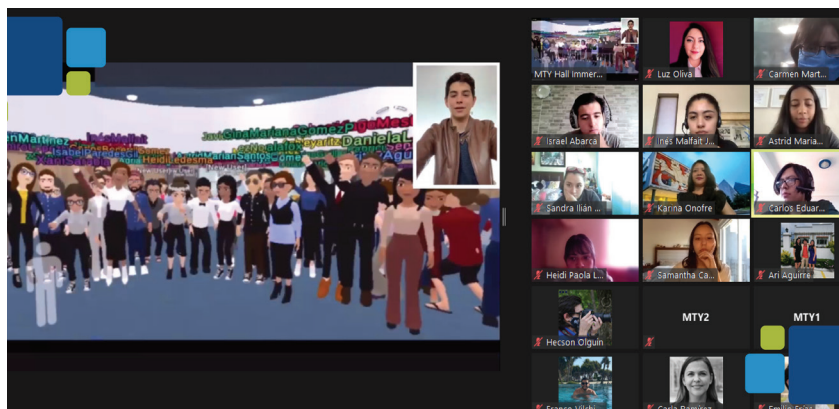
Los espacios digitales se subdividen en: a distancia e híbridos. Según Fidalgo et al. (2020), la educación a distancia se caracteriza por la separación física entre el profesor y los alumnos en la que se utilizan medios tecnológicos y existe la comunicación constante entre los involucrados para asegurar un ambiente de cercanía. Para que suceda el aprendizaje se debe favorecer lo siguiente:

- El docente y los estudiantes interactúan a través de la tecnología desde distintos puntos geográficos. El tipo de curso define el grado de interacción en tiempo real, es decir la que sucede de forma sincrónica.
- Los contenidos, recursos o actividades didácticas son diseñados específicamente para un entorno digital, sobre el cual el propio alumno tiene cierto grado de control de su tiempo, espacio, ruta o ritmo de aprendizaje de forma asincrónica (Fidalgo et al., 2020).

La modalidad híbrida combina, desde la planeación, y de forma significativa y consistente, los siguientes componentes:

- La interacción entre el docente y los estudiantes en tiempo real dentro de un mismo espacio físico (salones de clase, talleres, laboratorios y espacios de trabajo de campo), donde ocurre el aprendizaje supervisado. En algunos casos es posible interactuar a distancia, en tiempo real, a través de la tecnología.
- Los contenidos, recursos o actividades didácticas a distancia diseñados específicamente para un entorno digital, y sobre el cual el propio alumno tiene cierto grado de control en su tiempo, espacio, ruta o ritmo de aprendizaje.

La presencia de COVID-19 requirió un cambio drástico emergente de la educación a forma remota emergente con la necesidad de asegurar la continuidad académica (Valdez-García et al., 2020). El modelo que emerge en el Tecnológico de Monterrey se denomina HyFlex+, el cual fue evaluado por los estudiantes en diversas dimensiones de calidad en cuanto a la funcionalidad, administración del tiempo, pedagogía, recursos de aprendizaje y colaboración, en donde en general los alumnos encuentran el uso de plataformas como Zoom y Canvas adecuadas para la continuidad académica (Zubieta-Ramírez et al., 2021).



Las opciones a distancia permiten el aprendizaje personalizado al ritmo del estudiante, lo cual facilita el avance según sus necesidades. Por ejemplo, los cursos de nivelación para los planes de estudio 2019 consideran esta modalidad en la cual el estudiante avanza según su planeación personal de agenda, seleccionado los contenidos en los que requiere mayor refuerzo.

Como complemento al aprendizaje, la biblioteca también combina espacios físicos y virtuales. Por ejemplo, la biblioteca del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, ha evolucionado a BiblioTEC, un edificio con 17,000 metros cuadrados de construcción, con una configuración de espacios flexibles que se adaptan a las necesidades de individuos, equipos y grandes grupos para promover el aprendizaje, la creatividad y la colaboración (Maya Ortega, 2019). El papel del bibliotecario se transforma de dueño de un espacio, a curador y facilitador en el desarrollo de las habilidades para el acceso y uso de la información de los usuarios, labor que cobra relevancia ante el exponencial crecimiento de información.

*Espacios para el desarrollo y bienestar personal*

Cada uno de los campus ofrece espacios deportivos y culturales que promueven la formación integral con el apoyo de formadores expertos en cada una de las áreas de interés para el desarrollo y bienestar de los alumnos. Estas áreas permiten la colaboración en un ambiente propicio para el aprendizaje y la construcción de redes activas.

Punto blanco es un espacio físico de reflexión y relajación para alumnos, padres de familia, profesores y colaboradores. Los objetivos de este espacio son proporcionar un espacio para la reflexión y relajación; promover hábitos para una vida saludable y armoniosa; y desarrollar un estado de atención plena del individuo que le permita tomar decisiones de manera asertiva y eficiente.

The logo for TEC21, with 'TEC' in blue and '21' in green.







## Capítulo 4. Valoración del aprendizaje



La valoración del aprendizaje, *assessment* en inglés, es un proceso esencial del modelo educativo, que se sustenta en metodologías y prácticas pedagógicas sólidas y principios de integridad académica. Se lleva a cabo a lo largo de todo el currículum y se centra en el desarrollo y logro de las competencias del estudiante, evaluadas a través de evidencias de producto o desempeño; las cuales se revisan con instrumentos homologados, llamados tablas de criterios, que consensúan y calibran, entre profesores.

La evaluación cumple dos propósitos primordiales: ofrecer retroalimentación al estudiante sobre su aprendizaje, al profesor sobre su metodología de enseñanza, y a la institución sobre el diseño de los programas formativos; y dar sustento a la acreditación de los cursos que integran un plan de estudios, lo que permite la expedición de certificados, títulos y grados académicos con validez oficial (Brookhart y McMillan, 2020). Como componente esencial del proceso de aprendizaje, la evaluación fomenta la cultura de la mejora continua, la capacidad de autoanálisis y la

responsabilidad del estudiante. Asimismo, es un elemento clave de la calidad académica que ha caracterizado al Tecnológico de Monterrey, como institución educativa, a lo largo de su historia (Tecnológico de Monterrey, 2020b).

