



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO®

# MODELO EDUCATIVO DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Humanismo para la Justicia Social



2024

## La Creatividad en las Carreras Tecnológicas

Autor: José Luis Soto González

**Instituto Tecnológico de Morelia**

Michoacán





## Tecnológico Nacional de México

### Institutos Tecnológicos y Centros

Aguascalientes Pabellón de Arteaga El Llano Aguascalientes Ensenada Mexicali Tijuana Los Cabos La Paz Ciudad Constitución Mulegé Campeche Chiná Lerma Calkiní Champotón Escárcega Hopelchén Comitán Frontera Comalapa Tapachula Tuxtla Gutiérrez Cintalapa CRODE Chihuahua Chihuahua Chihuahua II Ciudad Cuauhtémoc Ciudad Jiménez Ciudad Juárez Delicias Parral Nuevo Casas Grandes Álvaro Obregón Gustavo A. Madero Gustavo A. Madero II Iztapalapa Iztapalapa II Iztapalapa III Milpa Alta Milpa Alta II Tláhuac Tláhuac II Tláhuac III Tlalpan La Región Carbonífera La Laguna Piedras Negras Saltillo Torreón Ciudad Acuña Monclova Múzquiz San Pedro de las Colonias Colima Durango El Salto Valle del Guadiana La Región de los Llanos Lerdo Santa María de El Oro Santiago Papasquiario CRODE Celaya Celaya León Roque Abasolo Guanajuato Irapuato Purísima del Rincón Salvatierra Sur de Guanajuato Acapulco Chilpancingo Ciudad Altamirano Costa Grande Iguala San Marcos Costa Chica La Montaña Atitalaquia Huejutla Pachuca Huichapan Occidente del Estado de Hidalgo Oriente del Estado de Hidalgo Ciudad Guzmán Ocotlán Tlajomulco José Mario Molina Pasquel y Henríquez Tlalnepantla Toluca Chalco Chicoloapan Chimalhuacán Coacalco Cuautitlán Izcalli Ecatepec Huixquilucan Ixtapaluca Jilotepec Jocotitlán San Felipe del Progreso Tianguistenco Valle de Bravo Villa Guerrero Oriente del Estado de México Jiquilpan La Piedad Lázaro Cárdenas Morelia Valle de Morelia Zitácuaro Apatzingán Ciudad Hidalgo Coalcomán Huetamo Los Reyes Pátzcuaro Puruándiro Tacámbaro Uruapan Zamora P'urhépecha CENIDET Cautla Zacatepec Bahía de Banderas Norte de Nayarit Sur de Nayarit Tepic Linares Nuevo León Comitancillo Istmo La Cuenca del Papaloapan Oaxaca Pinotepa Pochutla Salina Cruz Tlaxiaco Tuxtepec Valle de Etla Valle de Oaxaca San Miguel el Grande Teposcolula Puebla Tecmatlán Tehuacán Acatlán de Osorio Atlixco Ciudad Serdán Huauchinango La Sierra Negra de Ajalpan La Sierra Norte de Puebla Libres San Martín Texmelucan Tepeaca Tepexi de Rodríguez Teziutlán Tlatlauquitepec Venustiano Carranza Zacapoaxtla CIIDET Querétaro San Juan del Río Cancún Chetumal La Zona Maya Felipe Carrillo Puerto Ciudad Valles Matehuala San Luis Potosí Ébano Río Verde San Luis Potosí Tamazunchale Culiacán Los Mochis Mazatlán Sinaloa de Leyva Eldorado Guasave Agua Prieta Guaymas Hermosillo Huatabampo Nogales Valle del Yaqui Cajeme Cananea Puerto Peñasco Huimanguillo La Chontalpa La Zona Olmeca Villahermosa Centla Comalcalco La Región Sierra Los Ríos Macuspana Villa La Venta, Huimanguillo Altamira Ciudad Madero Ciudad Victoria Matamoros Nuevo Laredo Reynosa El Mante Apizaco Altiplano de Tlaxcala Tlaxco CRODE Orizaba Boca del Río Cerro Azul Minatitlán Orizaba Úrsulo Galván Veracruz Acayucan Álamo Temapache Alvarado Chicontepec Coatzacoalcos Cosamaloapan Huatusco Jesús Carranza Juan Rodríguez Clara Las Choapas Martínez de la Torre Misantla Naranjos Pánuco Perote Poza Rica San Andrés Tuxtla Tantoyuca Tierra Blanca Xalapa Zongolica CRODE Mérida Conkal Mérida Tizimín Motul Progreso Valladolid Sur del Estado de Yucatán Zacatecas Fresnillo Jerez Loreto Nochistlán Río Grande Zacatecas Occidente Zacatecas Sur

# Tecnológico Nacional de México

## Modelo Educativo del Tecnológico Nacional de México

Humanismo para la Justicia Social

Secretaría de Educación Pública/Tecnológico Nacional de México  
Modelo Educativo del Tecnológico Nacional de México. Humanismo para  
la Justicia Social

Primera Edición 2024

México

Editorial:

Secretaría de Educación Pública/Tecnológico Nacional de México

Coordinación editorial y de impresión:

Secretaría Académica, de Investigación e Innovación. TecNM

ISBN: 978-607-7912-50-7

Av. Universidad 1200, Col. Xoco, Ciudad de México, Alcaldía Benito Juárez,  
C.P. 03330

Queda prohibida la reproducción parcial o total, por cualquier medio, del  
contenido de la presente obra, sin contar previamente con la autoriza-  
ción expresa y por escrito del Tecnológico Nacional de México.

Impreso en México / Printed in Mexico

## Directorio

**Andrés Manuel López Obrador**  
Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos

**Leticia Ramírez Amaya**  
Secretaria de Educación Pública

**Luciano Concheiro Bórquez**  
Subsecretario de Educación Superior

**Ramón Jiménez López**  
Director General del Tecnológico Nacional de México

**Gaudencio Lucas Bravo**  
Secretario Académico, de Investigación e Innovación

**Andrea Yadira Zárate Fuentes**  
Secretaria de Extensión y Vinculación

**Jorge Santos Valencia**  
Secretario de Planeación, Evaluación y Desarrollo Institucional

**Octavio Díaz Aldret**  
Secretario de Administración

**Marco Polo Mendoza Otero**  
Coordinador Institucional

**Manuel Chávez Sáenz**  
Director de Institutos Tecnológicos Descentralizados

**Antonio Andrés Pérez Méndez**  
Director Jurídico



## **Nayarit Odisea II**

Autores: Manuel Salinas Gómez  
y Lorena Ruiz Macedo  
Instituto Tecnológico de Tepic  
Nayarit

**Patricia Hernández Terán**  
Directora de Cooperación y Difusión

**Rafael Portillo Rosales**  
Director de Docencia e Innovación Educativa

**Jesús Olayo Lortia**  
Director de Posgrado, Investigación e Innovación

**José Enríquez García**  
Director de Asuntos Escolares y Apoyo a Estudiantes

**Marco Antonio Trujillo Martínez**  
Director de Vinculación e Intercambio Académico

**Alina Janeth Cisneros Kim**  
Directora de Promoción Cultural y Deportiva

**Ignacio de Jesús Sam Figueroa**  
Director de Planeación y Evaluación

**Blanca Gloria Moreno Pérez**  
Directora de Programación, Presupuestación e Infraestructura Física

**Sergio Meléndez César**  
Director de Tecnologías de Información y Comunicación

**Concepción León Cano**  
Directora de Aseguramiento de la Calidad

**Luz Guerrero Rosario**  
Directora de Personal

**Anabel Hernández Martínez**  
Directora de Finanzas

**Jorge Alberto Canales Cruz**  
Director de Recursos Materiales y Servicios



Tecnológico Nacional de México

# Contenido

<b>Antecedentes</b>	<b>11</b>
<b>1. Dimensión filosófica</b>	<b>31</b>
1.1 Humanismo para la Justicia Social	31
1.1.1 Humanismo y Justicia Social	34
1.1.2 Humanismo mexicano para el replanteamiento de la educación superior tecnológica	38
1.2 Referente ontológico	41
1.3 Referente epistemológico	41
1.4 Referente axiológico	41
1.5 Principios y Ejes Transversales	42
1.5.1 Principios del Modelo Educativo	42
1.5.2 Ejes transversales del Modelo Educativo	46
1.6 Pensamiento crítico para la educación tecnológica	60
1.6.1 El diálogo y las prácticas dialógicas	61
1.6.2 Conozco, confronto, construyo y contribuyo	65
<b>2. Dimensión académica</b>	<b>71</b>
2.1 Diseño curricular	72
2.1.1 Consideraciones para la elaboración de planes de estudio y la definición de sus componentes y relaciones	73
2.1.2 Orientaciones para la incorporación de los ejes transversales en la elaboración e implementación de planes de estudio y programas de asignatura	79
2.1.3 Diseño instruccional del TecNM	83
2.1.4 Enfoque psicopedagógico	85
2.2 Docencia	96
2.3 Estudiantes	102
2.4 Posgrado e investigación	105
<b>3. Dimensión organizacional</b>	<b>111</b>
3.1 Prácticas directivas para transformar la educación tecnológica hacia el Humanismo Mexicano	118
3.2 Servicios Escolares	119
<b>4. Dimensión de vinculación</b>	<b>123</b>
4.1 Vinculación estratégica	126
4.2 Innovación y emprendimiento	129
4.3 Intercambio académico, cultural y deportivo	131
4.4 Extensión educativa	131
<b>Referencias</b>	<b>135</b>



# Índice de Figuras y Tablas

Figura 1.	Ciclos formativos de los primeros Institutos Tecnológicos (1948 a 1958).	18
Figura 2.	Estructura formativa en los años setenta.	19
Figura 3.	Distribución de créditos en la estructura formativa de los años noventa.	20
Figura 4.	Bloques de los planes de estudio.	22
Figura 5.	Modelo del Pensamiento Crítico para la Educación Tecnológica (MPCET).	61
Figura 6.	El diálogo como base de las prácticas participativas.	63
Figura 7.	Las prácticas dialógicas como base de la colaboración.	63
Figura 8.	Acto dialéctico.	67
Figura 9.	Tipos de conocimiento que desarrollan los sujetos cognoscentes.	68
Figura 10.	Componentes de las competencias desde la complejidad.	75
Figura 11.	Niveles de dominio frente a niveles de desempeño.	76
Figura 12.	Diseño Instruccional del TecNM.	84
Figura 13.	Relaciones sujeto - objeto propuestas por Vigotsky.	86
Figura 14.	Zonas de Desarrollo Próximo ZDP.	87
Figura 15.	Sistema de andamiaje.	90
Figura 16.	Sistema de andamiaje TecNM de acuerdo con la necesidad de cada estudiante.	91
Figura 17.	Adaptación del Triángulo pedagógico de Houssaye.	92
Tabla 1.	Competencias socio-tecnológicas del TecNM.	27
Tabla 2.	Cuadro comparativo entre educación bancaria y pedagogía del diálogo.	64
Tabla 3.	Niveles de desempeño (taxonómicos).	77
Tabla 4.	Verbos aplicables por nivel de desempeño.	78
Tabla 5.	Ejemplos de clasificación de andamiajes en un ambiente de aprendizaje.	90
Tabla 6.	Tipos de conversación.	94



**El Mundo de la Ciencia y la Tecnología**

Autor: Diego Martínez Durón

Instituto Tecnológico Superior de Monclova

Coahuila



## Antecedentes

### El Tecnológico Nacional de México

El Tecnológico Nacional de México (TecNM) es un órgano público y desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública (SEP), con autonomía técnica, académica y de gestión. En 2024, el TecNM atendió alrededor de 600,000 estudiantes a lo largo de toda la República Mexicana a través de sus 248 Institutos Tecnológicos, cuatro Centros Regionales de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE), el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET) y el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET). El impacto y trascendencia que el TecNM ha tenido en la educación tecnológica de este país solo puede comprenderse en su devenir histórico, en el cual los diferentes contextos político-económicos han determinado la orientación de la formación principalmente técnica y tecnológica que ha impartido.

