

Colección  
**Aportaciones para la política pública**  
Comisiones ANUIES



## Educación dual

**Instituto Tecnológico  
de Aguascalientes**







**COMISIÓN EDUCACIÓN DUAL**

**Propuesta para la Educación Dual  
en Universidades e Instituciones de  
Educación Superior**



ASOCIACIÓN NACIONAL DE UNIVERSIDADES  
E INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Luis Armando González Placencia  
*Secretario General Ejecutivo*

Gustavo Rodolfo Cruz Chávez  
*Coordinador General de Vinculación Estratégica*

Luis Alberto Fierro Ramírez  
*Coordinador General de Fortalecimiento Académico e Institucional*

Irma Andrade Herrera  
*Coordinadora General de Planeación y Buena Gestión*

José Luis Cuevas Nava  
*Director Ejecutivo de Publicaciones y  
Fomento Editorial*



Instituto Tecnológico®  
de Aguascalientes

## INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AGUASCALIENTES

José Luis Gil Vázquez  
*Director*

Josafat García Servín  
*Subdirector Académico*

Luis Enrique Contreras González  
*Subdirector de Planeación y Vinculación*

Hugo Fernando Hernández López  
*Subdirector de Servicios Administrativos*

Ulises Iván Bravo Sánchez  
*Coordinador General del Proyecto de Educación Dual*

## **COMISIÓN EDUCACIÓN DUAL**

# **Propuesta para la Educación Dual en Universidades e Instituciones de Educación Superior**

### **Personas autoras**

José Luis Gil Vázquez

Sandra Yesenia Pinzón Castro

Santos Guzmán López

Luis Enrique Palafox Maestre

Mónica Porres Hernández

Enrique Salvador Fernández Lozada

Leonardo Lomelí Vanegas

Ania Guadalupe Sánchez Ruiz

Eric Hernández Castillo

Sergio Fernando Garibay Armenta

Atziri Yeraldin Merlo Rodríguez

José Guillermo Cárdenas López

378.1996 LC1085  
P76 P76

Propuesta para la educación dual en Universidades e Instituciones de Educación Superior / Personas autoras: José Guillermo Cárdenas López, Enrique Salvador Fernández Lozada, Sergio Fernando Garibay Armenta, , José Luis Gil Vázquez, Santos Guzmán López, Eric Hernández Castillo, Leonardo Lomelí Vanegas, Atziri Yeraldin Merlo Rodríguez, Luis Enrique Palafax Maestre, Sandra Yesenia Pinzón Castro, Mónica Porres Hernández, Ania Guadalupe Sánchez Ruiz / Ciudad de México : ANUIES, Dirección Ejecutiva de Publicaciones y Fomento Editorial, Instituto Tecnológico de Aguascalientes, 2025.

80 páginas - (Colección Aportaciones para la política pública. Comisiones ANUIES; 10)

ISBN Obra completa: 978-607-451-260-1  
Volumen 10: 978-607-451-276-2

Colaboración académico industrial 2. Educación técnica 3. Capacidad empresarial I. Título II. Serie.

Coordinación editorial  
**José Luis Cuevas Nava**

Cuidado editorial  
**Fernando Félix Callirgos Gallardo**

Diseño y maquetación de interiores  
**Cristina Mera Manzo**

Diseño de forros:  
**Mario Alberto Gómez Mayén con imagen de Freepik**

Primera edición, 2025

ISBN Obra completa: 978-607-451-260-1  
Volumen 10: 978-607-451-276-2

© 2025, ANUIES  
Tenayuca 200  
Col. Santa Cruz Atoyac  
Alcaldía Benito Juárez  
C.P. 03310, Ciudad de México

# **Contenido**

<b>Introducción</b>	9
Alcances	10
Formación dual	10
Objetivo	10
<b>Antecedentes de la formación dual</b>	11
<b>La experiencia con la Formación Profesional Dual en Alemania</b>	12
El Modelo Mexicano de Formación Dual (MMFD)	14
Modelo de Formación Dual del Tecnológico Nacional de México (TECNM) 2015	16
Modelo Alemán de Formación Dual Universitario Estatal en Aguascalientes	17
Modelo de Formación Dual de la Universidad Veracruzana (2020)	18
Modelo de Formación Dual del Tecnológico Nacional de México (2022)	21
Programa de Formación Dual de la Universidad de San Martín de Porres del Perú	27
Modelo Dual del Instituto Tecnológico de Aguascalientes (ITA)	28
<b>Diagnóstico</b>	37
<b>Diagnóstico de la Comisión de Educación Dual</b>	45

<b>Desarrollo de la Propuesta del Modelo Dual para la Educación Superior</b>	<b>49</b>
<b>Propuesta de la Plataforma Nacional de Educación Dual</b>	<b>61</b>
<b>Conclusión</b>	<b>71</b>
<b>Anexos</b>	<b>73</b>
<b>Referencias</b>	<b>75</b>

## **Introducción**

Ante los desafíos actuales del entorno educativo y productivo, surge la necesidad de desarrollar una propuesta de educación dual innovadora, que fortalezca la Gestión e Implementación de Proyectos como una estrategia para consolidar el modelo de educación dual en las instituciones de educación superior (IES).

Esta propuesta tiene como objetivo establecer una formación transversal que pueda integrarse en cualquier programa educativo del Tecnológico Nacional de México (TECNM), así como en universidades públicas, tecnológicas, politécnicas, privadas y demás IES.

El propósito es fomentar un aprendizaje multidimensional mediante la vinculación directa de los estudiantes con proyectos reales de alto impacto en empresas, organizaciones y dependencias gubernamentales, alineando su formación con las necesidades del entorno social y productivo.

Se plantea una solución estructural y formativa que integra teoría, práctica e impacto social. En este marco, la especialidad busca desarrollar atributos de egreso propios del perfil del ingeniero, o de cualquier otro perfil, conforme a estándares internacionales. Estos atributos comprenden desde la capacidad para resolver problemas complejos y diseñar soluciones integrales, hasta el trabajo colaborativo, la comunicación efectiva y el compromiso ético y social.

Esta iniciativa no solo enriquece el modelo dual, sino que también permite una educación pertinente, flexible y comprometida con la transformación social y el desarrollo sostenible, en concordancia con el nuevo modelo educativo. Además, tomando como base la generación de atributos de egreso, estos pueden adaptarse a otras áreas del conocimiento para su aplicación en licenciaturas de tipo social, económico, de la salud, entre otras.

## Alcances

El presente proyecto tiene como propósito el diseño y establecimiento de un modelo o, en su caso, una especialidad en educación dual, que permita a todas las IES (TECNM, universidades públicas, privadas, tecnológicas, entre otras) transitar hacia un modelo común, conservando vertientes particulares de acuerdo con las normas, lineamientos y contextos institucionales propios.

Este modelo buscará identificar puntos de convergencia entre los distintos sistemas de educación dual actualmente en operación, con el objetivo de reconocer buenas prácticas, estructuras organizacionales funcionales y estrategias efectivas de vinculación con el sector productivo.

Asimismo, se contempla la definición de un conjunto de indicadores clave de desempeño, que permita generar estadísticas confiables para el monitoreo, la evaluación y la mejora continua del modelo. Esto facilitará la toma de decisiones estratégicas, garantizando una implementación contextualizada, pertinente y eficaz de la especialidad en diversos programas y contextos educativos del país.

## Formación dual

La Formación Profesional Dual es una oferta educativa que combina los procesos de enseñanza y aprendizaje en el centro formativo y en la empresa, con responsabilidades compartidas en el diseño de los estudios, la selección de los estudiantes, la formación teórico-práctica y la evaluación final. Su objetivo es estrechar los vínculos entre empresas y centros educativos para acercar lo más posible la formación académica al desempeño profesional y favorecer la inserción laboral (Gago Rodríguez, Pérez Martínez & Vaquero García, 2016). A continuación, se presenta una panorámica general de la formación dual.

## Objetivo

Por lo anterior el objetivo queda definido de la siguiente manera:

Desarrollar un modelo de educación dual basado en atributos de egreso, aplicable a nivel licenciatura en cualquier carrera ofertada por las universidades e instituciones de educación superior, con un enfoque o especialidad en Gestión e Implementación de Proyectos, que permita a las empresas generar en los estudiantes un aprendizaje multidimensional, alineado con los atributos de egreso.

Este objetivo se alcanzará mediante la implementación de proyectos prácticos que fomenten el desarrollo de competencias técnicas, habilidades blandas y conocimiento aplicado, asegurando que los egresados no solo adquieran conocimientos específicos de su área, sino que también desarrollos una visión integral y adaptable que les permita enfrentar los desafíos del entorno laboral contemporáneo.

Además, se buscará promover la colaboración activa entre instituciones educativas, empresas, organizaciones y dependencias gubernamentales, con el fin de identificar y fortalecer las competencias requeridas en el mercado. Esto garantizará que la formación del estudiante sea pertinente y efectiva, contribuyendo a su empleabilidad y al crecimiento del sector productivo.

### **Antecedentes de la formación dual**

Los orígenes de la formación dual se remontan a la Edad Media en Europa, cuando se instruía a los aprendices a través de la práctica y bajo la supervisión de un maestro. Los gremios de artesanos normaron esta actividad y establecieron que el responsable de la educación del aprendiz y la enseñanza del oficio era el maestro. El aprendiz no recibía un salario, se le otorgaba alojamiento, alimentación y ropa. No obstante, al finalizar su proceso de enseñanza se convertía en oficial y recibía el salario. El aprendizaje de los oficios también se dio en los gremios dedicados a una misma tarea, en los cuales, se tenía una clara distinción entre los maestros y los aprendices (Araya Muñoz, 2008).

## **La experiencia con la formación profesional dual en Alemania**

La experiencia con la formación profesional dual en Alemania, se ha venido desarrollando desde finales de la década de los sesenta, se basa en una colaboración público – privada que implica la participación del sistema educativo, las empresas, las cámaras de comercio e industria y los representantes de los trabajadores, quienes desempeñan un papel fundamental en la definición, supervisión y control de los contenidos formativos en las empresas y en la negociación de la retribución (Gago Rodríguez, Pérez Martínez, & Vaquero García, 2016). La formación profesional dual está enfocada a estudiantes entre 16 y 19 años (nivel técnico), que envían su currículum vitae a aquellas empresas interesadas en ofertar esta formación. Este tipo de formación supone entre en 70% y 80% de toda la formación en el país (Gago Rodríguez, Pérez Martínez, & Vaquero García, 2016).

La financiación de la oferta de este modelo es compartida por el sector público de todos los niveles y las empresas, que deciden si pueden ofrecer la formación, asumen el costo de la formación en el puesto de trabajo y otorgan al estudiante – trabajador un salario. Esta remuneración es obligatoria, es variable en función del sector profesional, proporcional al número de horas trabajadas y se va incrementando anualmente. Según Make it in Germany<sup>1</sup> el salario mensual promedio del personal en formación se sitúa en 1066 euros brutos (22,968 pesos mexicanos), según la profesión y la región donde se desempeñe. En la formación en mecatrónica la media es de 1198 euros brutos mensuales (25,812 pesos mexicanos) el primer año (Programa Make it in Germany, 2024).

La selección de las empresas adheridas al sistema dual realizan la selección de los estudiantes mediante la publicación de ofertas de vacantes (Morales Ramírez, 2014).

En la duración de la formación oscila entre dos y tres años y medio. Durante este periodo, el estudiante debe desempeñarse en la empresa entre tres y cuatro días a la semana. La instrucción es de tiempo parcial, con un promedio de 12 horas semanales. De ese tiempo, una tercera parte corresponde a educación

---

<sup>1</sup> Make-it-Germany.com, sitio web oficial destinado a profesionales preparados.

general (legislación, idiomas, economía y cultura), y el resto a formación específica, directamente relacionada con el trabajo que el estudiante realizará en la empresa. La impartición de estos bloques requiere la participación de docentes teóricos en el área generalista y de instructores prácticos en la parte específica (Gago Rodríguez, Pérez Martínez, & Vaquero García, 2016).

La certificación de las competencias adquiridas se evalúa mediante un examen teórico y uno práctico, los cuales son aplicados por evaluadores externos a través de las cámaras de comercio e industria. Los títulos, certificados o diplomas obtenidos tienen validez federal y son otorgados conjuntamente por dichas cámaras e instituciones educativas (Morales Ramírez, 2014).

## **Fortalezas y debilidades de la formación profesional dual en Alemania**

Según (Gago Rodríguez, Pérez Martínez, & Vaquero García, 2016) las fortalezas y debilidades del modelo alemán son las siguientes:

### **a) Fortalezas**

- Es un sistema de formación aprobado por la sociedad alemana como un instrumento eficaz para mejorar la inserción laboral de los jóvenes.
- Se desarrolla principalmente en el sector industrial, donde la economía alemana presenta una clara ventaja competitiva, y está estrechamente vinculado a procesos productivos reales, lo que corrige deficiencias de la formación tradicional.
- Permite una transición más ágil y efectiva del aula a la empresa.
- La formación está vinculada al mercado laboral local, lo que incrementa las oportunidades de empleo para los estudiantes.
- Existe una fuerte implicación de todos los actores involucrados (gobierno, cámaras de comercio e industria, y representantes de los trabajadores), lo que incrementa el prestigio social del modelo.