Desde una perspectiva curricular, la evaluación tiene lugar en diversos momentos, como evaluación inicial, evaluación en las unidades de formación y cierre de etapa.

#### 4.1 Evaluación inicial

**L**a evaluación inicial tiene el propósito de identificar los conocimientos y competencias previas del estudiante, particularmente aquellas que son indispensables para que comience con éxito su programa. Esta evaluación también reconoce atributos personales que ayudan al alumno a tener un plan de desarrollo para ir logrando las metas relacionadas con su perfil de egreso. Con los resultados de esta evaluación inicial de aprendizajes previos, se toman importantes decisiones para la nivelación requerida.

#### 4.2 Evaluación en las unidades de formación

**L**a evaluación es parte del proceso de aprendizaje, retroalimenta el desarrollo de las subcompetencias. Tiene una función diagnóstica, formativa y sumativa. En las unidades de formación se privilegia la evaluación continua, formativa, retroalimentadora, de este modo se promueve el aprendizaje autorregulado por parte del estudiante (Panadero et al., 2018).

Las evidencias son los medios con los cuales el profesor valora los logros de los estudiantes y los retroalimenta, impulsando un crecimiento constante. La evaluación se expresa en dos términos; por un lado, el grado de logro de las subcompetencias que ha alcanzado en la materia o bloque y; por otro lado, una

calificación que expresa la actividad formativa que ha desarrollado. Los profesores planean la frecuencia y tipo de evaluación asumiendo que es un proceso sistémico y continuo, y cumpliendo los lineamientos y condicionantes instrumentales establecidas en el marco del Modelo Educativo Tec21 y la normatividad académica institucional.

La autoevaluación y coevaluación son parte del proceso de aprendizaje y evaluación en las unidades de formación, dan voz al estudiante a la vez que lo responsabilizan de su propio desarrollo, esta es una práctica que promueve en el estudiante habilidades para reconocerse y hacer juicios y pensar críticamente (Panadero et al., 2016).

### 4.3 Cierre de etapa

En los planes de estudio 2019, el **cierre de etapa** corresponde a una semana en la cual se lleva a cabo un ejercicio de evaluación que integra los aprendizajes logrados durante la etapa correspondiente, es una estrategia para ver la progresión del estudiante en el desarrollo de sus competencias. Durante este proceso tanto el alumno, como el docente, identifican logros y oportunidades para la planeación del alcance y dirección hacia las siguientes metas. El docente asume la función de evaluador para determinar la integración de las subcompetencias en las competencias que ha alcanzado el estudiante considerando su portafolio y el desempeño observado en un escenario situacional; la simulación de una realidad profesional, que reproduce los indicadores clave de las competencias (Pozo Flórez, 2013)

En el Modelo Educativo Tec21, la evaluación es un proceso que considera que el aprendizaje requiere experiencias que integren las subcompetencias o competencias logradas; valorando las dimensiones que se relacionan con las capacidades que va de-

sarrollando el estudiante, junto a saberes que va profundizando de una disciplina o ampliando de modo interdisciplinario. La frecuencia y el tipo de evaluación, que se hace en las unidades de formación y al cierre de una etapa curricular, promueve la unidad entre el saber, hacer y ser de las competencias que el estudiante está aprendiendo. Es una evaluación integradora que también promueve el equilibrio entre las dimensiones afectiva, ética y social (Ramos Acevedo et al., 2020).

En estos procesos de valoración el profesor toma un rol de evaluador que implica identificar el nivel de desarrollo de las sub-competencias o el dominio de su integración en las competencias; asimismo, al evaluar, el profesor comprende qué factores del proceso de enseñanza o de la misma estrategia de evaluación han favorecido o dificultado el aprendizaje.

The logo for TEC21, with 'TEC' in blue and '21' in green.





## Capítulo 5. Evaluación del impacto del Modelo Educativo Tec21



**E**l Tecnológico de Monterrey ha establecido como visión hacia el 2030 “Liderazgo, innovación y emprendimiento para el florecimiento humano”, y ha desarrollado el plan estratégico correspondiente para llevar a la institución a lograr esta visión (Tecnológico de Monterrey, 2019a). El documento *Rumbo al 2030* identifica diez indicadores que permiten medir el avance en la ejecución del plan; por tratarse de una iniciativa estratégica institucional, el Modelo Educativo Tec21 debe contribuir al avance en varios de estos indicadores, primordialmente los relativos al desarrollo del potencial de liderazgo y emprendimiento de los estudiantes; el enriquecimiento de la vida estudiantil y la participación ciudadana; el fortalecimiento del prestigio y la satisfacción institucional; el desarrollo del bienestar, la salud y la felicidad de la comunidad académica; y la preparación de los estudiantes para el aprendizaje a lo largo de la vida.

La implementación del Modelo Educativo Tec21 eventualmente impacta en múltiples indicadores asociados con la visión institucional, los cuales son observados y analizados para potenciarlos a través nuevos ciclos de innovación y mejora continua. En este sentido deben integrarse como un sistema estructurado de mediciones de avance en cada uno de los elementos fundamentales del modelo y de los resultados de su implementación a corto, mediano y largo plazo. De esta manera, los indicadores no solamente deben permitir responder a la pregunta general sobre en qué medida el modelo es efectivo, basándose en la medición del impacto en el perfil de egreso de los estudiantes y en su contribución a la sociedad y al prestigio institucional, sino también cuál es el avance específico a corto plazo de cada uno de los elementos del modelo. Según Nejadi et al. (2011), las universidades, como organizaciones, tienen el compromiso de proveer conocimiento y bienestar a la sociedad; Abreu-Hernández et al. (2008), agrega que también deben cumplir con una responsabilidad social para la formación de profesionales, colaboración entre instituciones y atención a las necesidades de la sociedad

Esperón (2014) señala que, en cuanto a la formación de profesionales, es compromiso de la institución considerar programas educativos que garanticen la seguridad, la integridad física, la salud, la libertad, el desarrollo profesional, el prestigio, la dignidad, el cuidado de las emociones, la autonomía y las relaciones (como se citó en Abreu-Hernández et al., 2020). Algunos indicadores que demuestran el logro de este compromiso requieren ser monitoreados a través de la trayectoria individual como egresados en aspectos como empleabilidad, emprendimiento, estudios de posgrado, aportaciones al desarrollo y el conocimiento, así como su propia percepción de plenitud, bienestar y florecimiento a lo largo de la vida.