#### **a. Prolegómenos**

En primera instancia, es necesario examinar de manera general, la historia de la educación técnica y tecnológica en México, cuyos inicios son identificados por Bazant (1984) en 1792, fecha en la que se creó el Colegio de Minería, donde se formaron los ingenieros hidráulicos y mineros que la Nueva España requería para llevar a cabo la explotación de los vastos yacimientos de metales preciosos en la región conquistada.

A partir de ese momento, la educación técnica formal comenzó a consolidarse a través de las instituciones oficiales. Durante las primeras décadas del siglo XIX el Colegio Militar, creado en 1822, fue otro establecimiento que brindaba educación en ingeniería:

En 1844 ocupó el Castillo de Chapultepec y después de su destrucción por el ejército norteamericano en 1848, recobró importancia como centro docente durante el gobierno de Porfirio Díaz, quien, desde el principio de su régimen, mostró un franco interés en la enseñanza técnica. (Bazant, 1984, p. 254)

Es así como la visión de progreso promovida por Díaz impulsó el surgimiento y crecimiento de distintos sectores que demandaban profesionales en diversas áreas de conocimiento, tales como economía, derecho y, por supuesto, ingeniería. En aquella época se consideraba que el ingeniero:

Debería formar [...] la parte militante de la sociedad. Si en nuestro país no podemos por ahora esperar grandes recompensas, tenemos sin embargo una gran cosecha que levantar. A nosotros toca el convertir en oro el polvo de nuestra tierra. Tenemos que levantar pueblos, que dar fertilidad a los campos, riqueza y bienestar por todas partes. A nuestras obras deberá nuestra patria querida su poder y su grandeza, y donde hoy apenas se vegeta, tal vez dentro de pocos años existirá una sociedad de hombres libres y felices. (Palavicini, 1945, p. 440, como se cita en Bazant, 1984, p. 256)

Esta visión adquiere relevancia al representar la intencionalidad social y epistémica que configuró la formación de ingenieros durante el Porfiriato, hecho que puede contrastarse con lo que hoy significa formar ingenieros. Un ejemplo de aquella visión es la contundencia que Adolfo Díaz Rugama imprimió en su argumento expresado en 1897, durante el proceso de análisis y reorganización del Instituto Nacional de Geología (creado en 1891):

El criterio, pues, a que debemos ajustar la elección de las especialidades de ingeniería que decidamos establecer, deberá estar inspirado en el estudio de las necesidades del país, en la consideración del medio para el cual van a utilizarse y en vez de hacer combinaciones teóricas por las que resulten pomposos títulos, debemos preguntarnos ¿qué clase de ingenieros pide la demanda social de México?, ¿cuáles necesita el gobierno para auxiliarse de sus servicios oficiales?. (Bazant, 1984, p. 256)

El compromiso social con las necesidades del país, tal como se percibió en torno a la formación de ingenieros en ese momento, requería ciudadanos con perfiles específicos que asumieran la responsabilidad de la docencia. Entre otros requisitos, debieron ocupar previamente altos cargos, ya fuera en la industria o el gobierno, y haber realizado estudios en el extranjero.

Por su parte, la Escuela Nacional de Artes y Oficios (ENAO) abrió sus puertas en 1856 por mandato de Ignacio Comonfort, encargada principalmente de ofrecer educación primaria y capacitar en diversos oficios a jóvenes de origen indígena. Entre los cursos que se ofrecieron figuraron “herrería, carpintería, hojalatería, talabartería, plomería, alfarería, sastrería, tenería, tejidos, tratando de explicar los procedimientos de dichos oficios tradicionales y de incorporar conocimientos técnicos, a la vez de introducir oficios modernos como electricidad, mecánica, diseño, topografía, litografía, galvanoplastia, fotografía, etc.” (Weiss y Bernal, 2013, p. 153). Cabe mencionar que dieciséis años más tarde, en 1872, se fundó la Escuela de Artes y Oficios para mujeres en el entonces Distrito Federal.

En 1915, Félix F. Palavicini, quien fungió como Ministro de Instrucción Pública, ordenó la transformación de la ENAO en la Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos e Ingenieros Electricistas, así como la creación de la primera Dirección de Enseñanza Técnica del país, misma que en la década de los treinta de ese siglo sería la base para el Sistema de Educación Tecnológica (DGEST, 1998, p. 23).

En 1922, José Vasconcelos, al frente de la recién formada Secretaría de Educación Pública, impulsó nuevamente la educación técnica al continuar con el trabajo de Palavicini, bajo la premisa de que “más urgente que la educación superior, es transformar nuestras antiguas escuelas de artes y oficios en modernos institutos técnicos, en ellos deseamos formar peritos mecánicos industriales de todo género y trabajadores en las artes de la ciencia aplicada” (Hernández, 1936, como se cita en DGEST, 1998, p. 27). Para ello, nombró a Luis V. Massieu al frente de la Dirección de Enseñanza Técnica, a quien encomendó “[...] formar hombres útiles a la sociedad no sólo por sus conocimientos sino por la aplicación práctica que de los mismos hagan al comercio, la agricultura, industria y demás recursos” (Hernández, 1936, como se cita en DGEST, 1998, p. 27).

En ese contexto, se formalizó la institucionalización de la educación tecnológica en México a partir de la creación de la Escuela Politécnica en 1932 por el entonces Secretario de Educación, Narciso Bassols, quien designó a Luis Enrique Erro como Jefe del Departamento de Enseñanza Técnica, Industrial y Comercial. La formación impartida en la Escuela giró en torno a tres niveles educativos basados principalmente en la jerarquía laboral: pre-aprendizaje, preparatoria técnica y altos estudios. Esos niveles se convertirían más tarde en prevocacional (orientado a la formación de aprendices u obreros calificados),

vocacional (en el que se formaron técnicos o supervisores) y enseñanza superior (enfocado a formar ingenieros o directores técnicos).

En 1936, la Escuela Politécnica se transformó en el Instituto Politécnico Nacional (IPN), gracias a la gestión de corte socialista del Gral. Lázaro Cárdenas, quien acuñó para éste el lema de “La técnica al servicio de la patria”. De acuerdo con Weiss y Bernal (2013, pp. 153-155), el IPN heredó los niveles de especialización de la Escuela Politécnica, esto implicó conjuntar escuelas con historia y tradición propias, como:

**a) Escuelas profesionales**

- La Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME)
- La Escuela Superior de Construcción (ESC)
- La Escuela Superior de Ciencias Económicas, Administrativas y Sociales (ESCEAS)
- La Escuela Nacional de Medicina Homeopática
- Las Escuelas Federales de Industrias Textiles 1 y 2

**b) Cuatro escuelas vocacionales**

**c) Dieciséis escuelas prevocacionales**

**d) Cinco escuelas de enseñanzas especiales (llamadas así por estar orientadas a la capacitación femenina)**

Tal diversidad de niveles y orientaciones formativas motivaron una práctica continua de diseño y rediseño curricular, por lo que fue necesario crear un modelo educativo institucional que años más tarde sería la base para la conformación del Sistema Tecnológico Nacional. Sin embargo, y a pesar del éxito que acumulaba el IPN, la administración centralizada complicó la adjudicación real y oportuna de recursos en las prevocacionales ubicadas en estados alejados del anteriormente llamado Distrito Federal, por lo que, en la década de los cuarenta, se tomó la decisión de desincorporar algunas de las escuelas prevocacionales y convertirlas en instituciones de educación superior encargadas de ofrecer tanto el nivel vocacional como el superior. Es así como aparecen en México los primeros Institutos Tecnológicos.

## **b. Los primeros Institutos Tecnológicos**

La primera Escuela prevocacional que atravesó esa conversión fue la de Durango:

Era una escuela pequeña, el local estaba semi acondicionado, ya que el taller de carpintería estaba en la cochera de la casa utilizada como escuela y el taller de modelado, en el patio de la misma, al aire libre; otros talleres y algunos salones de clases estaban en piezas de 4 x 5 m. Para dar una idea de lo pequeño que era el plantel, bastará decir [...] que en los talleres no había maquinaria sino herramientas. Únicamente el taller de ajuste mecánico tenía un pequeño torno que aún existe en algún lugar del Instituto Tecnológico de Durango. (DGEST, 1998, p. 46)

La Escuela Prevocacional, Industrial y Comercial de Durango, fundada en 1935, atravesó una serie de transformaciones. El 6 de septiembre de 1944 se dio a conocer a través del Diario de Durango, la inauguración del Instituto Tecnológico (IT) de Durango. En 1947, se convirtió en la Escuela de Enseñanzas Especiales No. 24, denominación que mantuvo hasta el ciclo escolar 1947-1948. Para el 2 de agosto de ese último año, el entonces Secretario de Educación Pública, Lic. Manuel Gual Vidal, hizo público el Acuerdo No. 11678 de la SEP, en el que se estableció que “Por acuerdo celebrado el día de hoy, sírvase girar sus órdenes en el sentido de que la Escuela de Enseñanzas Especiales No. 24 de Durango, Dgo., deja de pertenecer a la Dirección General de Segunda Enseñanza y pasa a depender del Instituto Politécnico Nacional, con el carácter de Instituto Tecnológico de Durango” (DGEST, 1998, p. 46).

En 1948, se creó el IT de Chihuahua, ambos tecnológicos fueron originalmente dependientes del IPN y tenían un énfasis en la formación técnica. Dos años después de su creación, en 1950, este Instituto ofreció por primera vez la carrera de Ingeniería Industrial marcando el momento en que la educación a nivel superior formaría parte del quehacer de los Institutos Tecnológicos.

En 1949, se creó el IT de Saltillo que comenzó sus actividades impartiendo cursos de capacitación, vocacional y técnico. Los Institutos de Ciudad Madero (1950), Celaya (1951) y los Institutos de Veracruz y Orizaba (1957) fueron elegidos por considerarse lugares de confluencia regional donde se requería que la población contara con capacitación técnica, pues por su ubicación favorecían la movilidad e intercambio estudiantil. A través de su interrelación, los Institu-

tos contribuyeron al proyecto nacional de gobierno para la sustitución de importaciones, esto se ha mantenido como un elemento importante de sinergia para ampliar los horizontes formativos.

Así, comenzó la apertura de diversos Institutos Tecnológicos cuyo principal objetivo fue contribuir al desarrollo regional a través de formación técnica y tecnológica, distribuida en dos ciclos de nivel medio superior, y uno de nivel superior (Figura 1), complementados con actividades socioculturales y deportivas. La Secretaría de Educación Pública en su libro *La educación técnica en México. Institutos Tecnológicos Regionales 1958*, describe al sistema de la siguiente forma:

Los Institutos Tecnológicos Regionales constituyen en su conjunto el sistema educativo de que el Estado dispone para difundir la enseñanza técnica en todo el país. Su planificación se basa en la resolución de las necesidades que demanda el desarrollo, evolución y fortalecimiento de la economía regional, propiciando arraigo de la juventud en su lugar de origen y promoviendo así el aprovechamiento futuro de valores humanos que integran su más preciada riqueza.

El programa educativo de cada uno de estos Institutos, al orientarse a la resolución de problemas regionales, les imparte una fisonomía propia, de acuerdo con el aspecto económico dominante de la zona. (DGEST, 1998, p. 78)

Entre 1968 y 1978, surgieron 31 Institutos Tecnológicos y dos centros especializados; el primero de ellos, el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET), en Querétaro, y el segundo, el Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE), en Celaya, Guanajuato. Tal crecimiento implicó la creación de un órgano que administrara los 48 Institutos Tecnológicos y los dos Centros. Ante esta necesidad, en 1979, se constituyó el Consejo Nacional del Sistema Nacional de Educación Técnica (COSNET), que representó un nuevo panorama de organización, a partir del cual surgió el Sistema Nacional de Educación Tecnológica, que tuvo como uno de sus integrantes al Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (Tecnológico Nacional de México, s.f.).