### b) Debilidades

- El proceso de selección del aprendiz depende de los criterios establecidos por cada empresa, lo que puede generar falta de transparencia.
- No existe una regulación homogénea de la oferta formativa, ya que esta depende de la disponibilidad de las empresas.
- Parte de la regulación educativa queda fuera del ámbito de la administración pública, al depender de las empresas y de las cámaras de comercio e industria.
- La oferta formativa es inestable y está sujeta a las fluctuaciones del ciclo económico: en períodos de recesión, las empresas reducen la oferta; en tiempos de bonanza, la incrementan.
- Debido a los contenidos formativos altamente específicos, la preparación recibida puede limitar la movilidad laboral de los egresados o su incorporación a otros sectores productivos.

## El Modelo Mexicano de Formación Dual (MMFD)

Los primeros esfuerzos de formación de técnicos en empresas en México se dieron en el Instituto para la Formación y Desarrollo Volkswagen, en el estado de Puebla, consolidándose a inicios de la década de 1970. Durante los años noventa, en el Estado de México, se iniciaron proyectos de colaboración entre escuelas técnicas como el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) y empresas alemanas.

Al identificar la falta de talento técnico, las empresas comenzaron a impulsar modelos similares a los implementados en su país de origen. Como resultado de esta interacción, se emitió el Acuerdo Secretarial 06/06/15, publicado en el *Diario Oficial de la Federación*, que establece la formación dual como una opción educativa en el nivel medio superior.

La educación dual se formalizó con el apoyo del Instituto Federal de Formación Profesional Alemán (BiBB, Bundesinstitut für Berufsbildung). En 2009, el CONALEP adaptó por primera vez el modelo alemán de formación práctica,

implementando una estrategia educativa en el nivel medio superior con la participación de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y el sector empresarial.

En 2011, el programa se implementó en los estados de México, Nuevo León, Tlaxcala, Morelos, Baja California y Chiapas, con cinco carreras contempladas y la participación de once centros empresariales pertenecientes a la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX). Esta organización es responsable de la contratación de empresas para el Modelo Mexicano de Formación Dual (MMFD), así como de la organización y certificación externa de competencias profesionales de los aprendices, de acuerdo con las normas de la Cámara Mexicano-Alemana de Comercio e Industria (CAMEXA) y del Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER).

Para formalizar la colaboración entre la empresa y la institución educativa, se firma un convenio de cooperación entre el subsistema educativo y la empresa, así como un convenio de aprendizaje entre la institución, la empresa y el estudiante. En este documento se establecen las responsabilidades de los tres actores, el periodo de formación y un plan de rotación de puestos para el desarrollo del aprendizaje de acuerdo a (García Fuentes & Gutiérrez Huerter O, 2023).

#### ¿En qué consiste el MMFD?

El modelo menciona que a partir del tercer semestre de bachillerato, el estudiante se incorpora a una empresa bajo un plan de formación individualizado, alternando el aprendizaje en el aula y en la empresa durante un periodo mínimo de uno a dos años, según la carrera.

El proceso de aprendizaje en la empresa se complementa con la formación teórica impartida en el plantel educativo. Esta modalidad cuenta con el apoyo de un equipo técnico-pedagógico integrado por: un gestor de vinculación, un tutor (docente que da seguimiento permanente al aprendizaje del estudiante) y, por parte de la empresa, formadores e instructores capacitados para el proceso de enseñanza, (Gobierno de México, 2025).

EL MMFD se implementa a través de organismos empresariales y un operador empresarial, quien se dedica de tiempo completo a dar seguimiento a la formación en la empresa. También participa un coordinador educativo, designado por la autoridad educativa de cada entidad.

Las actividades formativas del estudiante en la empresa se desarrollan mediante un plan de rotación de puestos, que abarca diferentes departamentos, áreas o funciones vinculadas al plan curricular de la carrera. A través de un sistema de seguimiento, se otorga acompañamiento al estudiante, permitiendo monitorear su desarrollo y avance. El estudiante debe generar reportes semanales, los cuales son validados por el tutor y el formador, y sirven como evidencias de aprendizaje.

Al concluir su formación, el estudiante obtiene el certificado correspondiente y el derecho a presentar un examen final, en el que se evalúan sus competencias y se otorga una certificación externa avalada por el sector empresarial.

## **Modelo de Formación Dual del Tecnológico Nacional de México (TECNM) 2015**

Este modelo toma como base el *Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y desarrollo de competencias profesionales*, y está conformado por cuatro bloques interrelacionados:

1. Análisis del entorno
2. Proyecto Integral de Educación Dual (PIED)
3. Gestión del convenio
4. Evaluación del proceso de educación dual (Gamino Carranza, Acosta González, & Pulido Ojeda, 2016)

### **Análisis del entorno**

El Instituto Tecnológico, con base en su oferta educativa y especialidades, identifica a las empresas cuyo perfil comercial sea afín a la institución. A estas empresas se les invita a participar en el modelo y se elabora un listado con las interesadas.

## Proyecto Integral de Educación Dual (PIED)

Este proyecto se genera a partir del trabajo conjunto entre el instituto tecnológico y la empresa. En él se alinean las necesidades y demandas del sector productivo con las capacidades del TECNM en un esquema colaborativo de beneficio mutuo (ganar-ganar).

El PIED define el recorrido que seguirá el estudiante hasta la titulación integral, la cual se alcanza mediante el desarrollo de competencias profesionales y la redacción de un reporte integral de titulación dual.

Incluye una planificación detallada de actividades, acciones y portafolio de evidencias que involucran a las estructuras: estudiante–profesor–instituto y aprendiz–mentor–empresa. Se recomienda que el PIED represente, como mínimo, el 20 % del total de horas del programa educativo (equivalente a 1,000 horas en la empresa), vinculadas a la especialidad y a la Residencia Profesional.

El PIED puede subdividirse en:

- a. Análisis y determinación de competencias profesionales
  - b. Elaboración del plan del PIED
  - c. Instrumentación del PIED
  - d. Ejecución, evaluación y acreditación del PIED
  - e. Criterios de selección de participantes
  - f. Plan de capacitación
- Gestión del convenio

Se sugiere establecer un convenio que defina claramente las responsabilidades, sanciones, beneficios, normativas, duración, propiedad intelectual y toda la información relevante para garantizar el éxito de la implementación de la formación dual.

- Evaluación del proceso de educación dual

La evaluación debe permitir:

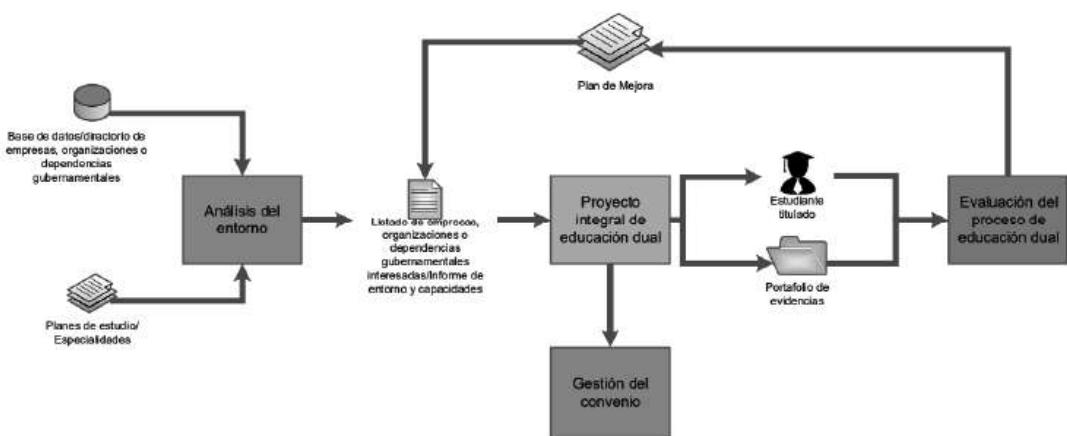
- Obtener parámetros cuantitativos y cualitativos de la formación
- Analizar y clasificar datos

- Visualizar resultados
- Fomentar la colaboración con las empresas
- Difundir los resultados a la sociedad

Una buena evaluación garantiza retroalimentación constante al sistema y alimenta un plan de mejora continua.

La Figura 1, muestra la representación esquemática del Modelo de Formación Dual del TecNM.

**Figura 1.** Representación gráfica del Modelo de Formación Dual del TecNM (Tecnológico Nacional de México, 2025).



## Modelo Alemán de Formación Dual Universitario Estatal en Aguascalientes

De acuerdo a (Brianza Gordillo, Rodríguez González, & Zamarripa Muñoz, 2020), el modelo de formación dual iniciado en 2017 involucró a la Universidad Tecnológica de Aguascalientes, al Clúster Automotriz GIRAA<sup>2</sup> y a la Con-

<sup>2</sup> Grupo de Industriales del Ramo Automotriz de Aguascalientes.

federación de la Industria Alemana en México. Las principales características de este modelo son las siguientes:

1. Flexibilidad curricular: Permite la adaptación y creación de programas académicos, así como la programación de actividades tanto en la empresa como en la universidad.
2. Apoyo económico a los estudiantes: Se proporciona asistencia financiera para facilitar su participación en el modelo.
3. Coordinación en procesos académicos y de admisión: La universidad y la empresa colaboran estrechamente en la selección de estudiantes y en la planificación de las actividades académicas.
4. Certificación de actividades empresariales: Las actividades realizadas en la empresa son certificables o acreditables por la empresa y/o por la universidad.
5. Selección de estudiantes con alto rendimiento: Se eligen estudiantes con buen desempeño académico, motivación, responsabilidad, organización, dedicación, compromiso y apoyo familiar.
6. Asignación de tutores: Cada estudiante cuenta con un tutor académico de la universidad y un tutor empresarial designado por la empresa, apoyado por otros instructores.

La universidad es responsable de cubrir la totalidad del plan de estudios, utilizando los propios, talento humano e infraestructura. Por su parte, la empresa se encarga del desarrollo de las tareas dentro de ella, aportando al programa instructores, asesoría para el desarrollo de proyectos y los espacios físicos necesarios.

Los estudiantes seleccionados fueron evaluados en función de su promedio de bachillerato, los resultados del EXANI II<sup>3</sup> y el examen de admisión aplicado en la institución. Posteriormente, se aplicó una batería de exámenes psicométricos que permitió a los empresarios identificar a los estudiantes que deberían ser entrevistados.

---

<sup>3</sup> Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior

Durante los primeros dos cuatrimestres, se impartieron en la universidad las siguientes áreas de conocimiento: ciencias básicas aplicadas, formación tecnológica, lenguas y métodos y habilidades gerenciales.

En el tercer cuatrimestre, los estudiantes realizaron su primera estancia, denominada “Bases para el Trabajo y Tecnologías para la Automatización”. El plan de capacitación se dividió en 16 semanas, distribuidas de la siguiente manera:

**Tabla 1.** Primera fase empresarial / Plan de capacitación / Rotación.

Semanas 1 y 2	Semanas 3 a la 5	Semanas 6 a la 10	Semanas 11 a la 16
Seguridad industrial	Metrología	Neumática	Hidráulica

En los cuatrimestres cuarto y quinto, los estudiantes se desempeñaron en el aula. En el sexto cuatrimestre, participaron en su segunda estancia, denominada “Automatización de Sistemas” y al concluir, obtuvieron el título de Técnico Superior Universitario en Mecatrónica, con especialidad en Automatización, en competencias profesionales y modalidad dual.

En los séptimo y octavo cuatrimestres, continuaron su formación en el aula. En el noveno cuatrimestre, realizaron su tercera estancia, denominada “Automatización de Procesos Industriales”. Finalmente, en el décimo cuatrimestre regresaron al aula y, en el undécimo, realizaron su cuarta estancia, denominada “Diseño e Integración de Soluciones Industriales”, obteniendo al concluir el título de Ingeniero Mecatrónico.

Los autores destacan que los empresarios recomiendan la implementación de planes de capacitación industrial para los profesores que trabajan con los estudiantes en la institución educativa, así como la realización de estancias industriales para su actualización profesional.