La ganancia de aprendizaje es un criterio que, si bien se ha discutido de manera extensa, sigue siendo una opción por explorar como instrumento para la evaluación. Si bien los estudios de impacto asociados a agencias acreditadoras externas son más generalizados en el entorno académico, la evaluación del impacto de las diferentes iniciativas institucionales sobre el aprendizaje de los estudiantes es aún un reto. La tendencia de sustentar decisiones basadas en evidencia está motivando a que las IES (Instituciones de Educación Superior) incorporen estrategias de evaluación usando, desde instrumentos de autoreporte, como *proxies* del aprendizaje (ej. NSSE, National Survey of Student Engagement), hasta experimentación de pedagogías y TICs (Beerens, 2018). En este último caso prevalece el reto de cerrar las brechas entre los datos de la investigación y su aplicación en la operación cotidiana, tanto administrativa como docente.

Otros modelos propuestos en la literatura consideran criterios de implementación transversales a varias disciplinas y, por tanto, consideran múltiples dimensiones involucradas en la ganancia de aprendizaje. Aún cuando estas se tratan de auto reportes, con las limitaciones propias de estas estrategias, la información que proveen es valiosa (Vermunt et al., 2018); en este sentido, los enfoques cuantitativos o mixtos, experimentales o cuasi experimentales, cuentan con limitaciones para su implementación en IES; sin embargo, existen instrumentos que pueden coleccionar información relevante a través de las disciplinas y del tiempo (estudios longitudinales). Estos instrumentos representan una carga de trabajo adicional a la operación de las unidades involucradas, por lo que se requiere el apoyo y la alineación institucional para privilegiar un equilibrio entre el rigor académico y la viabilidad operativa, así como las fortalezas y debilidades de cada instrumento (Leiber et al., 2018).

Diferentes indicadores de evaluación de programas académicos se fundamentan en el modelo de evaluación CIPP por sus siglas en inglés Contexto (C), Entrada (I), Proceso (P), y Producto (P) desarrollado por Stufflebeam y Zhang, 2017. El CIPP es un proceso particular, continuo y cíclico para identificar, obtener y proporcionar información útil para la evaluación. El CIPP es una propuesta modular que permite formas separadas de evaluación o cuatro etapas en una evaluación comprensiva. Teniendo como referencia el modelo CIPP, Bezanilla et al. (2019) proponen un modelo para la evaluación de la implementación de aprendizaje basado en competencias. El modelo identifica aquellos factores que requieren desarrollo adicional y los desagrega en dimensiones, criterios e indicadores.

A lo largo de las etapas de diseño e implementación del modelo, se ha buscado evaluar la efectividad de cada iniciativa; en primera instancia, haciendo uso de estrategias ya existentes; por ejemplo, indicadores clave de desempeño, y posteriormente con la construcción de nuevas estrategias alineadas a las características propias del modelo. En el 2016 se crea la unidad de medición de impacto, dentro del entonces TecLabs, para proporcionar estudios científicos, sustentados en evidencia, del efecto de las iniciativas, asegurando que los equipos operativos responsables aprendan de estas experiencias y utilicen esta información en un ciclo de mejora continua. Ahora, en el Instituto para el Futuro de la Educación, se busca ofrecer una plataforma para el despliegue de estos estudios y se fortalezcan las estrategias de evaluación del impacto integradas al modelo educativo.

Por último, la atención de necesidades de la sociedad incide en la forma en que el Modelo Educativo Tec21, en cada uno de sus componentes, aporta beneficios para el bien común, tanto de la comunidad de la institución, como en los múltiples grupos de interés con los que se conecta. Esto se logra a través de la inves-

tigación, extensión, así como actividades sociales, con lo cual se promueve justicia, equidad, diversidad y ciudadanía para el desarrollo socioeconómico regional, nacional o global (Larrán Jorge y Andrades Peña, 2017).

Para guiar los futuros esfuerzos y asegurar el mayor alcance de este tipo de iniciativas, este libro es una invitación para enriquecer el marco de referencia hacia la construcción de sistema de indicadores de evaluación. Estos indicadores promueven la investigación educativa de calidad (representativa y confiable) y la retroalimentación efectiva a las unidades operativas responsables del despliegue del modelo educativo. Del mismo modo, establece líneas base que impulsan estudios logitudinales a través de diferentes disciplinas (de manera transversal). Este marco de referencia no es limitativo, pero comparte aspectos fundamentales a considerar al momento de iniciar una investigación de la efectividad del modelo. De manera general, un sistema de indicadores de evaluación permite:

- medir el avance e impacto del modelo educativo;
- describir aspectos del modelo educativo que no pueden medirse directamente; y
- realizar comparaciones entre diferentes áreas de conocimiento y en diferentes momentos.

El sistema de indicadores, por tanto, debe incluir indicadores de proceso o habilitadores que hagan posible identificar los avances y áreas de oportunidad en la implementación de cada uno de los componentes del modelo. Asimismo, contar con indicadores que midan los resultados de la ejecución de cada componente, así como indicadores que midan el impacto del modelo en su conjunto. Así, el sistema de indicadores debe permitir medir la efec-

tividad del modelo educativo tanto en el perfil de sus egresados y su contribución a la sociedad, como en el avance de corto plazo en la implementación de cada uno de los aspectos que conforman el modelo.

Cada uno de los involucrados en la implementación, mejora y despliegue del Modelo Educativo Tec21 aporta elementos que, al acumularse, favorecen de forma directa o indirecta a aquellos que, como el Tecnológico de Monterrey, también deciden transformar la educación. El esquema de referencia para la evaluación se considera un complemento que, junto con la experiencia de los miembros de la institución, se convierten en una herramienta valiosa para la administración académica (Spence, 2019).