Para 1976, en los Institutos Tecnológicos se dejó de impartir el nivel medio superior. Tres años más tarde, en 1979, se iniciaron los primeros programas de posgrado, con lo que se establecieron las vocaciones formativas que se han fortalecido de manera sostenida.



### **c. Etapa de consolidación**

El contexto económico enfrentado en la década de los ochenta motivó a los gobiernos de entonces a centrar su atención en el crecimiento económico, como estrategia para enfrentar la crisis. En ese contexto, las inversiones extranjeras se constituyeron en una importante fuente de ingreso, por lo que la educación superior tecnológica impartida en los Institutos Tecnológicos se convirtió en la oportunidad de ofrecer personal capacitado para satisfacer las necesidades planteadas en la estrategia de atracción de nuevas industrias. En ese periodo, se fundaron doce Institutos Tecnológicos y dos nuevos CRODE, en Chihuahua y Mérida respectivamente, así como el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET).

En 1990 inició un nuevo capítulo en la historia de los Institutos Tecnológicos con la creación de esquemas de operación descentralizada del Gobierno Federal. El primero de estos institutos descentralizados se construyó en el municipio de Ecatepec, Estado de México. La única institución de corte Federal que se creó en esa década fue el CRODE de Orizaba, Veracruz.

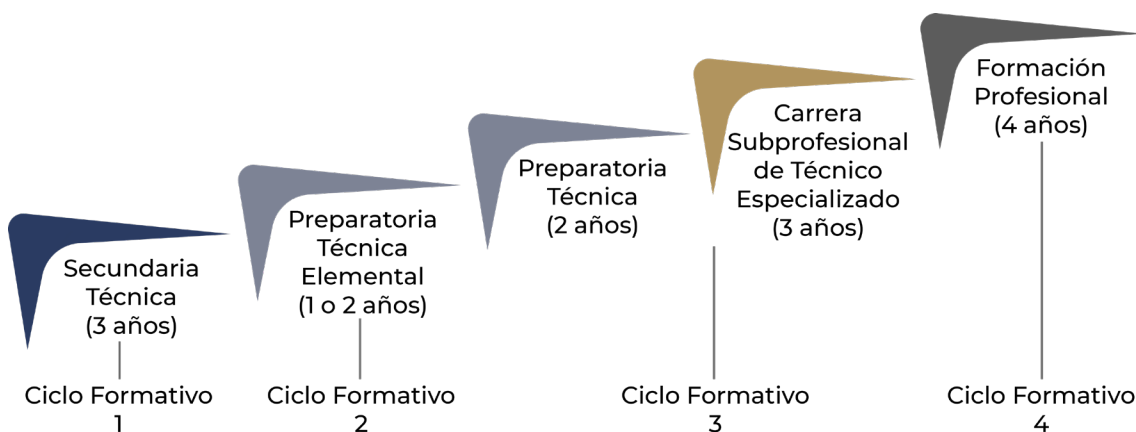
A principios del nuevo siglo, la historia de este Sistema dio un giro, ahora hacia la consolidación de una figura desconcentrada que heredó la misión de la educación tecnológica como coadyuvante al desarrollo nacional. A través del decreto presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación del 23 de julio de 2014 se creó el Tecnológico Nacional de México (TecNM) constituido por los Institutos Tecnológicos federales y descentralizados, Unidades y Centros de investigación, docencia y desarrollo de educación superior tecnológica.

### **d. Los proyectos y modelos educativos**

Cada uno de los momentos de la historia del TecNM descritos en el apartado anterior, ha implicado cambios en la visión educativa para dar respuesta a las diferentes estrategias establecidas por las políticas nacionales e internacionales. A cada cambio de visión correspondió una perspectiva curricular que orientó la construcción de las aspiraciones formativas a través de los perfiles de egreso de cada uno de los planes y programas educativos. Los cambios en las propuestas curriculares se pueden ubicar en al menos seis hitos descritos a continuación.

## Modelo de capacitación para la enseñanza técnica

Durante el periodo de 1948 a 1958, el modelo de educación tecnológica se centró en la relación vertical y horizontal de cuatro ciclos formativos, que tuvieron como base la gradualidad de sus especializaciones. Una de las grandes fortalezas de los Institutos Tecnológicos fue la visión sistémica que se aplicó en la relación formativa por niveles, al comenzar con una lógica práctica y, transitar a una lógica científica. En la Figura 1, se observa que la trayectoria de educación técnica comprendía al menos nueve años para asegurar la transición a la educación superior.



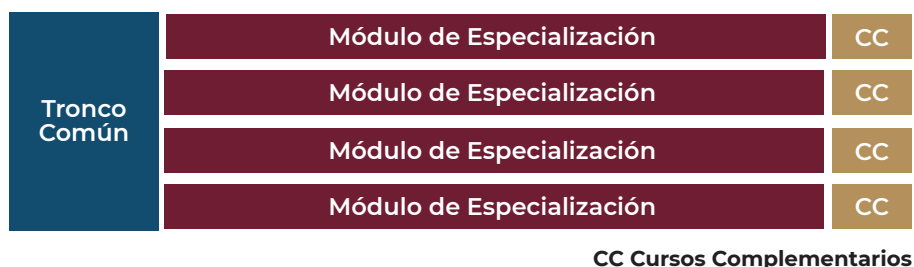
**Figura 1.** Ciclos formativos de los primeros Institutos Tecnológicos (1948 a 1958).

## Esquema bivalente de formación técnica y superior

En 1973, la SEP cerró las carreras técnicas enmarcadas en el segundo ciclo formativo, para dar preferencia a un sistema bivalente que consistió en ofrecer un título técnico en el nivel medio superior (ciclo formativo 3), con posibilidades de continuar al nivel superior (ciclo formativo 4). Este contexto llevó a que el Sistema de Educación Tecnológica adoptara un sistema de créditos para flexibilizar “la organización académica con cursos semestrales con base en créditos y buscando fortalecer el carácter propedéutico y terminal de las carreras” (DGEST, 1998, p. 106).

La distribución de los cursos era flexible, por un lado, al permitir que los estudiantes eligieran un solo Módulo de Especialización, con la opción de complementar su preparación con cursos de otras especialidades, lo que redundó en una formación más nutrida basada en el interés de los estudiantes y, por

el otro, flexible al liberar los tiempos para completar el programa (a semejanza de la modalidad abierta), con la condición de cumplir los créditos que hubieran sido establecidos (Figura 2). Si bien las opciones de módulos y cursos complementarios variaban entre los Institutos Tecnológicos, las ventajas eran las mismas.\*



**Figura 2.** Estructura formativa en los años setenta.

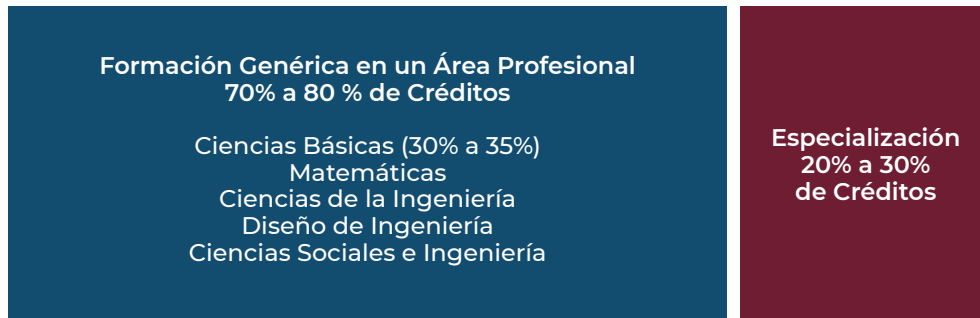
En 1983, se estableció un *formato único* de carreras con la finalidad de ordenar los diseños de programas, y a partir de ello se inició la sistematización de datos por parte de la Dirección General de Institutos Tecnológicos (DGIT). Años más tarde, en 1987, se institucionalizó la relación de la educación superior tecnológica con los proyectos de desarrollo tecnológico y económico promovidos por el Gobierno Federal, misma que perdura hasta la fecha.

Durante el último año de la década de los ochenta, la DGIT llevó a cabo la compactación de las 55 carreras profesionales con las que ya contaba. El motivo fue que la hiper especialización comenzó a redundar en falta de trabajo para los egresados, ya que solo algunas empresas podían aprovechar sus conocimientos. Esta determinación llevó a preparar una malla curricular que promoviera la formación de áreas más generales para atender un espectro más amplio de industrias. La primera carrera que adoptó esta visión fue la Ingeniería Mecánica. Este proceso continuó hasta 1991, año en el que se compactaron las carreras de Ingeniería Ambiental, Técnico Superior en Instrumentación Industrial y Técnico Superior en Sistemas Computacionales, éstas últimas con una duración de dos años.

La compactación de la estructura continuó la visión de una formación genérica. En la Figura 3 se muestra que ésta consistía en racionalizar las carreras dividiéndolas en dos niveles: la formación en un área profesional y en los últimos semestres, la especialización adecuada a las necesidades regionales. Una condición de este proceso fue garantizar la flexibilidad para adaptarse a los requerimientos de desarrollo tecnológico, económico y productivo de cada re-

\* Por un lado, el Modelo curricular flexible permitió que el diseño de las carreras fuera organizado para atender las necesidades locales o regionales, identificadas desde la perspectiva de la empleabilidad. Sin embargo, el cumplimiento estricto del número de créditos fue el factor más importante en la aprobación de nuevas propuestas académicas. Y por el otro, que la formación se vinculara principalmente al sector productivo para consolidar la pertinencia laboral.

gión. Además, se debía reforzar la preparación en conocimientos básicos de la ciencia, así como en conceptos y metodologías fundamentales para el campo profesional, para asegurar que los profesionales apoyaran a las empresas con soluciones a problemas concretos (DGEST, 1998).



**Figura 3.** Distribución de créditos en la estructura formativa de los años noventa.

### **Modelo Multimodal de Licenciatura Técnica**

En el marco del Tratado de Libre Comercio, en 1995 surgió el Modelo Multimodal que promovió la vinculación Industria – Gobierno – Institutos Tecnológicos (conocida como Modelo Triple Hélice). En el cual participaban los gobiernos estatales y municipales, así como las empresas locales. A través de este Modelo se atendieron varias necesidades como el ingreso a las carreras profesionales de los Institutos Tecnológicos de jóvenes originarios de comunidades rurales. También se hizo frente a la falta de personal capacitado en las empresas de las regiones del país; y finalmente, se promovió a través de las residencias profesionales el desarrollo de proyectos sociales y productivos que beneficiaran a la sociedad.

El Modelo Multimodal comenzó la operación de carreras con duración de tres años, cuya finalidad fue formar Ingenieros–Técnicos calificados para atender los mercados laborales que demandaban “profesionales de carácter más pragmático y formados en corto tiempo” (DGEST, 1998, p. 284).

### **Modelo Educativo para el Siglo XXI**

El Modelo Educativo para el Siglo XXI se dio a conocer en 2004 como una estrategia para atender los cambios en la sociedad mexicana de inicios de siglo. Fue enfocado en cinco procesos estratégicos: académico, de planeación, de administración de recursos, de vinculación y difusión de la cultura, así como de innovación y calidad.

Este Modelo coordinado por la Dirección General del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica fue descrito a través del Manual Normativo Académico – Administrativo en 2007, desarrollado con base en el marco jurídico vigente al 2007 y el Sistema de Gestión de Calidad (DGEST, 2007) implementado años antes.