## **Modelo de Formación Dual de la Universidad Veracruzana (2020)**

En la universidad, para que un estudiante pueda participar en el modelo dual, debe haber acreditado las asignaturas de formación básica y las de iniciación a la disciplina, quedando pendiente únicamente las asignaturas disciplinares y optativas terminales, las cuales serán acreditadas en la empresa. En las licenciaturas en ciencias sociales, el estudiante puede cursar en la empresa dos semestres, mientras que en el área técnica cursa tres semestres. En ambos casos, la estancia en la empresa se realiza al final de la carrera y representa entre un 15% y 20% de los créditos del plan de estudios. (Universidad Veracruzana, 2025)

A continuación, se describen brevemente las etapas del Modelo de Formación Dual de la Universidad Veracruzana:

1. Análisis de la empresa: Conocer la empresa permite identificar los puestos de aprendizaje y las competencias que el estudiante debe desarrollar. Los manuales de organización y procedimientos son fundamentales en esta etapa.
2. Integración de la matriz de correspondencia: Se elabora una matriz que vincula las experiencias educativas con los puestos de aprendizaje en la empresa.  
A continuación, se muestra un ejemplo:

**Tabla 2.** Ejemplo de Matriz de correspondencia.

Asignatura		Formación en las organizaciones (60 horas)				
		Unidad de Aprendizaje		Conceptos del proceso administrativo (20 horas)		
Área	Puesto de Aprendizaje	Subactividades	Resultados de Aprendizaje	Identifica las etapas del proceso administrativo (5 horas)	Elabora un plan operativo (15 horas)	Determina la viabilidad de la aplicación del proceso administrativo (10 horas)
Recursos humanos	Capacitación y adiestramiento	Elaboración de contratos, cartas de presentación, memorandums, circulares y avisos	Identifica y desarrolla las técnicas para el uso adecuado del equipo de oficina. Conoce y aplica los estándares, procedimientos y políticas de la empresa para optimizar el flujo de documentos y comunicación. Clasifica, organiza y conserva la información que se genera en cada área. Conoce y maneja el sistema administrativo de la empresa. Conoce e identifica las plataformas electrónicas del IMSS e INFONAVIT.	X	X	X

3. Ficha técnica del proceso dual: La ficha técnica del proceso dual se elabora con base en la matriz de correspondencia, especificando el nombre de la empresa, sus áreas de operación y, dentro de cada una de ellas, los puestos de aprendizaje correspondientes.
4. Ficha de puesto de aprendizaje: El puesto de aprendizaje es definido conjuntamente por el formador y el tutor académico, considerando los puestos de trabajo disponibles en la empresa. En esta etapa, se detallan las actividades que el estudiante desarrollará en un área específica, considerando el tiempo de formación, los objetivos de aprendizaje y el porcentaje de contribución del puesto a los contenidos de las asignaturas.
5. Plan de rotación de puestos de aprendizaje: El plan de rotación establece la distribución de espacio y tiempo en el que el estudiante debe circular entre los puestos de aprendizaje dentro de la empresa. Es importante señalar que, para que una asignatura pueda ser considerada en dicho plan, debe cubrir al menos el 70% de sus contenidos en la empresa; el 30% restante se cursará en la institución educativa.
6. Ficha de evaluación del aprendizaje: Se realizan tres evaluaciones denominadas: evaluación escolar, evaluación empresarial y evaluación final. La primera se lleva a cabo conforme al ciclo escolar institucional, mientras que las dos últimas se aplican al concluir cada plan de rotación. Las experiencias educativas son calificadas por un comité evaluador integrado por académicos, quienes solicitarán una reunión de trabajo en la que participen los docentes que imparten la asignatura.
7. Proceso de selección de los estudiantes: El proceso de selección para el modelo dual es más riguroso que el del modelo convencional.

Se recomienda:

- a. Generar una convocatoria exclusiva para el modelo dual.
- b. Realizar pláticas informativas para posibles tutores y estudiantes.
- c. Establecer un proceso de selección interno.

La decisión de incorporación del estudiante en la empresa depende de un comité evaluador integrado por académicos y personal de Recursos Humanos de las empresas. La empresa es libre de aplicar de forma independiente el proceso de selección que considere pertinente para determinar qué estudiantes son los más adecuados para incorporarse al modelo.

8. Firma de convenios: Con la intención de garantizar la rotación de puestos, es recomendable que los convenios se firmen con empresas medianas y grandes, ya que cuentan con una organización formal y manuales administrativos.
9. Evaluación del modelo: La evaluación del modelo es continua y colaborativa entre la empresa y la institución educativa y tiene como objetivo incrementar la calidad del proceso.

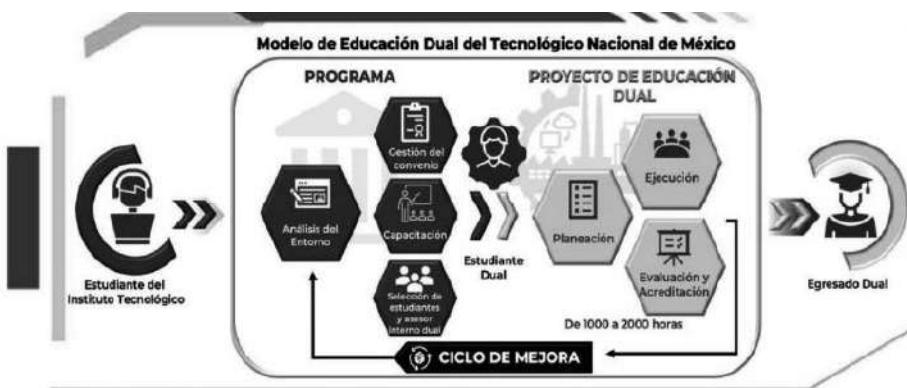
### **Modelo de Formación Dual del Tecnológico Nacional de México (2022)**

En la propuesta del Modelo de Formación Dual del Tecnológico Nacional de México (TecNM, 2022), se denomina a la empresa como “Unidad Económica”. Se establece que el estudiante puede permanecer en la empresa entre 1,000 y 2,000 horas, distribuidas en tres etapas (Tecnológico Nacional de México, 2025):

1. Primera etapa: Análisis del entorno, gestión de convenios, capacitación y selección de estudiantes y asesores duales internos y externos.
2. Segunda etapa (Programa de Educación Dual): Integración del plan de formación, ejecución, evaluación y acreditación del proyecto.
3. Tercera etapa: Ciclo de mejora del proceso del Modelo de Educación Dual.

La Figura 2 presenta la representación gráfica del Modelo de Educación planteado, mientras que la Tabla 3 amplía la información correspondiente.

**Figura 2.** Representación gráfica del Modelo de Educación Dual. Fuente: Tecnológico Nacional de México, 2025.



**Tabla 3.** Descripción del Modelo de Educación Dual del TecNM.

Etapa	Descripción
Primera	<p><i>Análisis del entorno:</i> se debe generar un padrón de unidades económicas, clasificarlas y determinar las que tienen mayores posibilidades de participar en el programa.</p> <p><i>Convenio de colaboración:</i> permite formalizar la implementación del modelo en la unidad económica, en el instrumento se detallan las bases, acuerdos, compromisos y responsabilidades de cada una de las partes.</p>
	<p><i>Capacitación:</i> Está dirigida a estudiantes, asesores internos y externos e integra dos acciones: inducción al estudiante y a los asesores al modelo, así como un entrenamiento de los asesores en la implementación, ejecución, evaluación y acreditación del Plan de Educación Dual.</p>
	<p><i>Selección de estudiantes:</i> El TecNM establece los requisitos generales para la preselección de participantes en el modelo y cada Tecnológico puede integrar los requisitos que considere convenientes. La unidad económica también establece sus requisitos y realiza la selección de acuerdo con el perfil que le es conveniente.</p> <p><i>Selección del asesor interno dual:</i> El asesor como mínimo debe contar con experiencia profesional y de ser posible que sea del giro de la unidad económica y cumplir con el programa de capacitación en conjunto con el asesor externo.</p>

El Proyecto de Educación Dual (**PED**) lo realizan en conjunto el Tecnológico y la Unidad Económica (Entidad de carácter público, privado o social, que produce bienes o servicios).

**Plan de Formación del PED:** Contiene la relación de las competencias disciplinarias y blandas de las asignaturas con las actividades de aprendizaje a desarrollar por el estudiante en la Unidad Económica.

Los responsables de realizar la planeación son los asesores duales interno y externo. En la planeación se indican las actividades de aprendizaje y el tiempo que es necesario para alcanzar las competencias profesionales.

La planeación debe presentar:

Créditos por asignatura.

Horas de dedicación.

Periodos para el desarrollo.

Evidencias finales integrada.

**Segunda** Evaluación y acreditación para su titulación integral dual.

**Ejecución:** El estudiante dual realiza las actividades de aprendizaje diseñadas, siempre acompañado y supervisado por los asesores interno y externo duales.

**Evaluación y acreditación:** Es la valoración numérica que se confirma que el estudiante dual alcanza las competencias que están definidas en el **PED** y que son necesarias para el desarrollo del perfil de egreso declarado en los planes y programas de estudio (Tecnológico Nacional de México, 2025).

---

El Ciclo de Mejora se realiza de manera continua, es medible a través de indicadores, evalúa los resultados obtenidos, identifica las oportunidades de mejora, genera evidencias y registros y permite tomar decisiones para la mejora continua.

La Subdirección Académica y la Coordinación de Educación Dual evalúan y analizan la efectividad del proceso de formación de Educación Dual. La evaluación se debe realizar trimestral, semestral y anualmente con el objetivo de conocer el impacto de la implementación del modelo en la industria. Como resultado de este ciclo de mejora se pueden tener:

**Tercera** Acciones de mejora para reforzar algún tema en las asignaturas o buscar otra forma de impartirlo para que el aprendizaje sea significativo.  
Detección de necesidades de actualización o adecuación de laboratorios y equipo.  
Actualización de especialidades.  
Cambios en el perfil de egreso del estudiante o en los objetivos del programa.  
Capacitación de docentes.  
Certificaciones y acreditaciones necesarias.  
Gestión de convenios específicos con otras empresas o instituciones.

---

## **Programa de Formación Dual de la Universidad de San Martín de Porres del Perú**

El Programa de Formación Dual (PFD) de la Facultad de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos de la Universidad de San Martín de Porres (USMP) se implementa desde 2010 y está diseñado para estudiantes destacados de las carreras de Administración de Empresas, Negocios Internacionales, Marketing y Recursos Humanos. Este modelo educativo combina la formación teórica en el aula con la experiencia práctica en la empresa, siguiendo el esquema de la Duale Hochschule Baden-Württemberg de Alemania.

### **Estructura del programa:**

1. Fase propedéutica: Los postulantes acceden a una plataforma que ofrece talleres para fortalecer sus habilidades y competencias. Los cursos incluyen formación básica, desarrollo en la empresa, gestión orientada a la empresa, gestión personal en la empresa y marketing personal. Esta fase sirve para seleccionar a los estudiantes que continuarán con el PFD.
2. Fase académica: Los estudiantes seleccionados desarrollan un plan de estudio que se imparte en el aula, complementando su formación teórica.
3. Fase empresarial: Los estudiantes realizan su experiencia práctica en la empresa, eligiendo entre dos modelos:
  - Modelo por Proyectos: La Coordinación Dual, en conjunto con la empresa, define el proyecto en el que se desempeñará el estudiante.
  - Modelo por Prácticas: El estudiante debe definir un modelo de rotación por áreas dentro de la empresa.
4. Fase de internacionalización: Los estudiantes que se encuentren en el noveno ciclo tienen la oportunidad de realizar movilidad internacional a universidades que integran la Red Dual, ubicadas en México, Ecuador y Colombia.

### Certificación y reconocimiento:

El PFD de la USMP cuenta con la certificación ISO 9001:2008, otorgada por CERTQUA,<sup>4</sup> organismo especializado en la certificación de instituciones educativas en el mundo. Esta certificación respalda la calidad del programa y su alineación con estándares internacionales.

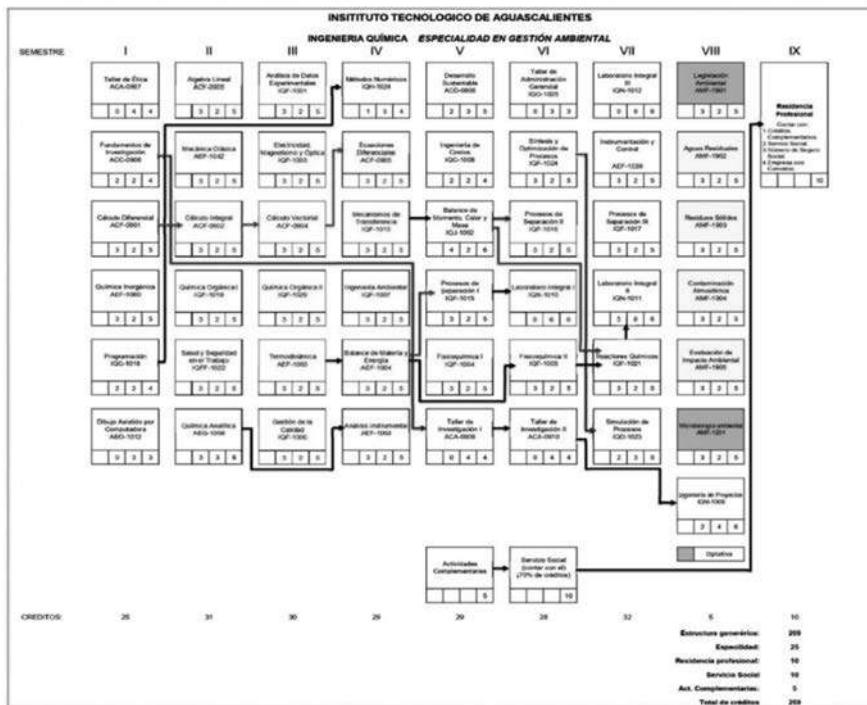
### **Modelo Dual del Instituto Tecnológico de Aguascalientes (ITA)**

El Modelo Dual implementado en el ITA se lleva a cabo en los semestres octavo y noveno de las carreras ofrecidas en el instituto. En el octavo semestre, los estudiantes cursan asignaturas de especialidad, mientras que en el noveno realizan las Residencias Profesionales. A continuación, se presenta un ejemplo con la retícula de Ingeniería Química. En la Figura 3 se muestra en el semestre ocho la especialidad (en color amarillo) y dos asignaturas adicionales (en color gris), las cuales, son optativas y el estudiante puede seleccionar cualquiera de las dos para completar las seis asignaturas a cursar.