Con la incorporación de nuevos elementos pedagógicos, nuevas tecnologías, así como profesores de diversas escuelas, a la fecha se han realizado investigaciones que han permitido, a diferentes escalas, conocer el impacto de estos componentes en cada una de sus dimensiones. La invitación sigue abierta para que protagonistas y observadores sigan sumando evidencias del efecto del Modelo Educativo Tec21 en cada uno de los individuos, grupos y organizaciones que toca.







## Agradecimientos

Agradecemos a quienes contribuyeron aportando información o evaluando los contenidos de la obra:

Adriana Plata Marroquín

Ignacio de la Vega García

Joaquín Alejandro Guerra Achem

José Humberto Cantú Delgado

Josefina Cortés Campos

Karla Lizbeth Alvarez Contreras

María Gisela Cante Reyes

Maribell Reyes Millán

Román Martínez Martínez





## Referencias bibliográficas

- AACSB. (5 de mayo de 2021). *Who we are*. <https://www.aacsb.edu/>
- Association of American Medical Colleges. (2014). *Core Entrustable Professional Activities for entering residency: Curriculum developers' Guide*. [https://store.aamc.org/downloadable/download/sample/sample\\_id/63/](https://store.aamc.org/downloadable/download/sample/sample_id/63/)
- ABET. (2021). *Criteria for Accrediting Engineering Programs - Engineering Accreditation Commission*. <https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2020-2021/>
- Abreu Hernández, L. F., Cid García, Á. N., Herrera Correa, G., Manuel, J. V., Laviada Delgadillo, R., Rodríguez, C., y Sánchez Aparicio, J. A. (2008). Perfil de competencias del médico general mexicano. México: Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina, A.C.
- Abreu-Hernández, L. F., Valdez-García, J. E., Esperón-Hernández, R. I., y Olivares- Olivares, S. L. (2020). El reto COVID-19 respecto a la responsabilidad social de las escuelas de medicina: nuevas perspectivas profesionales y humanas. *Gaceta Médica de México*, 156 (4), 311-316. <https://doi.org/10.24875/gmm.m20000400>.
- Accreditation Council for Graduate Medical Education. (2015). *The Internal Medicine Milestone Project*. <https://www.acgme.org/portals/0/pdfs/milestones/internalmedicinemilestones.pdf>
- Aldana, J., Salón, M., y Guzmán, N. (2019). Liderazgo sistémico en las competencias gerenciales docentes universitarias. *Cien-ciamatria. Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 5 (8), 50-74. <https://doi.org/10.35381/cm.v5i8.87>

- Apple. (2011). *Challenge based learning: A classroom guide*. [http://www.apple.com/br/education/docs/CBL\\_Classroom\\_Guide\\_Jan\\_2011.pdf](http://www.apple.com/br/education/docs/CBL_Classroom_Guide_Jan_2011.pdf)
- Artamonova, A., Tarasova, A., & Blaginin, V. (2018). Development of leadership skills of university students in the educational process. En S. W. (eds), *Geospatial Technologies for Local and Regional Development*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15495-0\\_31](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15495-0_31)
- Arteaga Valdés, E., Armada Arteaga, L., y Del Sol Martínez, J. L. (2016). La enseñanza de la ciencias en el nuevo milenio, retos y sugerencias. *Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, 8(1), 169-176. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/321>
- Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería. (2021). Obtenido de <https://www.anfei.mx/>
- Ausbel, D. (1983). Teoría del Aprendizaje Significativo. Fascículos de CEIF. [https://www.academia.edu/11982374/TEOR%C3%8DA\\_DEL\\_APRENDIZAJE\\_SIGNIFICATIVO\\_TEORIA\\_DEL\\_APRENDIZAJE\\_SIGNIFICATIVO](https://www.academia.edu/11982374/TEOR%C3%8DA_DEL_APRENDIZAJE_SIGNIFICATIVO_TEORIA_DEL_APRENDIZAJE_SIGNIFICATIVO)
- Ayala Aguirre, F., Enríquez Gutiérrez, J., Zubieta Ramírez, C., García Medrano, S., Mendoza Moreno, J. A., Huereca Alonzo, S. C., . . . Alvarez Contreras K.L. (2020). Semana 18: Stop to move forward. QS Awards Reimagine education.
- Barber, M., Donnelly, K., & Rizvi, S. (2013). An avalanche is coming: Higher education and the revolution ahead. Institute for Public Policy Research. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2013-3-152-229>
- Beerkens, M. (2018). Evidence-based policy and higher education quality assurance: progress, pitfalls and promise. *European Journal of Higher Education*, 8(3), 272– 287. <https://doi.org/10.1080/21568235.2018.1475248>

- Bezanilla, M. J., García Olalla, A. M., Paños Castro, J., & Poblete Ruiz, M. (2019). A model for the evaluation of competence-based learning implementation in higher education institutions: Criteria and indicators. *Tuning Journal for Higher Education*, 6 (2), 127-74. [https://doi.org/10.18543/tjhe-6\(2\)-2019pp127-174](https://doi.org/10.18543/tjhe-6(2)-2019pp127-174).
- Boch, M., & Cavallotti, R. (2016). ¿Es posible una definición de integridad en el ámbito de la ética empresarial? *Revista Empresa y Humanismo*, 19(2), 51-68. <https://doi.org/10.15581/015.XIX.2.51-68>
- Boyte, H., & Fretz, E. (2010). Civic Professionalism. *Journal of Higher Education Outreach and Engagement*. 4(2), 67-90. [https://www.researchgate.net/publication/268053656\\_Civic\\_Professionalism](https://www.researchgate.net/publication/268053656_Civic_Professionalism)
- Brown, M., McCormack, M., Reeves, J. D., Brooks, C., & Grajek, S. (2020). 2020 EDUCAUSE Horizon Report Teaching and Learning Edition. Louisville, CO: EDUCAUSE.
- Buckley, P., & Lee, P. (2018). The impact of extra-curricular activity on the student experience. *Active learning in higher education*, 22(1), 1-12. <https://doi.org/10.1177/1469787418808988>
- Caraballo Colmenares, R. (2007). La andragogía en la educación superior. *Investigación y Postgrado*, 22(2), 187-206. <https://www.redalyc.org/pdf/658/65822208.pdf>
- Cavazos Montemayor, R. N., Elizondo-Leal, J. A., Ramírez Flores, Y. A., Cors Cepeda, X., y Lopez, M. (2020). Understanding the dimensions of a strong professional identity: A study of faculty developers in medical education. *Medical Education Online*, 25(1), 1808369. <https://doi.org/10.1080/10872981.2020.1808369>
- Clegg, S., Stevenson, J., & Willott, J. (2009). Extending conceptualisations of the diversity and value of extracurricular

activities: a cultural capital approach to graduate outcomes. Project Report. *Higher Education Academy*. <http://eprints.leedsbeckett.ac.uk/id/eprint/850/>