La distribución de asignaturas para todo programa de estudios tomó como referencia el Sistema Nacional para la Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA), aprobado por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) en octubre de 2007, como un equivalente al Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (European Credit Transfer System, [ECTS]). La intención fue establecer un sistema común de transferencia para la movilidad interinstitucional de los estudiantes, por eso las dos definiciones centrales de este sistema son crédito y transferencia (Núñez, 2010):

- Crédito: Unidad de medida de reconocimiento académico, debe ser universal, transferible y equivalente al trabajo académico del estudiante.
- Transferencia: Aceptación del crédito en diferentes instituciones como valor convencional de intercambio.

### **Modelo Educativo para el Siglo XXI. Formación y desarrollo de competencias profesionales**

La reorientación del Modelo del 2004 realizada en 2012, redundó en la introducción del enfoque de competencias profesionales en el contexto de tres dimensiones: la filosófica, la académica y la organizacional. A través de los procesos formativos, el egresado debía demostrar cualidades académicas como:

- Manejo y aplicación de conocimientos formales
- Pensamiento complejo
- Estrategias de acción
- Solución de problemas

La práctica profesional era entendida como la capacidad de decidir y actuar de forma eficiente, oportuna y ética en toda situación. Para ello, se definieron competencias genéricas y específicas que fueron determinantes en la orientación de los procesos de aprendizaje, del diseño y desarrollo de los contenidos educativos, como también de la relación entre estudiantes y docentes.

En cuanto a la estructuración de la malla curricular (ver Figura 4), en aras de promover su flexibilidad tal y como fue exigido por los gobiernos del periodo 2000 al 2012, se eliminaron las relaciones secuenciales de las asignaturas: “El diseño es flexible porque las asignaturas no tienen entre sí ligas que las condicionen a una secuencia única, ni están compactadas de manera rígida por

Semestre I	Semestre II	Semestre III	Semestre IV	Semestre V	Semestre VI	Semestre VII	Semestre VIII	Semestre IX
Asignatura	Asignatura	Asignatura	Asignatura	Asignatura	Asignatura	Asignatura	Asignatura	Residencia Profesional (10 Créditos)
Asignatura	Asignatura	Asignatura	Estructura Genérica (200 a 210 Créditos)	Asignatura	Asignatura	Asignatura		
Asignatura	Asignatura	Asignatura	Asignatura	Asignatura	Asignatura	Especialidad (25 a 35 Créditos)		
Asignatura	Asignatura	Asignatura	Asignatura	Asignatura	Asignatura	Asignatura	Asignatura	
Asignatura	Asignatura	Asignatura	Asignatura	Asignatura	Asignatura	Asignatura	Asignatura	
Actividades Complementarias (5 Créditos)						Servicio Social (10 Créditos)		

**Figura 4.** Bloques de los planes de estudio. Fuente: Gamino y Acosta, 2016.

semestre, a la vez que se ofrecen asignaturas de especialidad y salida lateral” (DGEST, 2012, p. 49). Esta decisión, propició que los estudiantes pudieran ingresar a ciertas asignaturas sin contar con la base teórico–conceptual requerida, lo que conllevó consecuencias poco favorecedoras para la formación del estudiantado.

En concordancia al momento político en el que se desarrolló el Modelo Educativo para el Siglo XXI, algunos de los conceptos clave que se emplearon son: capital humano, sociedad del conocimiento, globalización, sistemas de calidad, entre otros.

### **Modelo Educativo del TecNM "Humanismo para la Justicia Social"**

Para finalizar este recorrido histórico académico, desde el primer Instituto Tecnológico hasta su transformación en el Tecnológico Nacional de México, este órgano educativo ha implementado perspectivas formativas pertinentes al contexto, contribuyendo de manera sostenida al desarrollo social, económico, científico, técnico y tecnológico de México.

Hoy más que nunca, surge la necesidad de recuperar la historia y tradición formativa que el TecNM ha heredado, pues no es posible concebir un modelo educativo sin reconocer la pertinencia que en cada momento histórico le permitió atender las necesidades y solicitudes sociales en distintos ámbitos, ya

que en ese proceso se construyó la base de la identidad y fortaleza que hoy lo distingue.

El momento actual plantea al TecNM nuevos desafíos ante los cuales este Modelo Educativo traza, desde el Humanismo para la Justicia Social, las rutas que permiten a su comunidad enfrentarlos, tal y como se indica en su decreto de creación, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de julio del 2014, a través de una nueva concepción de la educación superior tecnológica que propicia la formación científica, tecnológica y humanística a partir de una propuesta curricular innovadora que acentúe el desarrollo de proyectos tecnológicos, de investigación e innovación, para la democratización del conocimiento.

En estas rutas se considera a las ciencias básicas y las matemáticas como elementos nodales en la formación de los nuevos profesionales del TecNM. Es una oportunidad institucional para hacerse cargo de las desigualdades académicas con las que ingresan las y los jóvenes, garantizando un escenario de inclusión y equidad que combata la deserción en los primeros semestres de los programas.

A partir de esa consideración, se debe trazar un camino articulado que permita construir aprendizajes en contextos sociales e industriales, donde el desarrollo de competencias profesionales y laborales cobren sentido en su conexión con las competencias socio-tecnológicas fundamentadas en los principios y ejes transversales de este Modelo. Para lograrlo, en 2024 el TecNM organizó espacios de participación democrática donde la comunidad escolar y público en general colaboraron en la identificación de las líneas de acción que permitirán concretar este Modelo Educativo en los próximos años.

Del 5 al 8 de agosto de ese año, se llevó a cabo el Foro Virtual del TecNM “Humanismo para la Justicia Social”, en el que se recibieron 4,449 aportes orientados a las buenas prácticas, propuestas de mejora y estrategias innovadoras con base en los ejes del Modelo. Por otro lado, del 23 de agosto al 6 de septiembre, se realizó la Consulta Nacional sobre el Modelo Educativo “Humanismo para la Justicia Social” del Tecnológico Nacional de México, que contó con una participación de 69,989 personas, entre ellas estudiantes, egresadas y egresados, docentes, investigadoras e investigadores, cuerpo directivo, personal de apoyo a la educación, padres y madres de familia, personas empleadoras y empresarias, así como público en general.

Los resultados obtenidos marcan un evento sin precedentes dado que es la voz de la comunidad la que da rumbo y sentido a las Dimensiones del Modelo Educativo, desde su concepción hasta su quehacer institucional a través de sus funciones sustantivas.

### **La educación superior tecnológica que imparte el TecNM**

El fundamento de la educación superior que imparte el TecNM considera que los conocimientos científicos y tecnológicos desarrollados por las mentes mexicanas son el motor del bienestar social y la vía para consolidar la independencia y soberanía nacional. Contempla la formación interdisciplinaria en la que convergen las ciencias básicas, las matemáticas, los conocimientos teórico-prácticos de las disciplinas tecnocientíficas, los avances de las tecnologías digitales y emergentes, así como las ciencias sociales. Su misión educativa es:

- Contribuir al desarrollo científico, tecnológico, económico y social del país, a través de procesos educativos integrales, pertinentes, equitativos e innovadores, que promuevan la formación de excelencia de profesionales éticos, con pensamiento crítico y creativo, actitud emprendedora, incluyentes y con conciencia ambiental.

Y la visión que se ha definido como horizonte institucional es:

- Somos una institución pública de educación superior tecnológica, líder a nivel nacional e internacional en ciencia y tecnología, reconocida por su excelencia académica, innovación en la investigación y compromiso con el desarrollo sostenible y la justicia social.

A partir de lo anterior, el Modelo Educativo promueve la formación de personas capaces de atender, desde diferentes perspectivas, de forma preventiva y activa, los cambios acelerados y los problemas que surgen en los sistemas sociales, tecnológicos, productivos, comerciales y financieros a nivel regional y nacional. Para lograrlo desarrolla procesos formativos que, de manera temprana, propician el involucramiento del estudiantado en situaciones o escenarios reales a través de proyectos tecnológicos o científicos liderados por docentes e investigadores, logrando con ello impulsar el desarrollo de habilidades como la observación analítica, la problematización y la modelación, todas ellas empleadas en diferentes campos de aplicación.



Asimismo, la educación tecnológica que imparte el TecNM impulsa el desarrollo de las capacidades intelectuales y habilidades profesionales tales como: la concepción de ideas originales, la creación y el diseño, la prevención, el procesamiento, la dirección y control para la implementación, la transformación, la operación y la evaluación, empleables en cada campo del conocimiento.

Esta experiencia motiva en el estudiantado la formación y fortalecimiento del pensamiento crítico, la colaboración y el compromiso, la responsabilidad en la participación colectiva, el respeto y la solidaridad como fundamentos para un comportamiento inclusivo y no discriminatorio, así como la responsabilidad ciudadana y tecnológica ante el entorno social y ambiental.

Por ello, la educación superior tecnológica que promueve el TecNM es una educación transformadora, ya que propone acciones institucionales que consideran la sostenibilidad ambiental, los derechos humanos, la igualdad y la equidad de género. Es transformadora porque a partir de los valores y la identidad cultural de cada región, diversifica los campos formativos, promueve el desarrollo de nuevos conocimientos, participa en la democracia y el estado de derecho, y fomenta la innovación científica, tecnológica, social y económica con base en el intercambio y colaboración nacional e internacional.

La educación superior tecnológica que ofrece el TecNM es innovadora y de vanguardia, incluyente e intercultural, porque propicia el fortalecimiento curricular y de todos los agentes que participan en él, a través de estrategias de cooperación y colaboración intra e interinstitucional, a nivel regional, nacional e internacional. Estas acciones consolidan entre el estudiantado un sentimiento de confianza y reconocimiento.

Por ello, la formación basada en competencias se reorienta hacia una perspectiva socioconstructivista e interdisciplinaria. Es decir, las competencias son el resultado de la interrelación del conocimiento, la práctica, la investigación y los valores que el profesional pone al servicio de la sociedad.

Por lo tanto, la noción de competencia que promueve el TecNM se aleja de la visión atomista (evaluación de cada uno de sus componentes) que observaba de manera aislada a las habilidades, destrezas y conocimientos; por el contrario, las competencias se convierten en las pautas a través de las cuales las personas se conciben como seres sociales y profesionales, indisolubles, complejos e integrados. Por ello, a través de los programas de formación profesional que imparte el TecNM se desarrollan tres tipos de competencias: las profesionales, las laborales, y transversalmente las socio-tecnológicas.

Las **competencias profesionales** que fomenta el TecNM contemplan la actuación integral que el estudiantado, egresados y egresadas mostrarán durante el proceso de búsqueda de soluciones a problemas profesionales, de diferentes niveles de complejidad. De ahí que un profesional es competente “porque siente y reflexiona acerca de la necesidad y el compromiso de actuar en correspondencia con sus conocimientos, habilidades, motivos y valores” (Ronquillo, et al. 2018, p. 9).

Por su parte, las **competencias laborales** se definen a partir de la dinámica económica y de empleabilidad, es decir, son contextuales. Éstas pueden estar sujetas a procesos de certificación técnica y, al igual que las profesionales, al desarrollarse en contextos laborales, se motiva el desarrollo integral de las y los egresados.

### **Competencias socio-tecnológicas TecNM**

La educación superior tecnológica que imparte el TecNM alcanza sus objetivos a través de seis **competencias socio-tecnológicas** que serán fundamentales para el diseño y actualización de todo programa educativo, así como para el diseño de los programas de formación docente. Estas competencias fueron determinadas a partir de la base filosófica expresada en los principios y ejes transversales de este Modelo Educativo, en conjunción con el Modelo de Pensamiento Crítico para la Educación Tecnológica el cual será descrito más adelante.

La concepción de estas competencias se liga a las prácticas dialógicas que los sujetos establecen con otros y con su entorno al redundar en una praxis crítica y reflexiva. En otras palabras, hacen alusión a la contribución consciente que realizan las personas a su entorno sociocultural y ambiental, a través de la ciencia y la tecnología.