En el primer periodo del Modelo Dual, el estudiante cursará las asignaturas de la especialidad en Gestión Ambiental, mientras que en el segundo las Residencias Profesionales. A continuación, se presenta la implementación de la Modalidad Dual con un estudiante de Ingeniería Química que seleccionó la asignatura optativa de Legislación Ambiental.

---

<sup>4</sup> Certificación de Sistemas de Calidad en la Formación Profesional

**Figura 3.** Retícula de la carrera de Ingeniería Química.**Figura 4.** Modalidad Dual para un estudiante de Ingeniería Química.**Octavo semestre**

- Legislación Ambiental
- Aguas Residuales
- Residuos Sólidos
- Contaminación Atmosférica
- Evaluación del Impacto Ambiental
- Ingeniería de Proyectos

**Noveno semestre**

Residencias  
Profesionales

## Difusión del modelo dual a las empresas, organizaciones y dependencias gubernamentales.

La difusión se realiza de las siguientes maneras:

- a. Presentación del modelo dual en eventos con la participación de representantes de empresas, como reuniones de egresados, comités de carreras, reclutamientos, semana de vinculación y Expo vinculación.
- b. Reuniones a distancia.
- c. Difusión del programa de empresa a empresa.
- d. Difusión por parte de docentes e investigadores del programa.
- e. Información del modelo dual a través de trípticos enviados por correo electrónico.

Otra vía para que el modelo llegue a las empresas es a través de los estudiantes, quienes se acercan a las empresas para participar en programas de entrenamiento e informan sobre la posibilidad de ser parte del modelo dual.

Los estudiantes participantes en el programa de becarios institucionales, al cumplir los requisitos académicos para ser estudiantes duales, exploran la posibilidad de implementar el programa y lo promueven con sus supervisores.

**Figura 5.** Presentación del modelo dual a Empresas



## Convocatorias

El titular del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación genera tres propuestas de convocatorias: una para estudiantes, otra para asesores duales internos y una adicional para las empresas. Estas propuestas son evaluadas y autorizadas por el Titular de la Subdirección Académica y deben difundirse desde el semestre anterior al inicio del modelo dual.

Para los estudiantes, la convocatoria se difunde en el Facebook oficial del ITA, mientras que para las empresas y docentes se envía por correo electrónico. A continuación, se presenta la imagen de la difusión para estudiantes.

**Figura 6.** Difusión en Facebook de la Convocatoria de modelo dual para los estudiantes.



## Convenio para modelo dual

Para formalizar la implementación del modelo dual en la Unidad Económica, se firma un convenio específico. Este acuerdo debe firmarse antes de que el estudiante inicie su programa dual; sin embargo, su firma no es limitante para que el estudiante comience en la empresa.

**Figura 7.** Firma de Convenio Dual con la empresa Diseko Soluciones S. A. de C. V.



## Selección de los estudiantes

Para que un estudiante pueda participar como dual, debe cumplir con las siguientes características:

- Ser estudiante del (los) plan (es) de estudios de la Institución.
- Estar inscrito al menos en octavo semestre.
- Contar con un promedio mínimo de 80.
- Tener pendientes por cursar máximo seis asignaturas y la residencia profesional.
- Tener acreditadas las actividades complementarias.
- Preferentemente contar con constancia de liberación del idioma inglés.
- Contar con constancia de liberación de servicio social.
- Disponer de servicio médico oficial vigente y actualizado.
- Disponibilidad de tiempo, incluso para viajar y cambiar de residencia.

El responsable de revisar que los estudiantes interesados en participar en el modelo dual cumplan con los requisitos académicos es el Titular de la División de Estudios Profesionales.

## **Sesión de reclutamiento de estudiantes duales**

El Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación organiza los reclutamientos de los estudiantes duales, los cuales se dividen en las siguientes etapas:

- a. Presentación de la empresa a los estudiantes.
- b. Presentación del Proyecto Dual de la empresa a los estudiantes.
- c. Sesión de preguntas y respuestas.
- d. Entrevistas a los estudiantes que, después de la presentación, están interesados en realizar la modalidad dual en la empresa.

Al finalizar la reunión, el representante de la Unidad Económica entrevista a los candidatos interesados en este proyecto y selecciona al estudiante que considere adecuado para el perfil que requiere. Es común que también algunos representantes citen a los estudiantes en la empresa para aplicar exámenes psicométricos.

## **Implementación del Programa de Educación Dual**

Este programa se elabora en una reunión de trabajo y es responsabilidad del área académica, el asesor interno y el asesor externo. Para la creación de este programa, en ocasiones es necesario realizar más de una visita a la Unidad Económica con el fin de identificar las áreas en las que se pueden desarrollar las competencias requeridas por los estudiantes.

**Figura 8.** Reclutamiento de la empresa Productos Farmacéuticos S. A. de C. V.



### Primer día de asistencia a la Unidad Económica

El primer día que asisten a la Unidad Económica los estudiantes seleccionados son acompañados por el área académica y el Titular del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación. En esta visita se entregan las cartas de presentación de los estudiantes al representante de la Unidad Económica.

**Figura 9.** Presentación de estudiantes duales a la empresa Diseko Soluciones S. A. de C. V.



## Desarrollo del Programa de Educación Dual y seguimiento

Es fundamental mantener una comunicación constante entre el asesor designado por la institución (asesor interno) y el designado por la Unidad Económica (asesor externo). La revisión de los avances de los estudiantes se realiza cada dos meses mediante reuniones virtuales o presenciales, en las que participan las autoridades académicas del Instituto y los asesores duales. Estas sesiones permiten ajustar detalles no contemplados en la planificación inicial y retroalimentar el desempeño de los estudiantes.

## Presentación final

El cierre del proceso ocurre después de un año, cuando el estudiante dual presenta el proyecto ante un grupo de estudiantes, docentes y personal de la Unidad Económica. A continuación, se muestra una fotografía de la presentación final de proyectos duales de estudiantes de Ingeniería Química.

**Figura 10.** Presentación final de proyectos duales de la carrera de Ingeniería Química.





## **Diagnóstico**

A continuación, se presenta el diagnóstico de algunas de las instituciones participantes en la propuesta de educación dual.

### **Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico de Aguascalientes**

El Modelo de Educación Dual del Tecnológico Nacional de México (TECNM) busca garantizar una formación integral, pertinente y humanista para los estudiantes. Este modelo promueve la construcción de saberes significativos, vinculando la teoría con la práctica en contextos reales, a través de un proyecto que constará de entre 1,000 y 2,000 horas, lo que permite a los estudiantes desarrollar competencias profesionales desde una perspectiva ética, crítica y comprometida con la transformación social.

**Tabla 4.** Especialidades por PE del ITA.

	Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones	Ingeniería Mecánica	Ingeniería Industrial	Ingeniería Industrial	Ingeniería en Gestión Empresarial	Ingeniería electrónica	Ingeniería Eléctrica	Licenciatura en Administración
Aguas residuales	Big Data Analytics	Diseno para manufactura integrada por computadora	Ingeniería de la manufac-tura aditiva	Lean Manufacturing	Diseño e ingeniería de producto	Manufactura esbelta	Simulación	Visión artificial
Residuos sólidos	Pruebas de software basadas en escenarios para aplicaciones web	Aplicación de la ingeniería asistida por computadora	Ingeniería inversa por escaneo 3D	Gestión avanzada de la manufac-tura	Validación digital	Logística de almacenes	Lean Six Sigma para la mejora continua	Subs-taciones eléctricas y redes de dis-tribución global
Contaminación Atmosférica	Seguridad en aplicaciones de software	Proyecto de investigación tecnológica	Aplicación de la ingeniería digital	Lean Six Sigma	Realidad virtual	Ingeniería de empaque	Tráfico y transporte de la cadena de suministro	Administración estratégica en un entorno global
Evaluación de Impacto ambiental	Aplicaciones móviles multi-plataforma	Automatización avanza-dada mediante PLC	Diseño e ingeniería de producto	Metodolo-gía Taguchi	Ingeniería de la manufac-tura aditiva	Metodología Seis Sigma	Normatividad de los sistemas de calidad	Normas de redes de distribución eléctricas
Microbiología ambiental	Tópicos avanzados de desarrollo web	Manufactura avanzada mediante CNC	Validación digital	Manufactura automati-zada	Ingeniería inversa por escaneo 3D	Metodología Taguchi	Automati-zación industrial	Normas de interconec-tados a la red
Ingeniería de proyectos	Desarrollo de aplicaciones avanzadas de software		Realidad virtual	Diseño asistido por computadora	Aplicación de la ingeniería digital	Transporte y distribución	Marco estratégico de la cadena de suministros	Ingles co-mercial y de negocios

Sin embargo, la aplicación en todos los Programas Educativos (PE) de la institución enfrenta desafíos particulares, como el número y créditos de las asignaturas, la falta de compactación en las retículas para disminuir el tiempo de egreso y la resistencia de docentes para que se consideren algunas asignaturas en el modelo dual. El análisis de los Programas Educativos del Tecnológico de Aguascalientes revela una complejidad en la implementación de diversas especialidades en respuesta a las demandas preponderantes del entorno.

Cada programa ofrece entre una y tres especialidades, las cuales buscan integrar competencias clave directamente con el Plan de Formación, permitiendo que el proyecto desarrollado por el estudiante no solo tenga un impacto real en el entorno, sino que también sirva como evidencia para acreditar las asignaturas específicas.

No obstante, esta integración enfrenta varios desafíos. Uno de los principales es que, si bien la especialidad se diseña con base en las necesidades del entorno, pueden surgir proyectos que, aunque alineados con el perfil de egreso de un PE, no correspondan con la especialidad vigente. Esta situación presenta un dilema institucional: adaptar forzosamente el proyecto a la especialidad existente o descartarlo. Ambas opciones son consideradas poco deseables, ya que limitan la flexibilidad, pertinencia e innovación del modelo dual.

Se observa una amplia gama de temas especializados en distintas áreas de ingeniería y administración, que abarcan desde manufactura avanzada, automatización industrial, desarrollo de software y tecnologías digitales, hasta sostenibilidad ambiental y comercio internacional. Esta variedad muestra una alta capacidad de adaptación temática, pero también evidencia la necesidad de una estrategia común que permita homologar criterios, indicadores y metodologías de evaluación.

Es necesario, por tanto, fortalecer la articulación entre el diseño curricular, los proyectos productivos y los atributos de egreso, así como establecer mecanismos que permitan identificar similitudes entre sistemas duales ya operativos. Esto permitirá desarrollar indicadores confiables y una base estadística sólida que respalte decisiones académicas y de gestión, garantizando así la pertinencia y sostenibilidad del modelo dual en distintos contextos educativos.

A través del Plan de Formación Dual, se fomenta un aprendizaje situado, donde el estudiante se convierte en el protagonista de su proceso formativo,

integrándose en entornos laborales reales que fortalecen su capacidad de análisis, resolución de problemas y toma de decisiones. Este enfoque responde a las necesidades de los estudiantes, las instituciones educativas y las empresas, organizaciones o dependencias gubernamentales participantes, generando un círculo virtuoso que impacta positivamente en la sociedad.

### **Universidades tecnológicas y politécnicas**

El modelo dual busca integrar la formación académica con la práctica profesional desde el aula y en contacto directo con una unidad económica (empresa), favoreciendo el desarrollo de competencias reales del campo laboral en un doble entorno de aprendizaje.

El plan de estudios está estructurado en dos entornos de formación:

1. Universidad (62.24%)
  - Impartición de teoría, fundamentos y desarrollo de habilidades académicas.
  - Asignaturas como cálculo, ética profesional, administración de operaciones, entre otras.
2. Unidad Económica (37.76%)
  - Aplicación práctica de conocimientos en ambientes reales de trabajo.
  - Participación en procesos productivos, análisis de calidad, manufactura, mantenimiento, entre otros.