- Clegg, S., Stevenson, J., & Willott, J. (2010). Staff conceptions of curricular and extracurricular activities in higher education. *Higher Education*, 59, 615–626. <https://doi.org/10.1007/s10734-009-9269-y>
- Colén, T., y Medina, J. (2019). El modelo de educación relacional Fontán: de la práctica a la teoría. Barcelona: Morata.
- Cordray, D. S., Harris, T. R., & Klein, S. (2009). A research synthesis of the effectiveness, replicability, and generality of the VaNTH Challenge-based Instructional Modules in bioengineering. *Journal of Engineering Education*, 98(4), 335-448. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2009.tb01031.x>
- Crocker Sagastume, R. C., García de Alba García, J. E., y Torre Amione, G. (2021). 7.Liderazgo e innovación crítica para transformar el sistema de salud y la educación. En R. C. Crocker Sagastume, & R. I. Esperón Hernández, Educación médica en un mundo en crisis (págs. 123-148). Ciudad de México e Ibiza España: Asociación Mexicana de Escuelas y Facultades de Medicina, A. C. (Amfem), Fondo Editorial Universitario.
- Davies, M., & Devlin, M. (2007). *Interdisciplinary higher education and the Melbourne Model. Conference Presentation Philosophy of Education Society of Australasia*. [sesión de conferencia] Philosophy of Education Society of Australasia. Conference Wellington, N.Z. <http://hdl.handle.net/10536/DRO/DU:30006786>
- Díaz Barriga, A. (2006). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? *Perfiles Educativos*, 28(111), 7-36. <https://www.redalyc.org/pdf/132/13211102.pdf>

- Díaz Barriga, F. (1993). Aproximaciones metodológicas al diseño curricular hacia una propuesta integral. *Tecnología y Comunicación Educativas*. 21(nd), 19- 39. México: Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa.
- Díaz Barriga, F. (2005). Desarrollo del currículo e innovación: Modelos e investigación en los noventa. *Perfiles educativos*, 27(107), 57-84. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0185-26982005000300004&lng=es&nrm=i](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0185-26982005000300004&lng=es&nrm=i)
- Díaz-Barriga, A. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. Cd. de México: UNAM. [http://envia3.xoc.uam.mx/envia-2-7/beta/uploads/recursos/xYYzPtXmG-J7hZ9Ze\\_Guia\\_secuencias\\_didacticas\\_Angel\\_Diaz.pdf](http://envia3.xoc.uam.mx/envia-2-7/beta/uploads/recursos/xYYzPtXmG-J7hZ9Ze_Guia_secuencias_didacticas_Angel_Diaz.pdf)
- Domínguez Blanco, L. R., Gámez Garza, A., y Betzabé López, Y. (2020). Buscamos tu plenitud y potenciamos tu liderazgo: La experiencia del programa LiFE en el Tecnológico de Monterrey en Inserción y permanencia estudiantil en educación superior. [sesión de conferencia] VI Encuentro Internacional Universitario (págs. 85-122). Pontificia Universidad Católica del Perú, PUCP.
- Eraña-Rojas, I. E., López Cabrera, M. V., Barrientos, E., y Membrillo-Hernández, J. (2019). A challenge based learning experience in forensic medicine. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 68, 101873. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jflm.2019.101873>
- Facione, P. (2011). Critical Thinking: What it is and why it counts? *Insight Assessment* [https://www.student.uwa.edu.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0003/1922502/Critical-Thinking-What-it-is-and-why-it-counts.pdf](https://www.student.uwa.edu.au/__data/assets/pdf_file/0003/1922502/Critical-Thinking-What-it-is-and-why-it-counts.pdf)
- Fidalgo, P., Thormann, J., Kuly, O., & Lencastre, J. A. (2020). Students' perceptions on distance: A multinational study. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(18). doi:<https://doi.org/10.1186/s41239-020-00194-2>

- Fisch, K., & McLeod, S. (2008). *Did you know? Shift happens*. [video] You Tube.
- Frank, J., & Snell, L. S. (2015). *CanMEDS 2015 Physician Competency Framework*. Royal College of Physicians and Surgeons of Canada. <http://canmeds.royalcollege.ca/en/framework>
- Gheorghe, S., Dinu, V., & Laurentiu, T. (2014). An Inter-, Trans-, Cross- and Multidisciplinary approach to higher education in the field of business studies. *Amfiteatru Economic Journal*, 16(37), 707-725. <http://hdl.handle.net/10419/168852>
- Góngora, J. J. (2008). *La autogestión del aprendizaje en ambientes educativos centrados en el alumno*. Tecnológico de Monterrey. <http://www.sitios.itesm.mx/va/dide2/documentos/autogestion.pdf>
- Gruppen, L., Irby, D. M., Durning, S. J., & Maggio, L. A. (2018). Interventions designed to improve the learning environment in the health professions: A scoping review. *MedEdPublish*, 7(3), 73. doi:<https://doi.org/10.15694/mep.2018.0000211.1>
- Hall, J. O., & Young, T. W. (2007). Management education benchmarking designing customized and flexible MBA programs. *Journal of College Teaching & Learning*, 4(3), 33-40.
- Harden, R., & Stamper, N. (1999). What is a spiral curriculum? *Medical Teacher*, 21(2), 141-143.
- IEEGL. (14 de 04 de 2021). Instituto de Emprendimiento Eugenio Garza Lagüera. <http://ieegl.itesm.mx/>
- IFC. (2019). *Breaking Paradigms to Develop Leaders for the 21st Century*. International Finance Corporation: World Bank Group.
- Jenlink, P. M. (2019). *Multimedia Learning Theory: Preparing for the new generation of students*. Rowman & Littlefield.
- Johnson, L., Adams, S., & Cummins, M. (2012). *The NMC Horizon Report: 2012 Higher Education Edition*. The New Media Consortium.