En ese sentido, las competencias socio-tecnológicas representan un proceso de transformación y enriquecimiento permanente para las personas que se forman en el TecNM, pues se gestan desde una perspectiva crítica y humanista que posibilita el reconocimiento de la complejidad de las relaciones entre la sociedad y la naturaleza, superando la concepción primera de competencias asociadas al adiestramiento conductual con enfoque en el producto. Estas competencias, evidencian una relación distinta entre el sujeto y la tecnología, basada en la ética y responsabilidad social. En la Tabla 1 se describen los aspectos centrales de estas competencias.

**Tabla 1.**  
Competencias socio-tecnológicas del TecNM.

EJE TRANSVERSAL	COMPETENCIA SOCIO-TECNOLÓGICA
<b>INTERCULTURALIDAD</b>	La <b>competencia socio-tecnológica intercultural</b> permite que las personas formadas en el TecNM interactúen en contextos culturales, complejos y lingüísticamente diversos para diseñar, desarrollar y emprender sistemas productivos, tecnológicos y económicos, que coadyuven al fortalecimiento y reconocimiento social a nivel nacional e internacional.
<b>INCLUSIÓN Y EQUIDAD</b>	La <b>competencia socio-tecnológica para la inclusión y la equidad</b> se relaciona con la concepción de tecnología y ciencia desde una perspectiva crítica que desarrollan las personas formadas en el TecNM, la cual les posibilita concebir contextos de inclusión social, laboral y ambiental. Determina el ejercicio profesional con fundamento en el respeto a los derechos humanos, con perspectiva de género, con sentido de territorio y promoción de la paz.
<b>INTERDISCIPLINARIEDAD</b>	La <b>competencia socio-tecnológica para la interdisciplinarietà</b> contribuye a que el estudiantado participe en ambientes de encuentro, cooperación e intercambio de ideas entre diferentes disciplinas, con el objetivo de construir colectivamente nuevos conocimientos, líneas de investigación y proyectos de transferencia tecnológica e innovación.
<b>RESPONSABILIDAD SOCIAL</b>	La <b>competencia socio-tecnológica para la responsabilidad social</b> desarrollada por las personas formadas en el TecNM conduce a un desempeño ético profesional, basado en la responsabilidad que implica la reflexión

crítica sobre las consecuencias individuales, colectivas y ambientales de la ciencia y tecnología, en favor de una gestión más equitativa, justa, solidaria y transparente.

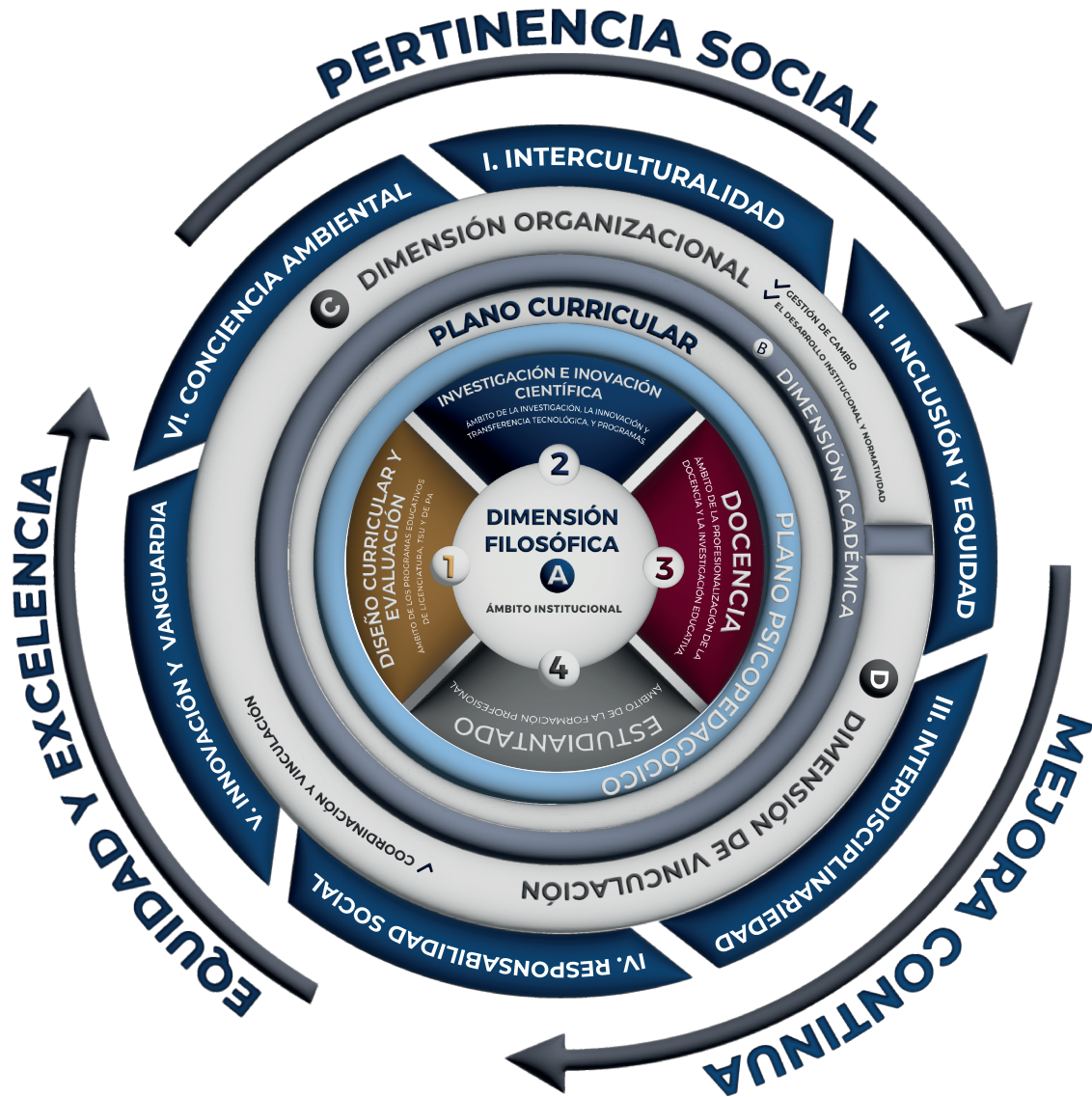
### **INNOVACIÓN Y VANGUARDIA**

A través de la **competencia socio-tecnológica para la innovación** las personas formadas en el TecNM investigan, diseñan, desarrollan, difunden, emplean y comercializan procesos, productos y servicios acordes a las necesidades del entorno, de manera original. Esta competencia les permite construir nuevas relaciones tecnológicas entre los usuarios, las proyecciones de desarrollo estatal y nacional, así como con el ambiente.

### **CONCIENCIA AMBIENTAL**

La **competencia socio-tecnológica de conciencia ambiental** es aquella a través de la cual las personas formadas en el TecNM asumen su responsabilidad ambiental como agentes de cambio, y promotores de la justicia social y económica, lo que redundará en un ejercicio profesional ético manifestado en sus decisiones científicas, tecnológicas y económicas tomadas con base en el bienestar social y de los ecosistemas naturales. Emplean sus conocimientos para mitigar los desequilibrios sociales y ambientales.

# MODELO EDUCATIVO DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO "HUMANISMO PARA LA JUSTICIA SOCIAL"



**CUATRO DIMENSIONES**

- \* Filosófica
- \* Académica
- \* Organizacional
- \* Vinculación

**TRES PRINCIPIOS**

- \* Pertinencia social
- \* Equidad y excelencia
- \* Mejora continua

**SEIS EJES TRANSVERSALES**

- I.- Interculturalidad
- II.- Inclusión y equidad
- III.- Interdisciplinaria
- IV.- Responsabilidad social
- V.- Innovación y vanguardia
- VI.- Conciencia ambiental



## Arturo Rosenblueth y la Cibernética

Autor: Héber Camargo González

Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero

Ciudad de México



# 1. Dimensión filosófica

## 1.1 Humanismo para la Justicia Social

La historia del TecNM descrita en el apartado de Antecedentes, muestra que desde su fundación ha tenido el interés por responder a las necesidades sociales, económicas, culturales, científicas y tecnológicas del país, las cuales han sido base de sus políticas, modelos, contenidos y prácticas. Este interés se enmarca en los proyectos de nación que en cada momento histórico han planteado los horizontes del desarrollo nacional. Como resultado, el TecNM ha asumido un compromiso con la sociedad mexicana, que lo llevó a constituirse en el Órgano de Educación Superior más grande de México, integrado por 254 instituciones distribuidas en los 32 estados de la República Mexicana. Cabe señalar que esta presencia no se limita a las capitales y principales ciudades, también atiende las necesidades de educación superior en comunidades alejadas geográficamente en contextos culturales, sociales y económicos diversos.

A partir de ello, se puede afirmar que desde 1948 los Institutos Tecnológicos han sido partícipes del desarrollo nacional, mediante la formación de jóvenes en diferentes campos técnicos y profesionales, con el propósito de que pudieran contribuir al bienestar de las comunidades en los que se sitúan. Esta participación es una muestra de la vocación histórica del TecNM hacia la justicia social, concepto que se relaciona con el principio de derecho, a partir del establecimiento de un orden jurídico que procure el bien común y proteja la dignidad humana para alcanzar una mayor equidad y felicidad para todos, mediante leyes, normas, lineamientos e instituciones, que equilibren la distribución, no solo de la riqueza, sino de las oportunidades.

Ahora bien, si articulamos la noción de educación como derecho humano a este entendimiento de la justicia social, emerge la preocupación sobre ¿qué puede hacer la escuela en el marco de una sociedad con fuertes desigual-

dades económicas y sociales, cuando éstas generan sistemas escolares con estructuras organizacionales y curriculares que reproducen dichas desigualdades? Ante esta preocupación, diversos teóricos han abordado el papel de la escuela en la reproducción de las condiciones desiguales (Hirsch y Río, 2015), las cuales se pueden entender en las dimensiones descritas a continuación.

La primera se relaciona con la selección de contenidos que parten de un sistema de conocimientos que busca imponerse, a partir de invisibilizar e invalidar saberes provenientes de otros marcos socioculturales, esto puede entenderse como la aniquilación o borramiento de saberes que provienen de formas distintas de pensar y conocer el mundo (epistemicidio). Las consecuencias han sido graves, por un lado, porque ponen en desventaja a las personas con marcos socioculturales distintos y, por otro, porque generan conflictos en las construcciones identitarias resultantes de la invalidación o negación de las formas culturales en las que se constituye un sujeto, incluyendo su lengua, valores, saberes y creencias.

La segunda dimensión se relaciona con la estructura jerarquizada y vertical del sistema escolar. Esto se puede observar en dos aspectos: el primero estriba en las posibilidades diferenciadas de acceso a la educación que tienen los habitantes del país, es decir, en la desigualdad de acceso a opciones educativas de distintos niveles determinados por las condiciones socioeconómicas de las personas, en particular, y de la comunidad en que habitan, en general. El segundo aspecto tiene que ver con las condiciones y tipos diferenciados de las instituciones escolares a las que se puede acceder, según los estratos socioeconómicos, esto definiría las condiciones infraestructurales, tecnológicas, de formación docente, de contenidos y perfiles curriculares. En suma, esta dimensión apunta a la necesidad no solo de generar más escuelas para equilibrar las opciones de acceso a la educación, sino también para que cada escuela tenga las condiciones necesarias que garanticen la excelencia educativa. Esta necesidad ya ha sido reconocida por la Ley General de Educación (LGE, 2024) con el principio de excelencia para la equidad.

Estos argumentos establecen una relación estrecha entre la justicia social y la justicia educativa. Al respecto, Latapí (2012) plantea que la justicia social no es producto sino causa de la justicia educativa. Se puede estar de acuerdo con esta afirmación, siempre y cuando las condiciones socioeconómicas de las personas no determinen el nivel y los contenidos educativos a los que tienen acceso, porque de lo contrario, las instituciones escolares seguirán siendo reproductoras de las desigualdades, es decir, no pueden ni podrán ser generadoras de justicia social.