Se divide en 3 ciclos formativos a lo largo de 10 cuatrimestres:

Ciclo	Enfoque
Primer ciclo	Fundamentos: matemáticas, química, física, habilidades digitales, inglés.
Segundo ciclo	Aplicación técnica: estudio del trabajo, calidad, fabricación, liderazgo.
Tercer ciclo	Integración profesional: mantenimiento, simulación, logística, estadías.

## Articulación Universidad–Empresa

Cada asignatura contempla:

Horas teóricas (en la universidad)

Horas prácticas (en la empresa)

Seguimiento y evaluación

- Se implementan proyectos integradores en los cuatrimestres 5°, 7° y 10° para aplicar los conocimientos adquiridos.
- Al finalizar el programa, se lleva a cabo una estancia profesional en la empresa como cierre del ciclo formativo.

## Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA)

La UAA ha incorporado el modelo dual como una alternativa para que los estudiantes acrediten sus Prácticas Profesionales, alineando su formación académica con experiencias reales del entorno laboral. Este modelo opera principalmente a través de dos modalidades:

- Modalidad 1: Experiencia Laboral

Permite que el estudiante o egresado libere las prácticas si ya trabaja o es becario en una empresa realizando actividades relacionadas con su perfil profesional. Los requisitos incluyen:

- Estar desde el sexto semestre en adelante.
- Comprobar al menos 3 meses de experiencia.
- Presentar documentación laboral (carta, recibos, contrato).
- Ser validado por el tutor de prácticas profesionales.

- Modalidad 2: Proyecto Vinculado a Asignatura

Integra una asignatura curricular con un proyecto resuelto dentro de una empresa o unidad receptora. Este debe:

- Abordar una problemática real identificada por la empresa.
  - Ser desarrollado por el estudiante con apoyo del profesor y un supervisor en campo.
  - Incluir la presentación de informes y un proyecto integrador final.
  - Formalizarse mediante un convenio institucional entre la UAA y la unidad receptora.
- Beneficios del modelo dual
    - Vincula teoría y práctica en contextos reales.
    - Mejora la empleabilidad y madurez profesional del estudiante.
    - Fomenta la solución de problemas concretos en el entorno productivo.
    - Reconoce la experiencia profesional previa como parte del proceso formativo.

## **Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)**

El modelo dual tiene como objetivo integrar el aprendizaje académico con la práctica profesional mediante la vinculación formal del estudiante con el sector productivo, asegurando que los saberes adquiridos en el aula se apliquen en contextos reales de trabajo.

- *Elementos del Plan de Trabajo*

### Diseño curricular vinculado

- Identificación de asignaturas y competencias que pueden desarrollarse en ambientes reales de trabajo.
- Inclusión de proyectos, prácticas y problemas reales como parte del contenido académico.

## Asignación de roles

- Mentor académico: Acompaña el desarrollo formativo del estudiante en la universidad.
- Tutor empresarial: Supervisa al estudiante en la empresa, da seguimiento y evalúa desempeño.
- Estudiante dual: Participa activamente en las actividades laborales asignadas, con compromiso formativo.

## Convenio universidad–empresa

- Establece los términos de colaboración.
- Define objetivos de aprendizaje, duración, horarios y mecanismos de evaluación.

## Plan de actividades específicas

- Desarrollo de un cronograma detallado de tareas alineadas a las competencias de la carrera.
- Identificación de resultados esperados y entregables por parte del estudiante.
- Registro y monitoreo continuo del avance.

## Evaluación dual

- Evaluación compartida entre el tutor académico y el tutor empresarial.
- Enfoque en resultados de aprendizaje, desempeño profesional y habilidades socioemocionales.
- Requiere bitácoras, informes parciales y evaluación final conjunta.

## Retroalimentación y mejora

- Espacios formales de diálogo entre universidad y empresa.
- Ajustes al plan según el desempeño y evolución del estudiante.



## **Diagnóstico de la Comisión de Educación Dual**

La comisión ha tenido dos sesiones en línea y una presencial, en las cuales se han escuchado los diferentes enfoques del Modelo de Educación Dual en las instituciones de educación superior. En la reunión presencial, como primer punto, se realizó un ejercicio FODA que revela tanto las fortalezas como los desafíos del modelo dual. Si bien existen capacidades consolidadas y oportunidades de vinculación con el sector productivo, también enfrentamos amenazas significativas.

<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vinculación directa con el sector productivo, lo que permite una formación práctica y relevante para el mercado laboral.</li><li>• Modelo innovador que facilita la inserción laboral del estudiante y la experiencia profesional anticipada.</li><li>• Participación de las empresas y sinergia con los sectores productivos locales y regionales.</li><li>• Fortalecimiento de competencias blandas y técnicas, gracias al aprendizaje en contextos reales.</li><li>• Alineación con políticas de formación por competencias y el Marco Nacional de Calificaciones.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Posibilidad de expandir el modelo a nuevas carreras y sectores productivos.</li><li>• Generación de empleabilidad y reducción del desempleo juvenil.</li><li>• Alianzas estratégicas con empresas e instituciones para fortalecer la educación técnica.</li><li>• Potencial de posicionar el modelo dual como una política pública nacional.</li><li>• Acceso a financiamiento y apoyo técnico de organismos internacionales.</li><li>• Movilidad de los estudiantes del modelo dual.</li></ul>

Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de infraestructura adecuada en algunos centros educativos para aplicar el modelo.</li> <li>• Desigual nivel de compromiso y conocimiento del modelo entre los actores involucrados.</li> <li>• Escasa capacitación docente sobre metodologías de formación dual.</li> <li>• Rigidez administrativa que dificulta la implementación flexible del modelo.</li> <li>• Limitada disponibilidad de empresas con capacidad para recibir aprendices.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia al cambio por parte de algunos docentes, directivos y empresas.</li> <li>• Riesgo de que las prácticas en empresa se conviertan en mano de obra barata sin fines formativos.</li> <li>• Baja densidad industrial en algunas regiones y la rotación de tutores empresariales capacitados</li> <li>• Inestabilidad institucional o cambios de gobierno que afecten la continuidad del modelo.</li> <li>• Brechas territoriales y sociales que dificultan una implementación equitativa.</li> <li>• Falta de legislación clara que regule derechos y deberes de estudiantes y empresas.</li> </ul>

## Análisis FODA del Modelo de Educación Dual

El análisis FODA del Modelo de Educación Dual ofrece una visión integral sobre sus capacidades actuales, desafíos presentes y oportunidades de mejora e innovación. A continuación, se detallan los principales hallazgos por cada categoría:

### Fortalezas

El modelo dual exhibe una sólida articulación con el sector productivo, lo que facilita una formación pertinente y alineada con las necesidades reales del mercado laboral. Este vínculo no solo favorece la empleabilidad de los estudiantes, sino que también promueve su desarrollo integral mediante la adquisición de competencias técnicas y socioemocionales en entornos laborales auténticos. Además, se observa un compromiso institucional y estudiantil con el modelo, evidenciado en la motivación, participación y establecimiento de convenios estratégicos. Algunas instituciones han acumulado experiencia valiosa, reflejada en procesos de mejora continua, rediseño curricular y capacitación docente.

## Oportunidades

El entorno externo presenta un contexto favorable para el fortalecimiento y expansión del modelo dual. Existen políticas públicas y marcos normativos que impulsan la vinculación educativa con el sector productivo. Asimismo, se percibe un creciente interés por parte de las empresas, motivado tanto por su responsabilidad social como por la posibilidad de captar talento desde etapas formativas. La digitalización representa una gran oportunidad para optimizar el seguimiento, gestión y trazabilidad del aprendizaje. Finalmente, la posibilidad de expandir el modelo a nuevos sectores, regiones y contextos internacionales abre el camino hacia su consolidación nacional e incluso global.

## Debilidades

A pesar de sus fortalezas, el modelo enfrenta limitaciones internas significativas. Destaca la falta de estandarización en los procesos, lo que genera disparidades en su implementación y dificulta la evaluación integral. Muchas instituciones enfrentan carencias en infraestructura, recursos humanos y herramientas de seguimiento, lo cual compromete la calidad del acompañamiento a los estudiantes. Además, persiste un bajo nivel de conocimiento del modelo entre docentes, directivos y empresas, lo que impide su apropiación efectiva. La rigidez curricular también representa un obstáculo, ya que limita la flexibilidad requerida por las dinámicas del modelo dual.

## Amenazas

En el entorno externo, existen factores que pueden afectar la sostenibilidad del modelo. La falta de compromiso por parte de algunas empresas, sumada a una cultura organizacional que no siempre valora la formación dual, puede limitar las oportunidades para los estudiantes. Los factores económicos y logísticos, como la escasez de incentivos fiscales o las dificultades para trasladar a los alumnos a las empresas, generan barreras estructurales.

Otras amenazas importantes incluyen la exclusión de sectores vulnerables por brechas tecnológicas, la falta de métricas para evaluar el impacto real del modelo y los posibles cambios en las políticas públicas que comprometan su continuidad.

## **Desarrollo de la Propuesta del Modelo Dual para la educación superior**

Ante la complejidad de alinear proyectos de empresas de diferentes sectores con diversas especialidades y proyectos multidisciplinarios, se propone utilizar los atributos de egreso por área como base para el diseño de una especialidad transversal en el ámbito de las ingenierías. Esta especialidad permitiría al estudiante especializarse en el perfil de la empresa, en su área de ingeniería, y potenciar sus atributos de egreso durante su plan de formación dual.

De esta manera, se fomenta la inclusión y participación equitativa del estudiantado en los distintos proyectos académicos y formativos. Se sugiere la creación de un modelo o una nueva especialidad, según convenga a las Instituciones de Educación Superior (IES), de forma que no compita ni reemplace a las especialidades ya existentes, sino que funcione como una opción complementaria. Esta especialidad estaría orientada a brindar un espacio para aquellos proyectos o iniciativas que, por su naturaleza interdisciplinaria o enfoque específico, no encajan de manera directa con ninguna de las especialidades actuales.

La intención principal es ofrecer una alternativa flexible que permita a todos los estudiantes participar activamente sin verse limitados por los criterios de pertenencia a una especialidad determinada. Al hacerlo, se evita cualquier forma de exclusión o discriminación, promoviendo una cultura institucional basada en los principios de equidad, integración y respeto a la diversidad de intereses y talentos.

Gestión e Implementación de Proyectos	Especialidad 1	Especialidad 2	Especialidad 3	Especialidad 4
Instituciones de educación superior	TECNM	Universidades públicas	Universidades privadas	Universidades tecnológicas y politécnicas

Esta propuesta busca establecer una plataforma que impulse proyectos innovadores, colaborativos y con enfoque social, respondiendo a necesidades emergentes y contribuyendo al desarrollo integral de la comunidad estudiantil.

La iniciativa se fundamenta en el fortalecimiento de los atributos de egreso establecidos en el perfil profesional del ingeniero, alineados con estándares internacionales como los definidos por ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) y contextualizados por el Tecnológico Nacional de México (TECNM) en sus lineamientos académicos institucionales.

La propuesta se estructura para implementarse durante la etapa final de la licenciatura, con un enfoque centrado en el desarrollo de proyectos reales dentro del entorno laboral. Su propósito es permitir al estudiante aplicar sus competencias y atributos de egreso en situaciones auténticas, promoviendo un aprendizaje significativo y multidimensional. Para ello, se integran atributos como la solución de problemas complejos de ingeniería, el diseño de soluciones considerando factores sociales y ambientales, el trabajo colaborativo, la comunicación efectiva, el juicio ético y profesional, y la adquisición autónoma de nuevo conocimiento, (ABET, 2022; TECNM, 2023).

El diseño curricular responde a lo establecido por el Modelo Educativo para el Siglo XXI del TECNM, el cual enfatiza la pertinencia social de los programas y la vinculación con el sector productivo. Además, su implementación permite una alineación directa entre las competencias desarrolladas y la acreditación de asignaturas del plan de estudios, tal como se contempla en los Lineamientos para la Educación Dual del TECNM.

- Beneficios de esta propuesta dual

Para el estudiante:

- Aprendizaje significativo y contextualizado: El estudiante adquiere experiencia laboral mientras cursa su formación académica, lo que le permite aplicar los conocimientos teóricos en situaciones reales, fortaleciendo su capacidad de análisis crítico y su compromiso con la justicia social.
- Formación integral: Además de desarrollar competencias técnicas, el estudiante se forma en valores éticos y sociales, alineados con el perfil de la empresa, organización o dependencia gubernamental en la que colabora.
- Actualización constante: Participa en proyectos que responden a las demandas actuales del sector productivo y social, lo que asegura una formación pertinente y de calidad.