- Kalinga, E. A., Ibwe, K. S., Mvungi, N. H., & Tenhunen, H. (2018). Active Learning through Smart Grid Model Site in Challenge Based Learning Course. *Systemics, cybernetics and informatics*, 53-64.
- Khairunnisa, Purwito, A., & Muljono, P. (2017). The Major Minor Curriculum Application in Preparing the Communication Science and Community Development Graduates to the World of Work: Graduates Perception (Case Study in Bogor Agricultural University, West Java, Indonesia). *Journal of Education and e-Learning Research*, 4(3), 100-107.
- Koehn, M. L., & Charles, S. C. (2019). A Delphi study to determine leveling of the Interprofessional Core Competencies for four levels of interprofessional practice. *Medical Science Educator*, 29, 389–398.
- Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2005). Learning Styles and Learning Spaces: Enhancing Experiential Learning in Higher Education. *Academy of Management Learning & Education*, 4(2), 193–212.
- Kolb, D. A. (2015). *Experiential Learning: Experience as the source of learning and development* (2nd ed.) Pearson Education
- Larrán Jorge, M., & Andrades Peña, F. J. (2017). Analyzing the literature on university social responsibility: A review of selected higher education journals, *Higher Education Quarterly*, 71(4), 302–319. doi:<https://0-doi-org.biblioteca-ils.tec.mx/10.1111/hequ>
- Leiber, T., Stensaker, B., & Colin Harvey, L. (2018). Bridging theory and practice of impact evaluation of quality management in higher education institutions: a SWOT analysis. *European Journal of Higher Education*, 8(3), 351-365.
- Liévano Martínez, F., & Londoño, J. E. (2012). El pensamiento sistémico como herramienta metodológica para la solución de problemas. *Revista Soluciones de Postgrado EIA* (8), 43-65.

- Lomis, D., K., Russell, R. G., Davidson, M. A., Fleming, A. E., Pettepher, C. C., Miller, B. M. (2017). Competency milestones for medical students: Design, implementation, and analysis at one medical school. *Medical Teacher*, 494-504. doi: 10.1080/0142159X.2017.1299924
- López Cabrera, M. V., Olivares Olivares, S. L., & Heredia Escorza, Y. (2020). Professional culture in medical schools: A medical educator interpretation. *Medical Science Educator*, 30, 281–286. doi:https://doi.org/10.1007/s40670-019-00896-x
- Lunenburg, F. C. (2011). Curriculum Development: Inductive Models. *Schooling*, 2(1), 1- 8.
- Marquardt, M., & Waddil, D. (2004). The power of learning in action learning: a conceptual analysis of how the five schools of adult learning theories are incorporated within the practice of action learning. *Action Learning: Research and Practice*, 1(2), 185-202.
- Martínez Navarro, E. (2006). Ética de la profesión: proyecto personal y compromiso de ciudadanía. *Veritas: revista de filosofía y teología* (14), 121-139.
- Maya Ortega, Y. (2019). Evolución de la biblioteca del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. *BiD: textos universitarios de biblioteconomía y documentación* (43). doi:DOI: http://dx.doi.org/10.1344/BiD2019.43.17
- Medina, C., Nava, A., y Bong, I. (2010). Enfoque del liderazgo del pensamiento sistémico en las organizaciones. *Multiciencias*, 10(2), 133 - 138.
- Meeuwissen, S. N., Gijsselaers, W. H., Wolfhagen, I. H., & Oude Egbrink, M. G. (2021). Working beyond disciplines in teacher teams: teachers' revelations on enablers and inhibitors. *Perspectives in Medical Education*, 10, 33-40. doi:https://doi.org/10.1007/s40037-020-00644-7



- Mezirow, J. (2009). Transformative learning theory. En K. Illeris, *Contemporary theories of learning* (págs. 90-105). Routledge
- Monereo, C., Sánchez-Busqués, S., & Suñé, N. (2012). La enseñanza auténtica de competencias profesionales: Un proyecto de aprendizaje recíproco Instituto- Universidad. *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*, 16(1), 80-101.
- Hernández Gress, N., Durón Villaseñor, S. Y., Faz Suárez, A. G. (2020). *Historia y perspectivas de la investigación en el Tec de Monterrey*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Nejati, M., Shafaei, A., Salamzadeh, Y., & Daraei, M. (2011). Corporate Social Responsibility and Universities: A Study of Top 10 World Universities' Websites. *African Journal of Business Management*, 5(2), 440-447.
- Nichols, M. H., & Cator, K. (2008). Challenge Based Learning White Paper. Apple, Inc.
- Nottingham, J. (2020). *Aprendizaje Basado en Desafíos*. Trillas.
- Observatorio de Innovación Educativa. (2015). El Aprendizaje Basado en Retos desde la perspectiva del Aprendizaje Vivencial. *EduTrends*, 6-7.
- Olivares Olivares, S. L. (2021). Aprendizaje Basado en Retos: *Transformando la educación en salud*. McGraw Hill (en prensa).
- Olivares Olivares, S. L., López Cabrera, M. V., & Valdez-García, J. E. (2018). Aprendizaje basado en retos: una experiencia de innovación para enfrentar problemas de salud pública. *Educación Médica*, 19(3), 230-237. doi:<https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.10.001>.
- Olivares, S. L., Adame, E., Treviño, J. I., López, M. V., & Turrubiates, M. L. (2019). Action learning: challenges that impact

employability skills. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*, 10(1), 203-216.