En ese contexto, el proyecto de nación iniciado en 2018 ha encausado al renacimiento de México con el objetivo de hacer realidad el progreso con justicia y, al mismo tiempo, auspiciar una manera de vivir sustentada en el amor a la familia, al prójimo, a la naturaleza, a la patria y a la humanidad. Por lo que es indispensable reconocer la necesidad de transformar al país, bajo el principio de justicia social. En este marco, las instituciones que conforman el sistema de educación pública (en todos los niveles) recuperan su papel protagónico para la consecución de esta justicia, en especial, cuando plantea el desarrollo de las ingenierías mexicanas como medio para la independencia científica y tecnológica.

Desde esta perspectiva, se derivan tres consideraciones:

- Las instituciones escolares pueden ser generadoras de transformación social mediante la preparación de sujetos educativos capaces de problematizar e intervenir en su realidad. Esta visión es congruente con los planteamientos de Paulo Freire (1994).
- En esta coyuntura, el TecNM tiene la responsabilidad histórica de reafirmar su compromiso hacia la justicia social. Para hacerlo es necesario que se sitúe en un horizonte de cambios cualitativos y cuantitativos, como bien señalaba Latapí (2012, p. 12) al sostener que “nunca algo cualitativo, como es la justicia social, puede ser el resultado de meros factores cuantitativos”. Es decir, el indicador de cobertura no garantiza las condiciones igualitarias en la impartición de la educación ni la excelencia. Por ello, en este Modelo Educativo se comprende la justicia social como la razón filosófica que sustenta las concepciones, estructuras y procesos correspondientes a las dimensiones académica, organizacional y de vinculación que conforman el quehacer educativo del TecNM.
- Para avanzar hacia el horizonte de la justicia social que propone el proyecto de nación, el TecNM debe generar condiciones para la equidad y excelencia, la mejora continua y la pertinencia social, en beneficio de toda la comunidad que lo constituye y a la que sirve.

De acuerdo con estas consideraciones, se propone el Humanismo para la Justicia Social como la perspectiva filosófica que le da sentido al Modelo Educativo del TecNM. Desde esta se plantea la necesidad de orientar los procesos

formativos hacia la consecución del bienestar de la comunidad, como condición para alcanzar la dignidad humana. El bienestar comunitario, se entiende tanto en el sentido de lo que concierne a los miembros de la institución (directivos, administrativos, académicos, estudiantes), como en lo relacionado con los grupos y sectores sociales con los que interactúa.

Para comprender esta perspectiva, conviene distinguir el humanismo europeo del humanismo mexicano, para luego analizar los aspectos de este último, que son recuperados en el marco político de la educación superior de nuestro país.

### **1.1.1 Humanismo y Justicia Social**

El término humanismo es amplio y polisémico, se ha usado en distintos contextos históricos, teóricos e incluso políticos, para nombrar intereses, concepciones y acciones que priorizan al ser humano. El surgimiento del humanismo como perspectiva filosófica puede ser datado entre los siglos XV y XVI de nuestra era, en la época que vivieron las sociedades europeas denominada como Renacimiento. En este contexto sociohistórico, el humanismo sirvió como base de los movimientos científicos, culturales y políticos en los que se promovió un replanteamiento sociocultural centrado en el ser humano y sus valores. Durante la Ilustración, el humanismo fue la base de los movimientos sociales, científicos y culturales en Europa, que darían pauta a las formas modernas de hacer ciencia y tecnología.

Sin embargo, la asociación del humanismo con una preponderancia de la individualidad sobre la colectividad y con la concepción del individuo como ser racional, con la capacidad de conocer para dominar lo que le rodea, generó abusos, violaciones a los derechos fundamentales de los seres humanos, como el derecho a la vida y a la dignidad, e incluso justificó genocidios. Otro problema derivado de esta concepción radicó en la justificación del uso ilimitado de los recursos naturales, en tanto que se consideraba a la ciencia y la tecnología como las vías para el progreso, concibiendo a la naturaleza como objeto al servicio del hombre. A partir de entonces la ciencia y la tecnología quedaron eximidas de toda responsabilidad social y ambiental.

En contraparte, el humanismo mexicano recupera principios filosóficos contruidos desde las especificidades del país, fundamentados en la diversidad cultural y transformados en el devenir histórico, elementos que lo distinguen de otras perspectivas humanistas, como la europea. De acuerdo con ello, con-

viene partir del reconocimiento de que, si bien los pueblos que han sido habitantes del territorio nacional son múltiples, con sus propias lenguas, sistemas de pensamiento, valores y saberes, comparten un sentido de lo humano radicalmente distinto al europeo, desde el que se comprende la humanidad como parte del universo.

Esto tiene dos implicaciones importantes que resulta necesario clarificar: la primera consiste en el principio de comunidad, es decir, no se piensa desde la individualidad sino desde la relación con otros; la segunda conlleva un sentido de pertenencia (a la comunidad, a los territorios que habitan, y a la naturaleza en general). Desde estas implicaciones se asume la responsabilidad de construir, cuidar y respetar los entornos sociales y ambientales, en busca de la armonía y el equilibrio, condiciones necesarias de la justicia.

Por otro lado, en México se han vivido distintos movimientos históricos, gestados desde la necesidad y la aspiración de construir una nación independiente, soberana y justa, en los que se han planteado principios humanistas. Por su carácter más general y porque han dado paso a la fundación de las instituciones nacionales, a continuación, se presentan los principios humanistas de tres revoluciones: la Independencia, la Reforma y la Revolución Mexicana.

La Independencia (1810-1821) fue el movimiento fundante de México como nación y, como se sabe, buscó la liberación política respecto de la corona española. Los ideales de esta lucha fueron plasmados en los *Sentimientos de la Nación* de José María Morelos y Pavón (1813), en donde se resaltan los principios de igualdad, soberanía y derechos del hombre como bases constitutivas de la nueva nación. En cuanto al principio de igualdad, sostiene en el Artículo 15° “Que la esclavitud se proscriba para siempre, y lo mismo la distinción de castas, quedando todos iguales”. Sobre el principio de soberanía, plantea en el Artículo 5° “Que la soberanía dimana inmediatamente del Pueblo, el que solo quiere depositarla en sus representantes”, donde se reconoce la importancia y la responsabilidad de los ciudadanos en la participación política como sustento de la soberanía nacional. Sobre los derechos del hombre se pueden destacar, entre otros, la prohibición de la esclavitud (planteada en el Artículo 15°), el derecho a la vivienda (Artículo 17°) y la prohibición de la tortura (Artículo 18°).

A partir de la Reforma, entre 1855 y 1863, los liberales promulgaron un conjunto de leyes que contenían principios claves en la configuración del humanismo mexicano, como la laicidad de la educación, la separación del sistema hospitalario de la iglesia, la libertad de culto, entre otros. A continuación, se presen-

tan algunos artículos, recuperados de la Constitución Política de la República Mexicana (1857) que sustentan los rasgos históricos del humanismo:

- El reconocimiento de los derechos del hombre como base y objeto de las instituciones sociales (Artículo 1).
- La libertad como derecho inherente de toda persona que se encuentre en territorio nacional (Artículo 2 y 5).
- La libertad de enseñanza (Artículo 3) y la libertad de profesión u oficio (Artículo 4).
- La libertad de manifestar libremente las ideas mientras no viole las leyes ni la moral y no afecte a terceros o a la sociedad (Artículo 6).
- La libertad de asociación (Artículo 8).
- La prohibición de la tortura (Artículos 20 y 22) y la pena de muerte (Artículo 23).

El inicio de la Revolución Mexicana se gestó desde las demandas de igualdad y justicia social, pues, aunque el país había logrado avances en términos de crecimiento económico, tecnológico e industrial, la mayoría de la población nacional vivía en extrema pobreza y sufría violaciones de sus garantías individuales, así como de sus derechos laborales.

La concentración de la tierra en pocas manos, el dominio de las empresas extranjeras en las ramas estratégicas de la economía nacional, la cancelación de las libertades del pueblo y el establecimiento de un régimen antidemocrático, fueron características del porfiriato, por ello la Revolución Mexicana, fue en esencia, una revolución por la democracia, antifeudal y antiimperialista con un profundo contenido humanista social. Ese contexto dio origen a la Constitución más avanzada del mundo, en cuanto a que incorporó los derechos sociales para fortalecer el derecho de la nación a ser la propietaria originaria de las tierras y aguas comprendidas en los límites del territorio nacional.

Todo ello sentó las bases para la Reforma Agraria que permitió, sobre todo en el gobierno cardenista, la formación de ejidos; el impulso de los derechos de las personas trabajadoras; la creación y fortalecimiento de instituciones educativas como el Instituto Politécnico Nacional, las Escuelas Normales Rurales,

entre otras; así como el rescate de recursos estratégicos como el petróleo, los ferrocarriles y el fortalecimiento de la Comisión Federal de Electricidad. Lo anterior redundó en el mejoramiento de las condiciones de vida del pueblo mexicano.

Algunos principios humanistas que ya se encontraban en la Constitución de 1857, se concretaron en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917, a partir del reconocimiento de la relación entre el individuo, la sociedad y el gobierno, entre los que se encuentra la igualdad jurídica (Artículo 1º) y la enseñanza libre y laica (Artículo 3º). Conviene enfatizar que en este marco jurídico se avanzó hacia la construcción social del derecho de las personas, al plantear los sentidos y responsabilidades del ser mexicano (Título Primero, Capítulo II). Asimismo, se establecieron los derechos sociales y de la nación mexicana en los Artículos 3º, 27 y 123, entre otros.

Se puede observar que el horizonte compartido de estas grandes revoluciones ha sido la búsqueda de la justicia, de la independencia (política, económica y social) y de la soberanía construida por la participación del pueblo. Destaca la necesidad de continuar la construcción del humanismo mexicano desde el reconocimiento de la persona como un ser social, con conciencia, capacidad creativa, pensamiento independiente y crítico, que se constituye a través de la historia de su relación con otros y con el mundo, entendiendo que la historia del pueblo de México es la historia de su lucha para lograr su plena independencia con justicia social.

A partir de estos elementos se caracteriza al humanismo mexicano como una filosofía cuyo sustento son las relaciones entre los seres humanos y el mundo, y su horizonte, el bienestar común y la justicia social. Si bien, se ha avanzado en esta ruta, aún persisten desigualdades económicas y sociales que impiden que la ciudadanía goce de condiciones igualitarias para acceder a los recursos y oportunidades educativas, profesionales y laborales.

Desde estos principios se puede afirmar la necesidad de considerar la responsabilidad ética como un referente para la educación superior tecnológica, que reconoce el compromiso con la transformación social a través de la Nueva Escuela Mexicana, donde se sostiene la importancia de que se propicie en los procesos formativos “un diálogo continuo entre las humanidades, las artes, la ciencia, la tecnología y la innovación como factores del bienestar y la transformación social” (LGE, 2024, Art. 12). Estas relaciones deben producirse en un marco de respeto al entorno y a la diversidad cultural de las comunidades.

### 1.1.2 Humanismo mexicano para el replanteamiento de la educación superior tecnológica

En el terreno educativo, particularmente en los procesos escolarizados, el humanismo para la justicia social plantea entender la escuela como comunidad, en la cual el estudiantado ya no es el objeto de la educación (receptor, pasivo, moldeable), sino un sujeto educativo que se forma en comunidad; además, lo importante no es que sea informado a través de un cúmulo de conocimientos transmitidos por un docente, sino que pueda desarrollar su capacidad de pensar críticamente, aprendiendo en sus entornos y desde sus experiencias.

A partir de ello, la educación superior tecnológica debe orientarse hacia la reconstrucción social, y asumir como misión la formación ciudadana y profesional de sus egresadas y egresados. Para ello, los objetivos de la formación profesional no pueden solo enfocarse en la capacitación para un mejor desempeño en los campos laborales, tal como se hizo desde el marco político económico neoliberal<sup>1</sup>, donde la apuesta central de la educación superior radicó en atender los intereses particulares de los individuos, de las empresas y de determinados sectores sociales.