Para las empresas, organizaciones o dependencias gubernamentales:

- Capital humano especializado: Las empresas se benefician de la formación de estudiantes con competencias técnicas y éticas, preparados para enfrentar los retos del entorno laboral. Al estar en la etapa final de su formación académica en modalidad dual, se espera que su integración al mercado laboral sea más sencilla.
- Impacto en proyectos estratégicos: Los estudiantes aportan más de 1000 horas de trabajo formativo, contribuyendo al desarrollo de proyectos con impacto directo en la productividad y sostenibilidad de las organizaciones.

Para las IES:

- Fortalecimiento de la calidad educativa: Al integrar la teoría con la práctica, el TECNM asegura una formación académica pertinente, que responde a las necesidades del entorno y fomenta el desarrollo integral de los estudiantes.
- Vinculación con el sector productivo: Este modelo promueve una colaboración estrecha entre la institución educativa y las empresas, generando alianzas estratégicas que enriquecen los programas académicos y fortalecen la investigación aplicada.
- Incremento en la empleabilidad: Los egresados contarán con experiencia laboral y competencias integrales, lo que mejora significativamente su inserción en el mercado laboral.

Como parte de la implementación del enfoque educativo humanista, se proponen las siguientes acciones académicas:

- Promover la transición hacia el Modelo de Educación Dual: Implementar este modelo en todas las carreras, fortaleciendo la vinculación entre el aprendizaje teórico y práctico.
- Capacitación docente bajo un enfoque humanista: Impartir cursos dirigidos a los profesores de los distintos programas educativos, asegurando que los docentes integren las competencias pedagógicas necesarias para guiar a los estudiantes en su desarrollo académico y ético.
- Talleres para líderes académicos y de vinculación: Realizar talleres especializados para responsables de vinculación y directores o jefes de departamento académico con el propósito de estandarizar procedimientos y formatos, facilitando la implementación del modelo dual.
- Fomentar la participación de empresas, organizaciones o dependencias gubernamentales: Presentar el Modelo de Educación Dual en reuniones de vinculación y consejos consultivos, con el objetivo de invitar a las empresas, organizaciones y dependencias a colaborar en la formación profesional de los estudiantes.
- Establecer vínculos estratégicos con el sector productivo: Llevar a cabo reuniones, tanto presenciales como virtuales, con personal de Recursos Humanos, jefes o gerentes de empresas y dependencias para concretar convenios y diseñar programas que respondan tanto a las necesidades del sector como a los objetivos del modelo educativo.
- Convocatoria estudiantil inclusiva: Difundir una convocatoria interna dirigida a los estudiantes, especificando los requisitos necesarios para participar en el Programa de Educación Dual, asegurando un proceso abierto, transparente y equitativo.
- Facilitación de espacios y recursos: Brindar apoyo logístico, ya sea mediante el uso de las instalaciones del Instituto Tecnológico o trasladando a los estudiantes hacia las empresas, organizaciones o dependencias gubernamentales, garantizando un proceso de selección eficiente y accesible.
- Acompañamiento académico continuo: Designar profesores internos y asociados al modelo dual, quienes, desde un enfoque humanista, realiza-

rán un seguimiento cercano y personalizado de los estudiantes durante su participación en el programa.

- Optimización curricular para la transición dual: Realizar un análisis académico que permita compactar las asignaturas del programa educativo, priorizando las materias de especialidad en el octavo semestre y la residencia profesional en el noveno, con el fin de facilitar la integración de los estudiantes al modelo dual y su vinculación con el entorno laboral.

## **Integración del modelo dual con los programas educativos**

La integración del modelo dual con los módulos de especialidad o, en el caso de las universidades, con el último año de materias conjugado con las prácticas profesionales, implica que los proyectos desarrollados por los estudiantes deben incorporar competencias clave enseñadas en la especialidad. Esto permite que las actividades y productos generados se utilicen para acreditar las materias correspondientes, promoviendo una formación académica integral y contextualizada. Sin embargo, en algunos casos, pueden surgir proyectos de la industria que, aunque se alineen con los perfiles de egreso de algún programa educativo, no correspondan a la especialidad vigente. En estas situaciones, se presentan desafíos que requieren soluciones innovadoras y flexibles para evitar la exclusión de proyectos valiosos, garantizando siempre el enfoque humanista del modelo educativo.

El proyecto de educación dual (PED) se visualiza como una herramienta fundamental para que los estudiantes puedan acreditar las asignaturas de la especialidad “Gestión e Implementación de Proyectos” y la residencia profesional o prácticas profesionales, según sea el caso. Este proceso se lleva a cabo de manera integral y a tiempo completo en las instalaciones de las empresas, organizaciones o dependencias gubernamentales, lo que permite a los estudiantes experimentar un aprendizaje en contextos reales, contribuyendo así al desarrollo de proyectos que impacten positivamente en su entorno social y productivo.

De esta manera, el nuevo proceso de educación dual se convertirá en un pilar esencial para la formación integral de los futuros egresados, alineando su prepa-

ración académica con las necesidades y demandas del contexto actual, y con los principios del humanismo, la justicia social y el cuidado del medio ambiente.

- Requisitos para estudiantes candidatos a participar en el modelo dual  
Los estudiantes elegibles para participar en el modelo dual deben cumplir con las siguientes características:

1. Inscripción académica: Los estudiantes deben estar inscritos al menos en el octavo semestre o cuarto año de su carrera. Esta condición garantiza que los participantes tengan una base sólida de conocimientos y habilidades necesarias para optimizar la experiencia del modelo dual.
2. Promedio mínimo: Los estudiantes deben contar con un promedio mínimo de 80. Este criterio se establece para asegurar que los estudiantes demuestren un rendimiento académico adecuado en el entorno laboral.
3. Asignaturas pendientes: Los estudiantes podrán tener un máximo de seis asignaturas pendientes por cursar, así como la residencia profesional en el caso de los Tecnológicos; para las universidades, asignaturas del último año. Esta limitación busca fomentar la responsabilidad académica y asegurar que los participantes puedan concentrarse en su formación práctica sin distracciones y puedan lograr cumplir con los atributos de egreso al término del PED.
4. Actividades complementarias: Tener acreditadas las actividades complementarias (crédito académico, deportivo, cultural, ambiental) o asignaturas optativas para las universidades.
5. Constancia de liberación de idioma inglés: Se requiere contar con una constancia de liberación del idioma inglés, preferentemente. Este requisito es esencial para facilitar la comunicación en un entorno laboral cada vez más globalizado, donde el inglés es un idioma común en muchas industrias.
6. Constancia de liberación de servicio social: Los estudiantes deben presentar una constancia de liberación de servicio social. Esta condición asegura que los participantes hayan completado una etapa importante de su formación profesional, contribuyendo a su desarrollo personal y social. Además, les permite atender únicamente al PED.

7. Servicio médico vigente: Es imprescindible que los estudiantes dispongan de un servicio médico oficial vigente y actualizado, de esta forma se garantiza que los participantes estén protegidos ante cualquier eventualidad durante su formación en el programa.
8. Disponibilidad de tiempo: Se espera que los estudiantes tengan disponibilidad de tiempo, incluyendo la posibilidad de viajar y cambiar de residencia si es necesario. Esta flexibilidad es crucial para adaptarse a las demandas del programa y las necesidades.

- Requisitos para docentes asesores en el modelo dual

Los docentes interesados en participar como asesores internos del modelo dual deberán cumplir con los siguientes requisitos para garantizar la calidad y efectividad del programa:

1. Adscripción a las universidades o IES: Esta condición asegura que los asesores tengan una conexión constante y efectiva con el alumnado, lo cual es fundamental para el desarrollo integral de los estudiantes en el modelo dual.
2. Experiencia profesional: Se requiere que los docentes cuenten con experiencia profesional en el área correspondiente. Es deseable que esta experiencia sea afín al giro de la empresa, organización o dependencia gubernamental en la que se desempeñará el estudiante. Esta alineación es crucial para proporcionar un contexto práctico y realista a los estudiantes, facilitando su aprendizaje y adaptación al entorno laboral.
3. Capacitación en el modelo dual: Los docentes deberán contar con la capacitación necesaria en el modelo dual. Esta formación es esencial para que los asesores comprendan a fondo la metodología del modelo dual, lo que les permitirá guiar a los estudiantes de manera efectiva y asegurar que se cumplan los objetivos del programa.
4. Seguimiento a estudiantes: Es imperativo que los docentes proporcionen un seguimiento oportuno a los estudiantes participantes en el proyecto asignado. Esto incluye el monitoreo del progreso académico y profesional de los estudiantes, así como la identificación y solución de posibles dificultades que puedan surgir durante su práctica. Un seguimiento adecuado no solo

fomenta la responsabilidad de los estudiantes, sino que también contribuye al éxito general del modelo dual.

- **Materias, evaluación y acreditación**

La situación planteada representa un desafío significativo en el ámbito de las materias, la evaluación y la acreditación dentro del contexto educativo. La adaptación de proyectos es esencial, pero puede generar una falta de coherencia en la formación del estudiante, lo que impacta negativamente en el andamiaje educativo que se ofrece.

Es fundamental que los proyectos estén alineados con los atributos de egreso y/o al módulo de especialidad de las universidades o el TECNM para facilitar una evaluación de competencias que refleje de manera precisa las habilidades y conocimientos adquiridos por los estudiantes. La complejidad en la evaluación puede surgir si los proyectos no se diseñan con un enfoque claro en las competencias específicas requeridas por cada programa académico.

Por lo tanto, es crucial establecer un marco flexible que permita la adaptación de proyectos sin comprometer la calidad educativa. Este enfoque asegurará que los egresados estén adecuadamente preparados para enfrentar los retos del sector productivo, alineando su formación con las demandas del mercado laboral y garantizando que su acreditación sea un reflejo fiel de su preparación profesional.

Este modelo educativo enfatiza la importancia del diseño instruccional como un elemento clave para la innovación y mejora continua en la formación de los estudiantes, asegurando que cada componente del proceso educativo esté orientado hacia el desarrollo integral de competencias que respondan a las necesidades actuales y futuras del entorno laboral.

- **Atributos de egreso para ingenierías**

Se acuerda adoptar los atributos de egreso definidos para las carreras del Instituto Tecnológico de Aguascalientes, los cuales se detallan a continuación:

1. Identificación y resolución de problemas complejos: Capacidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.

2. Diseño de soluciones ingenieriles: Habilidad para aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que cumplan con necesidades específicas, considerando restricciones de salud pública, seguridad, bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, medioambientales y económicos.
3. Comunicación efectiva: Competencia para comunicarse eficazmente con una variedad de audiencias.
4. Responsabilidad ética y profesional: Capacidad para reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados que consideren el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.
5. Trabajo en equipo: Habilidad para trabajar efectivamente en equipos cuyos miembros proveen liderazgo, crean un ambiente colaborativo e inclusivo, establecen metas, planean tareas y cumplen objetivos.
6. Desarrollo y conducción de experimentación: Capacidad para desarrollar y conducir experimentación adecuada, analizar e interpretar datos y utilizar el juicio ingenieril para establecer conclusiones.
7. Aprendizaje continuo: Habilidad para reconocer la necesidad permanente de conocimiento adicional y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente.

- Asignaturas

Se define la siguiente propuesta de asignaturas para el modelo de educación dual:

- Diseño y evaluación de soluciones a problemas en ingeniería.
- Desarrollo de liderazgo a través del aprendizaje autónomo y la comunicación.
- Desarrollo ético y responsabilidad social en profesionales.
- Análisis e interpretación de datos en experimentos y problemas en ingeniería.
- Enfoque multidimensional.
- Especialización Empresarial: Formulación y Ejecución de Proyectos.

En el caso del Tecnológico Nacional de México (TECNM), estas asignaturas se proponen como módulo de especialidad y, en conjunto con la residencia profesional, conformarán el modelo de educación dual, tal como se establece en el lineamiento académico.

Para las universidades, se debe evaluar la factibilidad de la adopción de estas materias para el último año, que, en conjunto con las prácticas profesionales, formarán el modelo de educación dual. En su caso, se modificarán dichas asignaturas de acuerdo con los atributos de egreso definidos para las licenciaturas o cualquier otro programa académico.

- Logro formativo de las asignaturas

Las asignaturas están diseñadas para garantizar el cumplimiento de los atributos de egreso establecidos en el plan de estudios. Por ello, se presentan diferentes saberes que los estudiantes podrán desarrollar en el ámbito profesional, ya sea en una empresa, organización o dependencia gubernamental.

Es importante destacar que no es necesario cumplir con todos los saberes presentados, ya que su desarrollo dependerá del tipo de proyecto que se lleve a cabo. Cada proyecto tiene características específicas que determinarán cuáles saberes, habilidades y destrezas serán más relevantes y aplicables en su contexto particular.

Además, se incluyen una serie de sugerencias de actividades diseñadas para ayudar a evidenciar dichas habilidades y destrezas. Estas actividades se implementarán de acuerdo con el nivel de desarrollo del proyecto en el que se encuentren los estudiantes.

Las materias tienen como objetivo principal fomentar el desarrollo de competencias específicas y asegurar que los atributos de egreso sean alcanzados de manera flexible y adaptada a las necesidades de cada proyecto.