Olivares, S. L., Rivera, N., López, M. V., & Turrubiates, M. L. (2020). Etapas de la identidad para ser profesionista: evolución de las expectativas de los retos académicos a lo largo de la carrera. *Formación Universitaria*, 13(4), 11-20. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000400011>

Olivares, S., Turrubiates, M., Treviño, J., & Cante, G. (2021). *The perceived value of the Tec Week in the development of transversal competences*. ICEDU. Sri Lanka: The International Institute of Knowledge Management.

Panadero, E., Andrade, H., & Brookhart, S. M. (2018). Fusing self-regulated learning and formative assessment: A road-map of where we are, how we got here, and where we are going. *The Australian Educational Researcher*, 45(1), 13-31. doi:[doi:10.1007/s13384-018-0258-y](https://doi.org/10.1007/s13384-018-0258-y)

Panadero, E., Jonsson, A., & Strijbos, J.-W. (2016). Chapter 18: Scaffolding self-regulated learning through self-assessment and peer assessment: Guidelines for classroom implementation. En D. Laveault, & L. Allal, *Assessment for Learning: Meeting the challenge of implementation*. Springer International Publishing.

Pelletier, K., Brown, M., Brooks, D.C., McCormack, M.; Reeves, J., Arbino, N. y Grajek, S. (2021). Technological Trends. *2021 EDUCASE Horizon Report*, 8.

Piscitelli, A. (2008). Nativos digitales. *Contratexto*, 16, 43-56.

Pozo Flórez, J. A. (2013). *Competencias profesionales: herramientas de evaluación: el portafolios, la rúbrica y las pruebas situacionales*. Nercea.

- Prensky, M. (2014). *Enseñar a nativos digitales: Una propuesta pedagógica para la sociedad del conocimiento*. Biblioteca Innovación Educativa.
- Ramos Acevedo, N. I., Massip Acosta, A., Alfonso Nazco, M., & Ronda Rodríguez, N. (2020). La evaluación integral de estudiantes universitarios, expresión de calidad en su formación: apuntes y reflexiones. *Conrado*, 16(74), 54-63.
- Raposa, E., Rhodes, J., Stams, G., Card, N., Burton, S., Schwartz, S., . . . Hussain, S. (2019). The effects of youth mentoring programs: A meta-analysis of outcome studies. *Journal of Youth and Adolescence*, 48, 423–443. doi:<https://doi.org/10.1007/s10964-019-00982-8>
- Rest, J. R., & Narvaez, D. (1994). *Moral Development in the professions: Psychology and applied ethics*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc
- Rickes, P. C. (2016). Generations in flux: How Gen Z will continue to transform higher education space. *Planning for Higher Education Journal*, 44(4), 21.
- Rodríguez Alcócer, R. (2019). Rol y características esenciales del profesorado inspirador e innovador para gestionar el conocimiento. *Yulök Revista de Innovación Académica*, 3(2), 23-28.
- Ryan, A., & Tilbury, D. (2013). *Flexible Pedagogies: new pedagogical ideas*. The Higher Education Academy.
- Schwieger, D., & Ladwig, C. (2018). Reaching and retaining the next generation: Adapting to the expectations of Gen Z in the Classroom. *Information Systems Education Journal*, 16(3).
- Shochet, R., Fleming, A., Wagner, J., & Colbert-Getz, J. (2019). Defining Learning Communities in undergraduate medical education: A national study. *Journal of Medical Education and Curriculum Development*, 6, 1–9.

- Solpuk Turhan, N., Parlakyildiz, B., Arslan, N., Gocen, G., & Yilmaz Bingol, T. (2019). A research on the characteristics of the inspiring teacher. *International Journal of Educational Methodology*, 5(1), 1-18. doi:doi: 10.12973/ijem.5.1.1
- Southgate, D. (2017). The emergence of Generation Z and its impact in advertising. *Journal of Advertising Research*, 57(2), 227-235.
- Spence, C. (2019). “Judgement” versus “metrics” in higher education management. *Higher Education*, 761–775. doi: <https://doi.org/10.1007/s10734-018-0300-z>
- Stanford University. (2019). *Uncharted territory: a guide to reimagining higher education*. Institute of Design at Stanford
- Storberg-Walker, J., & Torracco, R. (2004). *Change and higher education: A multidisciplinary approach*. Academy of Human Resource Development International Conference (págs. 811-818). AHRD.
- Stufflebeam, D. L., & Zhang, G. (2017). *The CIPP Evaluation Model: How to evaluate for improvement and accountability*. The Guildford Publications Inc.
- Taranto, D., & Buchanan, M. T. (2020). Sustaining Lifelong Learning: A Self-Regulated Learning (SRL) approach. *Discourse and Communication for Sustainable Education*, 11(1). doi:<https://doi.org/10.2478/dcse-2020-0002>
- Tasopoulou, K., & Tsiotras, G. (2017). *Benchmarking towards excellence in higher education*. *Benchmarking: An International Journal*, 24(3), 617-634. doi:<https://doi.org/10.1108/BIJ-03-2016-0036>
- Tecnológico de Monterrey. (2018a). *Modelo de programas formativos de profesional*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

- Tecnológico de Monterrey. (2018b). *Strengthening Tecnológico de Monterrey student's education as leaders - Quality Enhancement Plan*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
- Tecnológico de Monterrey. (2019a). *Rumbo al 2030- Tecnológico de Monterrey*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. <https://tec.mx/es/vision2030>
- Tecnológico de Monterrey. (2019b). *Competencias transversales: Una visión desde el Modelo Educativo Tec21*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
- Tecnológico de Monterrey. (2020a). *Diversidad e inclusión: Reporte 2020*. Centro de Reconocimiento a la Dignidad Humana. <https://tec.mx/es/dignidad-humana/diversidad-e-inclusion>
- Tecnológico de Monterrey. (2020b) *La evaluación del aprendizaje en el modelo flexible digital del Tecnológico de Monterrey*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
- The Princeton Review. (2021). Top 50 Entrepreneurship: Ugrad. *The Princeton Review*. <https://www.princetonreview.com/college-rankings?rankings=top-50-entrepreneurship-ugrad>
- Tknika. (24 de febrero de 2020). *High Performance Cycles*. ETHAZI. <https://tknika.eus/en/cont/proyectos/ethazi-3/>
- Tobón, S. (2006). *Aspectos básicos de la formación basada en competencias*. Proyecto Mesesup. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2019/07/Aspectos-basicos-de-la-formacion-basada-en-competencias.pdf>
- Torres Rivera, A. D., Badillo Gaona, M., Valentin Kajatt, N. O., & Ramírez Martínez, E.T. (2014). Las competencias docentes: el desafío de la educación superior. *Innovación educativa*, 14(66).