Por el contrario, el núcleo del **humanismo mexicano** transita del interés individual al interés colectivo. Este tránsito exige dejar de pensar que la función de la educación superior tecnológica es “producir gente que hace bien lo que el mercado pide, sin considerar las implicaciones sociales, ambientales y humanas” (Gil Antón, 2024). Esto rompe con la idea de que la justicia social puede alcanzarse mediante la movilidad social, pues, por más capacitada que esté la persona egresada, o bien remunerado sea el puesto laboral que consiga, mientras no tenga “la enorme capacidad de indignarse ante la pobreza de este país, ese egresado no habrá sido formado a nivel superior y simplemente será una persona formada para mejorar las ganancias de una empresa” (Gil Antón, 2024). Además de la justa indignación, se puede agregar la capacidad de contribuir, desde el ejercicio de su profesión, a la transformación de sus contextos socioculturales, es decir, a la movilización de las estructuras desiguales e injustas que aún persisten en nuestro país.

El TecNM reconoce que México requiere la formación de una ciudadanía, con sentido crítico y consciente de las responsabilidades éticas, sociales, tecnológicas, científicas y ambientales de su quehacer profesional. Entonces, la educación debe buscar, más allá de la medición de indicadores, contribuir a la

<sup>1</sup> Tendencia mundial centrada en fortalecer el libre mercado y las iniciativas empresariales privadas, limitando las funciones del Estado.

reconstrucción de los tejidos sociales. En ese sentido, las preguntas guía del modelo educativo son: ¿qué sociedad vamos a construir? y ¿qué profesionales necesitamos formar para esa sociedad?

Los principios del humanismo mexicano son recuperados en los documentos que configuran el marco político-legal de la educación en México. En el Artículo 3º Constitucional la principal huella del humanismo está en la consideración de la educación como derecho humano:

La educación se basará en el respeto irrestricto de la dignidad de las personas, con un enfoque de derechos humanos y de igualdad sustantiva. Tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la Patria, el respeto a todos los derechos, las libertades, la cultura de paz y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y en la justicia; promoverá la honestidad, los valores y la mejora continua del proceso de enseñanza aprendizaje. (Const., 2024, Art. 3º)

En este marco, se reconoce la relación entre educación y transformación social, asignando en este proceso un papel central a los docentes, en tanto, afirma que “son agentes fundamentales del proceso educativo y, por tanto, se reconoce su contribución a la transformación social” (Const., 2024, Art. 3º). Por otro lado, hay un reconocimiento explícito a la necesidad de formar para la ciudadanía en el contexto de un proyecto social basado en la diversidad cultural, sin menoscabo de la necesidad de construir una identidad nacional que articule y dé sentido, de ahí que la educación se defina como democrática, nacional, equitativa, inclusiva, intercultural, integral y de excelencia.

En el mismo Artículo se define la autonomía de la Educación Superior, así como sus fines en torno a educar, investigar y difundir la cultura, desde los principios recién planteados. Se indica que es obligación del Estado impartirla, fomentando la inclusión, permanencia y continuidad. Los principios humanistas establecidos por este Artículo son recuperados en la Ley General de Educación (LGE, 2024), en la que se explicita el humanismo como uno de los ejes de la transformación social requerida por el país y señala la necesidad de que el sistema educativo forme para:

La participación activa en la transformación de la sociedad, al emplear el pensamiento crítico a partir del análisis, la reflexión, el diálogo, la conciencia histórica, el humanismo y la argumentación para el mejoramiento de los ámbitos social, cultural y político. (LGE, 2024, Art. 13)

En la Ley General de Educación Superior (LGES, 2024) se plantea esta perspectiva cuando sostiene la importancia de promover el desarrollo humano integral mediante la formación de un pensamiento crítico para transformar la sociedad, y la construcción de una identidad basada en el respeto de la interculturalidad. En este sentido destaca la relación necesaria entre las instituciones formativas y los distintos sectores sociales, para que el estudiantado establezca vínculos con la comunidad, para desarrollar su capacidad de transformación.

Desde estos planteamientos, resulta ineludible considerar la perspectiva humanista que se ha explicado como base para la formación superior, desde la cual es necesario consolidar las relaciones de la institución con la sociedad, con el fin de desarrollar un nuevo perfil de las personas formadas en las distintas áreas científicas y tecnológicas que ofrece el TecNM que, junto con los conocimientos y habilidades profesionales, desarrollarán un sentido de responsabilidad ética con el cambio social. Para ello, es importante reconocer que los procesos educativos se hacen en y para la comunidad, mediante prácticas colaborativas y metodologías pedagógico-didácticas centradas en el diálogo, la problematización y la construcción de proyectos desde los cuales se generan procesos de reflexión, confrontación y reconfiguración del conocimiento.

En este marco, el reto que enfrenta el TecNM está en construir un proyecto educativo que no dé por sentada la existencia de condiciones igualitarias para todas las personas que conforman su comunidad educativa. Más bien, tendrá que partir de reconocer la diversidad, la diferencia, las desigualdades, y trabajar para equilibrar las oportunidades de acceso a sus procesos formativos. Para atender este reto, se establecen tres principios fundamentales: pertinencia social, mejora continua, equidad y excelencia, los cuales serán desarrollados en el numeral 1.5 de este documento.

Del humanismo para la justicia social como perspectiva filosófica nodal de este Modelo Educativo, se derivan los referentes ontológicos que plantean cómo se concibe la persona formada en el TecNM y su relación con la comunidad; epistemológicos, que orientan los procesos de construcción de conocimiento mediante la interacción dialéctica entre los actores educativos y la realidad; y axiológicos, que definen el sistema de valores que conforma la base del proceso formativo propuesto, con la finalidad de alcanzar el bienestar y la justicia social. Estos referentes dan soporte a los principios y ejes que orientan el quehacer educativo en cada uno de los Institutos y Centros que constituyen al TecNM.



## **1.2 Referente ontológico**

El Modelo Educativo describe a las personas formadas en el TecNM como profesionales críticos que conocen su legado histórico, las necesidades sociales, científicas y tecnológicas del país, así como las problemáticas ambientales; y que confrontan los esquemas de pensamiento absoluto para ampliar las fronteras del conocimiento como base del diseño e implementación de innovaciones que contribuyan a la independencia tecnológica, a la soberanía y al desarrollo económico del país.

## **1.3 Referente epistemológico**

El TecNM concibe el conocimiento como resultado de un proceso dialéctico que parte de la concepción de que el mundo y sus circunstancias (naturaleza, sociedad, pensamiento humano) se encuentran en un continuo cambio, gracias a la capacidad que tienen los sujetos de conocer el mundo de maneras diferentes, de argumentar sus posturas y de llegar a acuerdos que posibiliten la creación de nuevas perspectivas. Por tanto, el conocimiento se construye tomando en consideración que:

- Todos los fenómenos naturales y sociales se encuentran en una continua transformación, dando lugar a que las fronteras del conocimiento se muevan permanentemente, por tanto, el conocimiento es infinito en extensión y profundidad.
- La construcción del conocimiento requiere de la comprensión de saberes diversos, articulados mediante el diálogo y la colaboración, para resolver y superar las contradicciones.

## **1.4 Referente axiológico**

La sociedad mexicana es el interés principal del TecNM, por lo tanto, debe orientarse hacia el bienestar y desarrollo nacional, necesarios para la construcción de la soberanía (mediante la formación de ciudadanos que puedan participar en la transformación política del país) y la independencia (formando profesionales capaces de innovar tecnológicamente). Por tal motivo el TecNM:

- Educa para la tolerancia, la colaboración y la paz.
- Forma en la libertad, pero concientizando sobre la responsabilidad

social y tecnológica que conlleva, mediante el pensamiento crítico como la base para su distinción.

- Afirma la dignidad inherente a todos los seres humanos y el respeto a los derechos humanos.
- Asume el compromiso de contribuir a la solución de contradicciones sociales como la pobreza, la exclusión y la explotación, a través de la articulación de sus dimensiones (filosófica, académica, organizacional y de vinculación).
- Impulsa en su comunidad el compromiso con la naturaleza, lo que redundará en la conciencia colectiva respecto a que la intervención tecnológica con el solo fin de producir riqueza, deviene en crisis económicas, sociales, políticas y ambientales.
- Promueve una concepción de excelencia educativa vinculada al ejercicio responsable y ético de la ciencia y la tecnología al servicio de México, constituyéndose como un bien público.

## **1.5 Principios y Ejes Transversales**

Con base en lo argumentado, en este Modelo se destacan tres principios que sostienen las estructuras institucionales, así como los seis ejes transversales que orientan la articulación de los elementos curriculares en un proyecto formativo.

### **1.5.1 Principios del Modelo Educativo**

Estos principios son el fundamento político sobre el que se construye el Modelo Educativo "Humanismo para la Justicia Social", se derivan y guardan congruencia con lo establecido en el Artículo 3° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Educación y la Ley General de Educación Superior vigentes, y tienen la función de delimitar el alcance de las acciones, así como de establecer las obligaciones y compromisos que guían el proceder ético del TecNM.

### **Pertinencia Social**

La noción de pertinencia, en términos generales, refiere a la congruencia, adecuación y capacidad de dar respuesta en un marco contextual específico. De

esta definición resalta que la pertinencia se produce en la medida en que responde a determinadas condiciones, demandas o necesidades definidas como prioritarias en el contexto en que está involucrado. En el terreno educativo, la pertinencia ha sido tema central de diversas propuestas y debates, principalmente en términos de la relación que la educación superior establece con la sociedad a la que se debe, de ahí su carácter social.

En la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, realizada en París en 1998, se reconoció la pertinencia social como principio rector de la educación superior, asociada con el término de relevancia y enfocada principalmente “a la respuesta que ésta debe dar a las demandas de la economía o del sector laboral o profesional” (Tünnermann, 2000, p. 182). Esto coincidiría con el panorama sociopolítico y económico mundial, que en ese momento se desarrollaba hacia el horizonte propuesto por el neoliberalismo. Sin embargo, tanto en los contextos nacionales como internacionales, las condiciones económicas, políticas y sociales han cambiado<sup>2</sup>, por lo que resulta importante redefinir la relación de las Instituciones de Educación Superior con la sociedad y, a partir de ello, sus fines.

La pertinencia ha sido reconocida como principio rector de la educación superior desde finales del siglo pasado, promovido por organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), sin embargo, no ha estado libre de debates, tensiones y negociaciones, mediante los que se planteó una tendencia reduccionista que ha limitado el concepto a las demandas e intereses de los mercados laborales y profesionales (Tünnermann, 2000). Replantear el concepto de pertinencia social en el marco de las condiciones sociohistóricas actuales en México, es una tarea necesaria para poder reconfigurar la función asignada a las instituciones públicas de educación superior, que desde la última década del siglo pasado hasta la fecha, se ha limitado a la capacitación de mano de obra para el mercado laboral, bajo la idea de que ser pertinentes es cubrir las demandas y requisitos de este mercado, para garantizar la inserción laboral de las y los egresados.

Si bien, no se puede dejar de reconocer la importancia de los atributos del talento humano y de la condición de empleabilidad al que se asocia el sentido reducido de la pertinencia que hemos descrito, la noción de pertinencia social debe incorporar demandas, requerimientos y necesidades de otros sectores

---

<sup>2</sup> Resultado de diversas circunstancias y condiciones, tales como las crecientes y extendidas crisis económicas y sociales, los desastres ambientales producidos por el crecimiento económico y tecnológico; el desarrollo de las tecnologías digitales que han posibilitado nuevos escenarios de comunicación y participación social, la pandemia por COVID-19, entre otros.

sociales, que les permita establecer un nuevo compromiso con la transformación social. En este sentido, la pertinencia social, como aquí es planteada, pone el bien común al centro.