- Operación del Modelo de Educación Dual (MED)

Para implementar el MED, se propone que las universidades y las IES adopten este modelo en el último año escolar de las y los estudiantes, respetando sus normas y lineamientos académicos correspondientes.



# **Propuesta de la Plataforma Nacional de Educación Dual**

## **Objetivo**

Establecer un sistema de monitoreo nacional mediante una plataforma digital integrada, que centralice información relevante de los siguientes actores:

- Estudiantes: Datos académicos y de participación en el Modelo de Educación Dual.
- Instituciones educativas: Información institucional y académica.
- Empresas: Datos sobre las organizaciones que implementan el modelo.
- Cámaras o asociaciones empresariales: Información sobre las entidades que agrupan a las empresas participantes.
- Proyectos: Detalles sobre los proyectos en los cuales están involucrados los estudiantes.

Este sistema permitirá una gestión eficiente y transparente del Modelo de Educación Dual, facilitando la toma de decisiones informadas y el seguimiento del desempeño de todos los actores involucrados.

- Diagrama de flujo

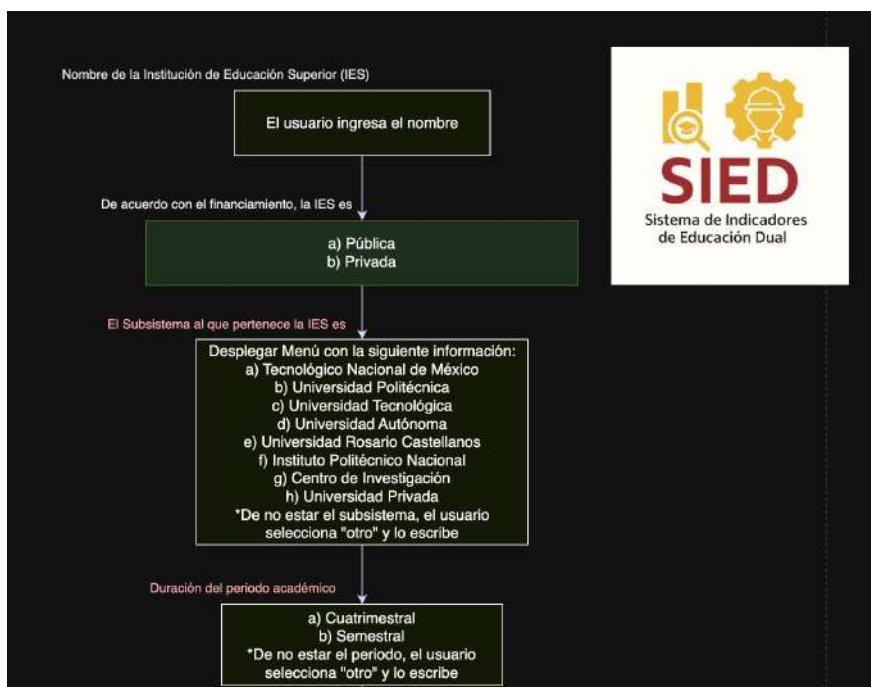
Ilustra el funcionamiento del sistema de captura de proyectos para el modelo dual, una modalidad educativa que permite a los estudiantes de los últimos semestres desarrollar proyectos directamente en una empresa, en lugar de cursar ciertas asignaturas académicas.

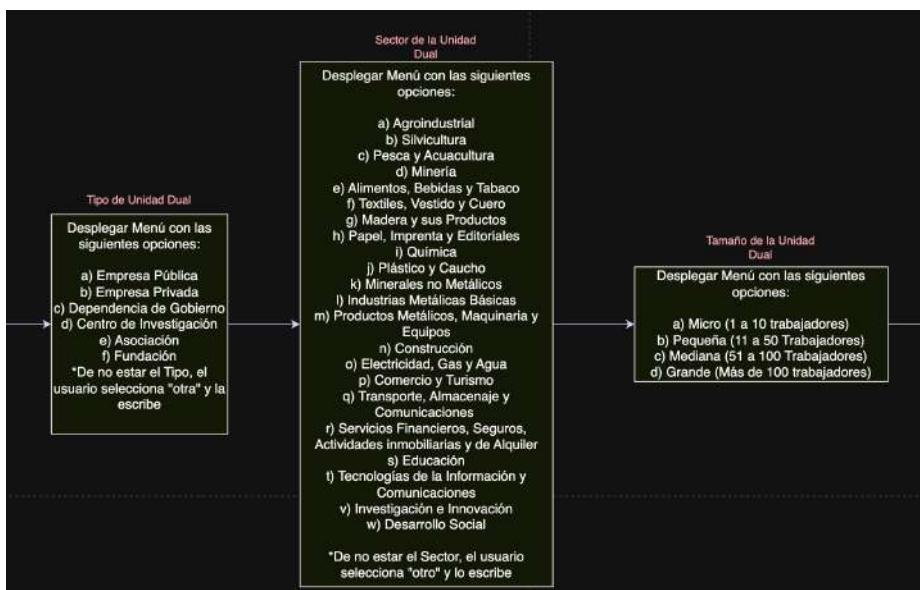
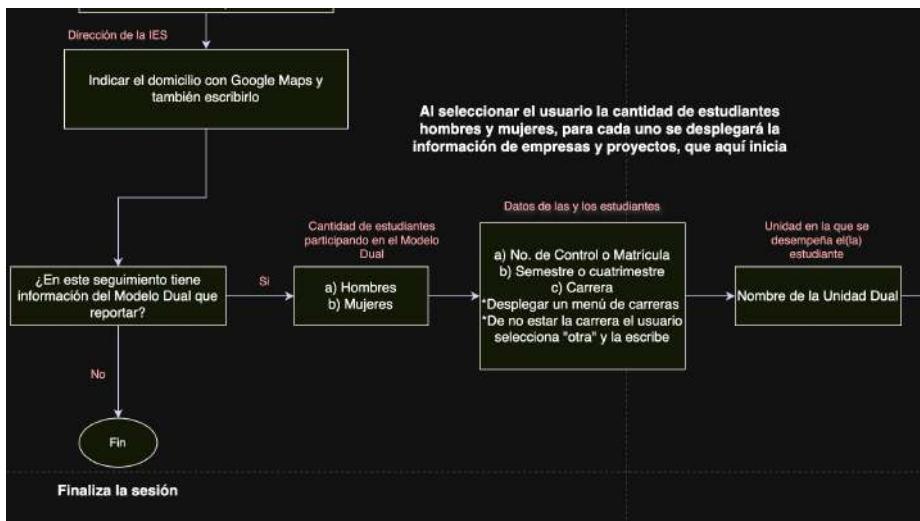
El proceso inicia con el registro del proyecto por parte de la empresa o del estudiante, incluyendo información clave como objetivos, actividades, duración, área de aplicación y nombre del responsable. Posteriormente, el sistema valida que el proyecto cumpla con los requisitos establecidos por la institución académica.

Una vez validado, el proyecto pasa por una etapa de revisión y autorización por parte del personal académico responsable (como coordinadores o jefes de carrera). Si es aprobado, el sistema lo integra a una base de datos de proyectos disponibles, que pueden ser asignados o seleccionados por estudiantes elegibles.

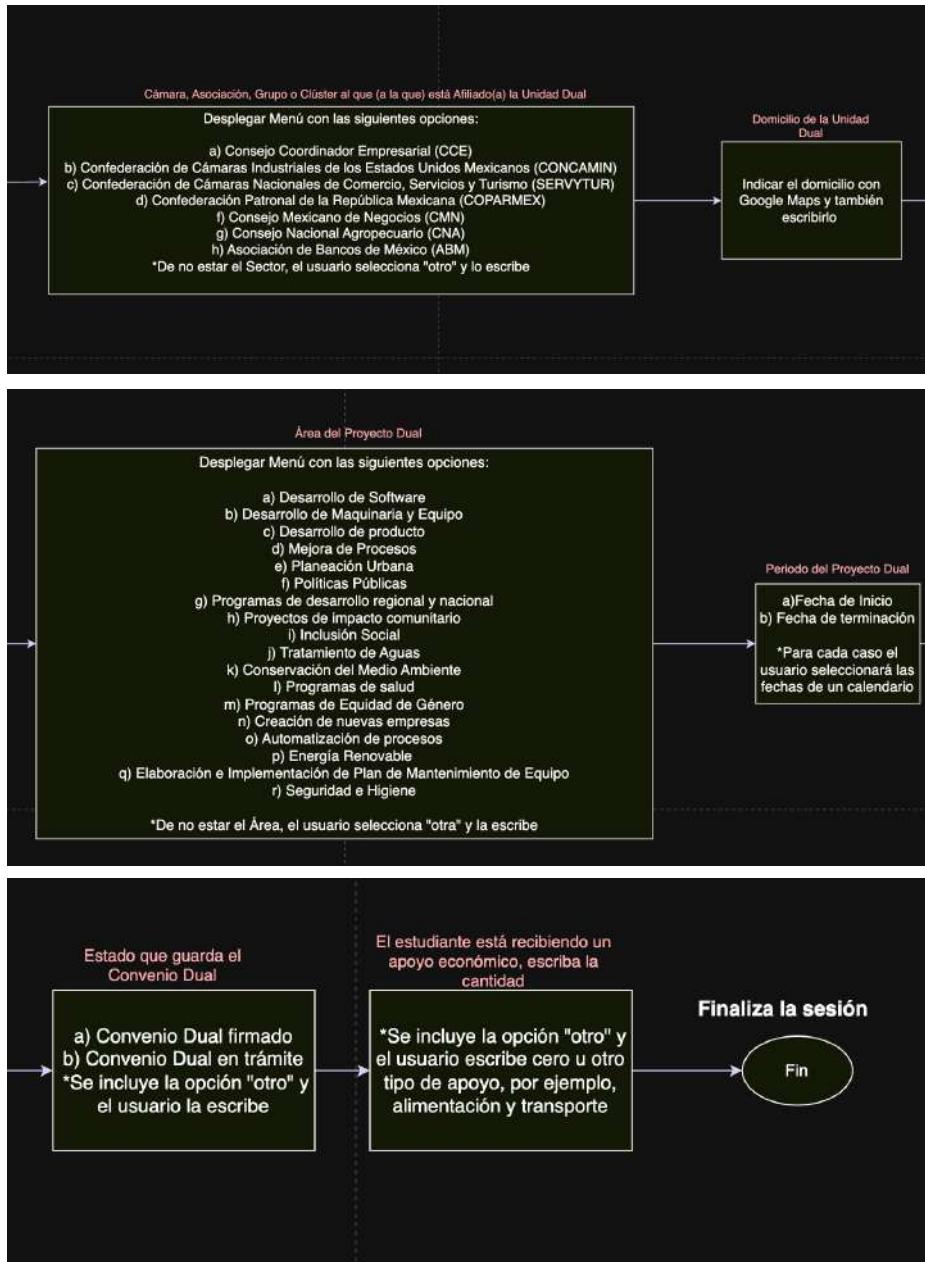
Finalmente, el sistema permite el seguimiento del desarrollo del proyecto, generando reportes periódicos que pueden ser evaluados tanto por la empresa como por la institución educativa.

Este flujo asegura la trazabilidad, control y calidad de los proyectos realizados bajo el modelo dual, promoviendo una experiencia formativa práctica alineada con los objetivos académicos.





## Educación dual



- Prototipo de aplicación web

Esta pantalla permite el acceso seguro al sistema por parte del responsable del modelo dual en la institución. El formulario incluye campos para ingresar el nombre de usuario y la contraseña, así como un botón para iniciar sesión. Esta autenticación garantiza que solo el personal autorizado pueda gestionar y supervisar los proyectos registrados en la plataforma.

Ilustración 1. Pantalla de inicio de sesión SIED

The screenshot shows the login interface for the Sistema de Indicadores de Educación Dual (SIED). At the top center is the SIED logo, which consists of three stylized orange shapes resembling hats or crowns above the word "SIED". Below the logo is the text "Sistema de Indicadores de Educación Dual". Underneath this, a button labeled "Iniciar Sesión" (Start Session) is centered. The main area contains two input fields: "Ingresa tu correo electrónico" (Enter your email address) and "Ingresa tu contraseña" (Enter your password), each with a small "Forgot password?" link next to it. There are also two checkboxes: "Recordarme" (Remember me) and "Olvidé mi contraseña" (I forgot my password). A large red "Iniciar Sesión" button is located at the bottom of the form.

En esta pantalla (1/3) se recopila la información básica de la institución de educación superior que participa en el modelo dual. El formulario solicita datos como el nombre de la institución, su tipo (por ejemplo, universidad, tecnológico, etc.), la clasificación administrativa (pública o privada) y la dirección completa. Esta información es esencial para identificar y asociar correctamente los proyectos registrados dentro del sistema.