- Proyecto Tuning América Latina. (2004). Tuning América Latina. <http://tuning.unideusto.org/tuningal/>
- Valdez-García, J. E., López Cabrera, M. V., Jiménez Martínez, M. d., Díaz Elizondo, J. A., & Olivares Olivares, S. L. (2020). Me preparo para ayudar: respuesta de escuelas de medicina y ciencias de la salud ante COVID-19. *Revista Investigación en Educación Médica*, 9(35), 1-11. doi:<https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2020.35.20230>
- Van Dijk, E. E., van Tartwijk, J., van der Schaaf, M. F., & Kluijtmans, M. (2020). What makes an expert university teacher? A systematic review and synthesis of frameworks for teacher expertise in higher education. *Educational Research Review*, 31. doi:<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100365>
- Vermunt, J., Ilie, S., & Vignoles, A. (2018). Building the foundations for measuring learning gain in higher education: A conceptual framework and measurement instrument. *Higher Education Pedagogies*, 3(1), 266–301. doi:[doi:10.1080/23752696.2018.1484672](https://doi.org/10.1080/23752696.2018.1484672)
- Vicerrectoría de Internacionalización. (2019). *International Mobility Report 2019*. Tecnológico de Monterrey.
- Williams, M. (2019). *Developing Twenty First Century skills for VET*. The Higher Education and Skills Group.
- Yeung, A., & Ulrich, D. (2019). *Reinventing the organization*. Harvard Business Review Press.
- Zimmerman, C., & Klahr, D. (2018). Chapter 7. Development of scientific thinking. En J.T. Wixted, *Stevens' Handbook of Experimental Psychology and Cognitive Neuroscience* (págs. 1-24). John Wiley & Sons, Inc. doi:[0.1002/9781119170174.epcn407](https://doi.org/10.1002/9781119170174.epcn407)

Zubieta-Ramírez, C., Ayala-Aguirre, F., Olivares Olivares, S., Rodríguez-Pichardo, C., Mendoza-Moreno, J., Huereca-Alonzo, S., y Yépiz-Guerrero, M. (2021). *Higher education student's experience in a digital education modality*. 7th International Conference on Education. Sri Lanka, India: ICEDU.

## Créditos

Olivares Olivares, Silvia Lizett, coordinadora. López Islas, José Rafael, autor. | Pineda Garín, María José, autora. | Rodríguez Chapa, José Antonio, autor. | Aguayo Hernández, Claudia Hortencia, autor. | Peña Ortega, Luis Omar, autor

Modelo educativo Tec21: retos para una vivencia que transforma / Silvia Lizett Olivares Olivares (coordinadora); José Rafael López Islas, María José Pineda Garín, José Antonio Rodríguez Chapa, Claudia Hortencia Aguayo Hernández, Luis Omar Peña Ortega  
145 p. cm.

LCSH: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey--  
Planning. | Educational change--Mexico. | Educational innovations--Mexico.  
| Challenge based learning--Mexico. | Electronic books. | Local: Instituto  
Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey--Planificación. | Cambio  
educativo--México. | Innovaciones educ ativas--México. | Aprendizaje basado  
en retos--México. | Libros electrónicos.

LCC LE7.M765

DDC 378.7237

Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey

Gerardo Isaac Campos Flores. Director de Efectividad Institucional del  
Tecnológico de Monterrey

Alejandra González Barranco. Líder de Editorial Digital.

Elizabeth López Corolla. Coordinadora editorial.

Innovación y diseño para la enseñanza y el aprendizaje.

Noemí Villarreal Rodríguez. Coordinación de proyectos institucionales y  
empresariales.

Jesús Alejandro Rocha Gámez. Administración de proyecto.

María Isabel Zendejas Morales. Diseño Editorial.

Gustavo Arteaga Mondragón. Diseño Editorial.



## Aviso legal

*D.R. © Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México. 2021.  
Ave. Eugenio Garza Sada 2501 Sur Col. Tecnológico C.P. 64849 | Monterrey, Nuevo León  
| México.*

*Modelo educativo Tec21: retos para una vivencia que transforma.  
Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio sin previo y expreso  
consentimiento por escrito del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.  
ISBN Obra Independiente:  
Primera edición: septiembre 2021.*

Amazon Media EU S.à.r.l.

Luxemburgo, Luxemburgo

1 de septiembre de 2021

*100 ejemplares*

Primera edición

MODELO EDUCATIVO

# TEC21

RETOS PARA UNA VIVENCIA  
QUE TRANSFORMA

Silvia Lizett Olivares Olivares (Coordinadora), José Rafael López Islas,  
María José Pineda Garín, José Antonio Rodríguez Chapa,  
Claudia Hortencia Aguayo Hernández, Luis Omar Peña Ortega

  
EDITORIAL  
DIGITAL  
TECNOLÓGICO DE MONTERREY

Modelo Educativo Tec21: retos para una vivencia que transforma

Primera edición

Silvia Lizett Olivares Olivares, José Rafael López Islas,  
María José Pineda Garín, José Antonio Rodríguez Chapa,  
Claudia Hortencia Aguayo Hernández y Luis Omar Peña Ortega

De venta en: Amazon Kindle, Apple Books, Google Books y Amazon.

Fragmento editado, diseñado, publicado y distribuido por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio sin previo y expreso consentimiento por escrito del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Ave. Eugenio Garza Sada 2501 Sur Col. Tecnológico C.P. 64849 |

Monterrey, Nuevo León | México.

  
amazonkindle



Get it on

Apple Books



GET IT ON

Google Play

available at

amazon