**Ilustración 2. Formulario: Datos de la institución de Educación Superior**

The screenshot shows the first section of a multi-section form titled 'Formulario Multi-Sección'. At the top right is the SIED logo. Below it are three tabs: 'Información Personal' (highlighted), 'Datos Académicos', and 'Datos de Modelo Dual'. The main area contains fields for 'Nombre de la IES' (with an example 'Ej. Instituto Tecnológico de Aguascalientes'), 'Tipo de Institución' (with options 'Pública' and 'Privada'), 'Subsistema de la IES' (with a dropdown menu 'Seleccione una opción'), and 'Dirección' (with an example 'Ej. Av. Hidalgo 742'). A question '¿En este seguimiento tiene información del Modelo Dual que reportar?' has two radio button options: 'Si' and 'No'. At the bottom are 'Anterior' and 'Siguiente' buttons.

En esta etapa (2/3) del formulario se capturan los datos del estudiante que participará en el modelo dual. Se solicitan campos como el género, número de control (matrícula), la carrera que cursa y el tipo de especialidad. Esta información permite asociar al estudiante con el proyecto correspondiente y asegurar que cumple con los criterios académicos necesarios para formar parte del modelo dual.

**Ilustración 3. Datos Académicos**

The screenshot shows the second section of the multi-section form. The tabs at the top are 'Información Personal' (highlighted), 'Datos Académicos' (highlighted), and 'Datos de Modelo Dual'. The main area contains fields for 'Sexo' (with 'Mujer' selected), 'No. de Control o Matrícula' (with an example 'Ej. 12345678 \*'), 'Duración del periodo' (with 'Semestral' selected), and 'Carrera' (with a dropdown menu 'Ingeniería'). At the bottom are 'Anterior' and 'Siguiente' buttons.

En este (3 de 3) paso final se ingresa la información de la empresa donde el estudiante llevará a cabo su proyecto de modelo dual. El formulario incluye campos como el nombre de la empresa, el nombre del proyecto, el tipo de proyecto, el sector al que pertenece (por ejemplo, industrial, servicios, tecnológico, etc.) y el tamaño de la empresa (micro, pequeña, mediana o grande). Estos datos permiten caracterizar adecuadamente el entorno empresarial donde se desarrollará la experiencia formativa.

#### Ilustración 4. Datos de la Unidad Dual

The screenshot shows a web-based form titled "Formulario Multi-Sección" (Multi-Section Form) from the SIED system. The header features the logo of the National Institute of Educational Evaluation (INEE) and the acronym SIED. The form is divided into three main sections: "Información Personal" (Personal Information), "Datos Académicos" (Academic Data), and "Datos de Unidad Dual" (Dual Unit Data). The "Datos de Unidad Dual" section is currently active, as indicated by a checkmark icon above it. This section contains four input fields: "Nombre de la Unidad Dual" (Dual Unit Name) with a placeholder "Ej. Empresa Ejemplo S.A. de C.V. \*"; "Tipo de Unidad Dual" (Type of Dual Unit) with a dropdown menu showing "Seleccione una opción" (Select an option); "Sector de la Unidad Dual" (Sector of the Dual Unit) with a dropdown menu showing "Seleccione una opción" (Select an option); and "Tamaño de la Unidad Dual" (Size of the Dual Unit) with a dropdown menu showing "Seleccione una opción" (Select an option).

Esta sección ofrece una visualización gráfica y dinámica de los datos capturados durante el registro de instituciones, estudiantes y empresas participantes en el modelo dual. A través de gráficos interactivos y tableros de control, el sistema proporciona estadísticas clave que permiten un análisis detallado del funcionamiento y alcance del programa.

Entre los indicadores representados se incluyen:

- Distribución de instituciones por tipo (universidad, tecnológico, etc.) y clasificación (pública o privada).
- Datos demográficos de los estudiantes, como proporción por género, número de estudiantes por carrera o especialidad, y distribución por institución.
- Resumen de empresas participantes, clasificadas por tamaño, sector económico y ubicación.
- Tipos de proyectos registrados, frecuencia por sector o área de aplicación, y relación con las especialidades de los estudiantes.

Esta herramienta permite al responsable del modelo dual tomar decisiones informadas, identificar tendencias, y generar reportes institucionales para la mejora continua del programa.

**Ilustración 5. Tablero principal con estadísticas relevantes**

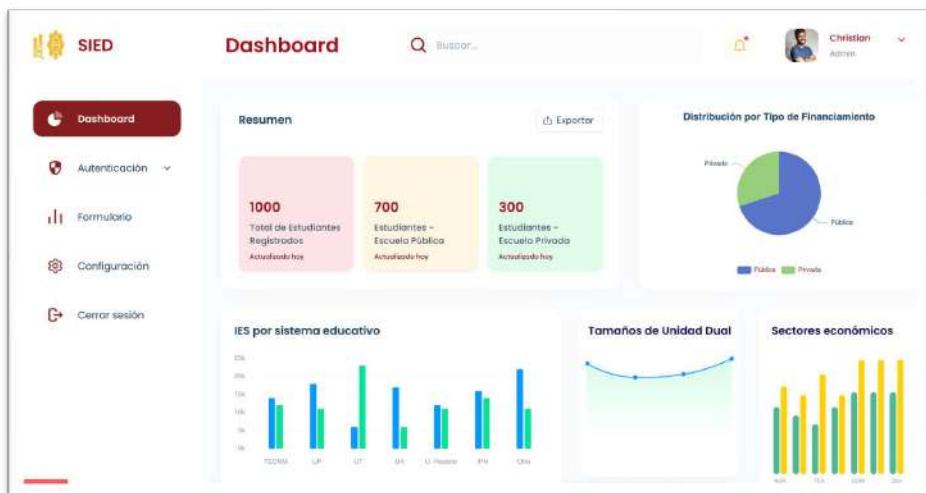
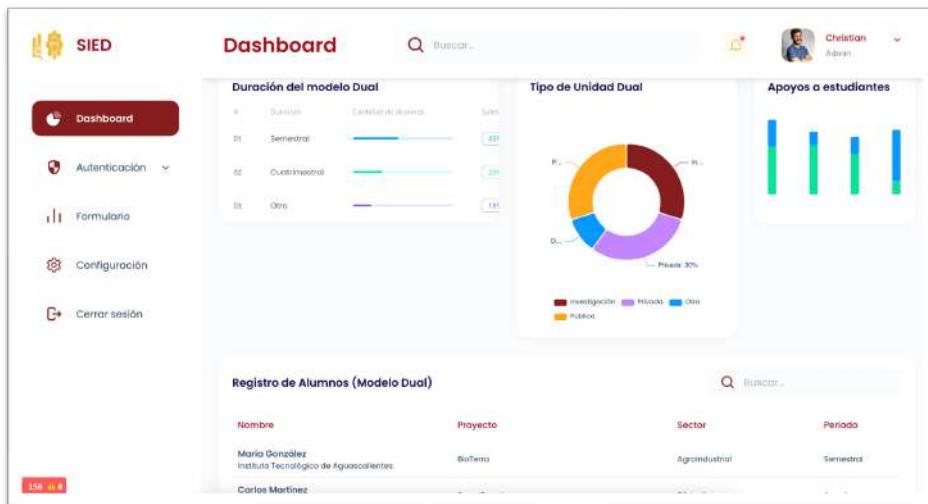


Ilustración 6. Búsqueda y filtrado de datos





## **Conclusión**

El análisis de los atributos de egreso aplicables a este modelo o nueva especialidad demuestra su viabilidad para consolidar una versión más estructurada. Esta versión, orientada a la fase final de la formación profesional, ofrece una alternativa adaptable para las IES que inician en la implementación del modelo dual, permitiendo que el desarrollo de proyectos en ambientes reales de trabajo fortalezca el perfil del egresado y su inserción en el mercado laboral.

Al mismo tiempo, se reconoce la importancia de respetar las bases del modelo dual original, particularmente en instituciones tecnológicas que han adoptado esquemas más cercanos al modelo alemán, como el de la formación inicial mediante rotación de puestos. Este enfoque dual, con fases diferenciadas —una inicial de exploración y práctica rotativa, y una final orientada a proyectos integradores— permite una formación más completa y flexible, alineada con el marco normativo nacional (CONALEP, 2018; SEP, 2019) y las mejores prácticas internacionales en educación técnica superior (OECD, 2020).

La implementación de esta propuesta, basada en atributos de egreso medibles y aplicables a proyectos reales, representa una solución estructural que puede escalarse en distintos contextos institucionales, conservando la esencia del modelo dual y fortaleciendo su impacto formativo.

Es fundamental señalar que esta iniciativa cumple con las competencias definidas en los programas de nivel CINE 6 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación), que se refiere a la educación superior avanzada (licenciatura y certificación técnica). Esto garantiza que los resultados del aprendizaje sean comparables a nivel internacional y que nuestros egresados posean un perfil competitivo y reconocido globalmente.

Además, se propone que esta nueva especialidad no compita con las especialidades ya existentes, sino que funcione como una opción complementaria.

Su propósito es permitir la participación en proyectos que, por su naturaleza, no se alinean directamente con alguna especialidad tradicional, abriendo así un espacio inclusivo que evita la discriminación y amplía las oportunidades formativas. Con ello, se refuerzan los principios de equidad, flexibilidad e innovación educativa, fundamentales para responder a los desafíos actuales del sistema de educación superior en México.

Con esta especialidad en Educación Dual, se pretende que cualquier Institución de Educación Superior confirme su dedicación para lograr una excelencia educativa, relevancia social y la conexión efectiva con el sector productivo, creando un camino formativo innovador, replicable y alineado con los retos de México en la actualidad.

# **Anexos**

## **Anexo I**

- Proyecto de Educación Dual en la empresa, organización o dependencia gubernamental

Este anexo tiene como finalidad proporcionar información detallada sobre el Proyecto de Educación Dual que se llevará a cabo en colaboración con una **empresa, organización o dependencia gubernamental** específica, el cual permite la correcta implementación y evaluación del Proyecto de Educación Dual, asegurando que las competencias sean consideradas y documentados adecuadamente.

## **Anexo II**

- Plan de Formación (PF) del Proyecto de Educación Dual (PED)

Este anexo presenta el Plan de Formación (PF) correspondiente al Proyecto de Educación Dual (PED), el cual tiene como objetivo estructurar y detallar el proceso formativo que seguirán los estudiantes durante su participación en el modelo dual, es fundamental para la correcta planificación y ejecución del Proyecto de Educación Dual, ya que proporciona un marco claro y estructurado que guía tanto a los estudiantes como a los asesores en el proceso formativo.

## Anexo III

- Formato de ejecución y seguimiento del Proyecto de Educación Dual (**PED**)

Este anexo, denominado Anexo III, tiene como propósito establecer un formato estructurado para la ejecución y seguimiento del Proyecto de Educación Dual (**PED**) a medio término. Este formato de ejecución y seguimiento es una herramienta clave para garantizar que el proyecto se implemente de manera efectiva, permitiendo un monitoreo constante del progreso del estudiante y asegurando que se alcancen los atributos de egreso.

## Anexo IV

- Acta de Acreditación Integral Dual

El Anexo IV se presenta como un documento esencial que debe ser completado para cada competencia que el estudiante desarrolle durante su participación en el Proyecto de Educación Dual (**PED**). Este formato tiene como objetivo certificar el cumplimiento y la evaluación de las competencias adquiridas por el estudiante en el entorno laboral.

Es importante destacar que se deberá llenar un acta por cada competencia que el estudiante desarrolle. Esto asegura que cada aspecto del aprendizaje y la formación del estudiante sea documentado de manera individual, permitiendo un seguimiento más efectivo de su progreso y logros. La correcta utilización de este formato es fundamental para la transparencia y la validez del proceso de acreditación en el contexto del modelo dual.

## **Referencias**

- ABET. (2022). *Criteria for Accrediting Engineering Programs*. <https://www.abet.org>
- CONALEP. (2018). *Modelo Mexicano de Formación Dual*. Secretaría de Educación Pública.
- OECD. (2020). *Vocational Education and Training in Mexico*. OECD Publishing.
- SEP. (2019). *Modelo Educativo para el Siglo XXI. Formación Integral para una Nueva Sociedad*. Secretaría de Educación Pública.
- TecNM. (2021). *Lineamientos para la Operación del Modelo de Educación Dual*. Tecnológico Nacional de México.
- TecNM. (2023). *Perfil de Egreso del Estudiante de Ingeniería del TecNM*. Dirección Académica, Tecnológico Nacional de México.





**COMISIÓN EDUCACIÓN DUAL  
Propuesta para la Educación Dual  
en Universidades e Instituciones de  
Educación Superior**

se terminó de imprimir en

Grupo Versant  
en el mes de octubre de 2025  
con un tiraje de 300 ejemplares.

Impreso sobre papel cultural de 90 g

La composición tipográfica se realizó  
con tipografía EB Garamond 12/14 pts.







ANUIES



ISBN Colección completa: 978-607-451-260-1

ISBN Volumen 10: 978-607-451-276-2