El alcance, los compromisos y los fines del sistema educativo se desprenden de la definición de su pertinencia social. En este sentido, podemos coincidir con Tünnermann (2000) cuando argumenta que el concepto de pertinencia determina el “deber ser” de la institución educativa, del cual tendrían que derivar, tanto los objetivos institucionales como los formativos, porque estos se constituyen a partir de los intereses, necesidades y condiciones del sector al que pretenda atender. De acuerdo con lo anterior, y considerando el carácter público y nacional del TecNM, resulta de trascendental importancia redefinir el concepto de pertinencia social.

El TecNM, al ser el sistema de educación superior pública más grande del país, tiene un deber ineludible con la transformación nacional como vía para lograr la justicia social, por lo que resulta imperante establecer nuevos compromisos que le permitan atender las necesidades e intereses sociales, tanto en términos del contexto particular en el que se inscribe cada Instituto Tecnológico, como en términos de las demandas nacionales que se producen en un escenario de cambios mundiales. Entonces, la mirada sobre la pertinencia social tiene que ampliarse para generar programas, prácticas y procesos formativos que reconozcan y respondan a las complejidades de la sociedad sobre la base de un proyecto educativo (formar para la ciudadanía), que dé respuestas al proyecto de nación. En este tenor, se involucran en la pertinencia social, además de estos aspectos económicos, los sociales, políticos, culturales, ambientales y tecnológicos, que habrán de ser reconocidos e integrados en la identidad y el quehacer institucional.

### **Mejora continua**

El principio de mejora continua se fundamenta en el cambio permanente de las condiciones y necesidades sociales, por lo que las instituciones educativas deben estar en constante transformación con la finalidad de que sus estructuras y procesos respondan a estos cambios. De acuerdo con este planteamiento, la mejora continua tiene que articularse con el principio de pertinencia social y tecnológica. En relación con ello, se plantea como un núcleo procesual mediante el cual los cambios del sistema educativo son constantes para garantizar el cumplimiento del principio de pertinencia.

En ese orden de ideas, la mejora continua no se limita a una dimensión del sistema educativo, por el contrario, está involucrada en todo el sistema, de ahí que deba construirse dialécticamente a partir de la interrelación entre los distintos ámbitos y dimensiones del sistema, así como colaborativamente, entre todos los participantes. Es necesario resaltar la noción misma de sistema, para poner sobre la mesa de discusión la importancia de pensar que la mejora continua del TecNM solo puede gestarse a partir de reconocer y promover la interacción (horizontal y dialógica) de los participantes en todos los ámbitos de la estructura institucional. En otras palabras, no puede trabajarse de manera segmentada o departamentalizada, ni mediante canales verticales y rígidos de comunicación. Al centro de los procesos de mejora continua debe estar el deber ser institucional planteado por el principio de la pertinencia, es decir, los objetivos institucionales, organizacionales y del proyecto formativo, los cuales son establecidos, pero también revisados constantemente, de acuerdo con las condiciones del contexto social.

### **Equidad y excelencia**

Con fundamento en el Artículo 3º Constitucional y la Ley General de Educación en México, donde se garantiza el derecho humano a la educación, el TecNM establece la equidad y excelencia como principio de su ser y quehacer. La equidad define la responsabilidad institucional de generar las condiciones para que se atiendan las necesidades educativas nacionales a través de sus planteles, brindando atención especial a los grupos sociales que presenten mayor rezago. El principio de excelencia se alcanza cuidando que las opciones educativas ofrecidas, además de ser suficientes en cantidad, cuenten con los siguientes requisitos:

- La infraestructura necesaria y adecuada para cumplir con sus funciones, entre la cual se contemplan espacios áulicos, laboratorios, mobiliario y equipo, así como instalaciones eléctricas, sanitarias y tecnológicas.
- Personal con el perfil profesional y laboral adecuado para desempeñar las funciones que le son asignadas, considerando, además, su participación en procesos de formación y actualización permanentes. Destaca en este rubro, la relevancia de la formación pedagógica, didáctica y disciplinaria de las y los docentes.
- Planes y programas de estudio pertinentes a las demandas sociales,

económicas y tecnológicas de la región en que se inscribe la institución, así como coherentes con las condiciones socioculturales de las comunidades.

Cumplir con estas condiciones resulta necesario para alcanzar el derecho a la educación; por tanto, la equidad educativa, definida como el desarrollo de las condiciones que favorecen el equilibrio en las oportunidades a las cuales tiene acceso toda persona habitante del territorio nacional, requiere que las instituciones mediadoras entre el Estado y la sociedad cumplan con el principio de excelencia en todas las funciones, procesos y acciones. Al respecto, la LGES (2024), en el Art. 49, Fracc. VIII, señala la necesidad de “promover la mejora continua y la excelencia académica de las funciones, programas y servicios de educación superior con la participación de los componentes que integran el Sistema Nacional de Educación Superior”.

Los tres principios que se han descrito como sustento de la estructura y el quehacer institucional del TecNM en su contribución para alcanzar la justicia social, están profundamente vinculados, de tal manera que no pueden concebirse ni conseguirse de manera aislada. A su vez, los ejes transversales, que se presentan a continuación, orientan las prácticas en todas las dimensiones institucionales, para concretar las estrategias que permitan alcanzar aspiraciones contenidas en estos principios.

### **1.5.2 Ejes transversales del Modelo Educativo**

Este modelo promueve el Humanismo desde la identidad institucional a partir de seis ejes articuladores, cuyos enfoques y orientaciones conceptuales harán operativas las aspiraciones de los principios rectores de este Modelo Educativo.

Los aspectos esenciales de estos ejes son:

- **Interculturalidad.** Representa una conciencia reflexiva la cual promueve el diálogo entre culturas para revertir las relaciones de poder que excluyen en la construcción del conocimiento a otros saberes, a partir de posibilitar la participación igualitaria de todos los grupos en la toma de decisiones de carácter político, económico y tecnocientífico (Fornet, 2004).
- **Inclusión y equidad.** La inclusión consiste en crear las oportunidades para que todas las personas accedan a los servicios educativos que

ofrece el TecNM. La equidad se ve reflejada en las acciones y recursos que se emplean institucionalmente para equilibrar las condiciones desiguales de las personas vulnerables o en desventaja por condiciones sociales, económicas, culturales, de género, físicas, entre otras, para que permanezcan en los servicios educativos.

- **Interdisciplinariedad.** Se refiere a la participación dialógica, ética y responsable de distintas disciplinas que confluyen en espacios de cooperación e intercambio relacionados con la transferencia de métodos, la investigación científica, la innovación tecnológica y los procesos formativos.
- **Responsabilidad social.** Es el compromiso ético que sostiene y orienta las prácticas de investigación, diseño y desarrollo tecnológico, tanto en la definición de sus métodos y la determinación de sus medios, como en la valoración de los efectos de sus resultados y productos en términos sociales, biológicos y ambientales.
- **Innovación y vanguardia.** Promueve que los procesos científicos, tecnológicos, administrativos y educativos desarrollados en el TecNM se dirijan al análisis de las problemáticas complejas del país, y a la generación de proyectos y acciones de solución, desarrolladas de manera colaborativa y en un marco de responsabilidad social y ética.
- **Conciencia ambiental.** Orienta la configuración de una posición crítica de las relaciones que se establecen entre tecnología, sociedad y ambiente, para proponer relaciones basadas en la responsabilidad y el respeto a los entornos ambientales, sociales y culturales, los cuales son reconocidos como interdependientes.

## **Interculturalidad**

Como eje transversal del Modelo Educativo, la interculturalidad implica el diálogo de distintos modos de ser, saber y hacer para construir formas compartidas de organizar e interpretar el mundo. Su función consiste en propiciar la formación de actitudes, habilidades y conocimientos que permitan a la comunidad del TecNM interactuar de manera efectiva y respetuosa entre personas de diferentes culturas, permitiendo la superación de enfoques limitantes para el diálogo intercultural. Por tanto, desde este eje se promueve el intercambio horizontal y respetuoso de lenguajes, conocimientos, saberes, creencias, valo-

res, costumbres, entre otros elementos culturales; asimismo posibilita el plurilingüismo y la biodiversidad.

De acuerdo con ello, la interculturalidad puede ser entendida como la construcción de estrategias y marcos de acción que posibiliten interacciones dialógicas<sup>3</sup> entre personas y grupos procedentes de las diferentes culturas, erradicando prácticas sociales excluyentes para posibilitar un cambio cultural, organizacional y de consciencia que permita generar ambientes de convivencia inclusiva, desde el diálogo y la intersubjetividad.

El diálogo intercultural requiere de una consciencia reflexiva que confronte las ideas de superioridad cultural desde las que se excluyen o invalidan elementos culturales que no coinciden con los provenientes de la cultura concebida como superior, para posibilitar interacciones horizontales y participaciones igualitarias de las personas y grupos que conviven en distintos espacios sociales. Esto conlleva un núcleo político, pues se trata de un ejercicio orientado a revertir relaciones de poder excluyentes y fomentar el involucramiento de todos los grupos sociales en la toma de decisiones políticas, económicas y tecnocientíficas (Fornet-Betancourt, 2004).

En la historia de México, al igual que en la de otros países de América, se gestaron relaciones de poder sostenidas en las ideas de superioridad cultural dirigidas a invisibilizar o invalidar los elementos provenientes de la diversidad cultural de los pueblos que habitaban los territorios que sufrieron la colonización europea. En ese proceso se produjo la vasta destrucción de conocimientos de los pueblos originarios, que se ha nombrado como epistemicidio: un ejemplo crudo es la quema de códices y objetos sagrados mayas. Aunque México logró la independencia política de la corona española hace más de 200 años, el colonialismo cultural ha persistido, manteniéndose en las subjetividades y en las estructuras más profundas de la sociedad, que continuaron reproduciendo de modo endógeno formas culturales y epistemológicas excluyentes (De Sousa, 2010).

Mediante esta colonización cultural cuya estrategia principal de dominación ha sido el epistemicidio, se han relegado los conocimientos y las cosmovisiones de otras culturas o grupos sociales a una posición de inferioridad o insignificancia. La reproducción de estas prácticas en el seno de las instituciones de educación superior impide el desarrollo independiente de las naciones, así

---

<sup>3</sup> Basadas en la práctica de formas de diálogo respetuoso y horizontal.



como la construcción de soberanía científico-tecnológica ya que se reproduce la dependencia y subordinación a los países que imponen su hegemonía política y cultural.

Esta situación de encubrir al “otro” culturalmente diferente es un proceso histórico que ha acompañado a los países periféricos<sup>4</sup> a través de su historia. Si bien, esta práctica de encubrimiento fue puesta en marcha por los países colonizadores, lo relevante es que, desde el interior de los países y sus comunidades, como se ha descrito en los párrafos precedentes, se reproduce mediante prácticas normalizadas de exclusión que tienen graves consecuencias ya que despoja de las identidades culturales propias, fundamentos esenciales para la construcción de proyectos civilizatorios alternativos (Dussel, 1994).

Otro fenómeno que habrá que considerar para sostener la relevancia de la interculturalidad como eje formativo es el de la globalización. Cabe sostener que no hay acuerdo sobre qué sucesos y en qué temporalidades puede situarse su origen, llegando a incluir el proceso de expansión e imperialismo europeo durante los siglos XV al XVII. En este texto se refiere con el término globalización a los procesos sociales que se detonaron a fines del siglo XX, en el marco de cambios importantes en el escenario mundial, en distintas dimensiones, entre las que se pueden destacar las sociopolíticas, como la finalización de la guerra fría; las económicas, marcadas por la tendencia neoliberal y las tecnológicas, propiciadas por el desarrollo de las redes informáticas, entre otras tecnologías de la información y la comunicación.

Los efectos de la globalización como fuerza homogeneizadora generaron un encubrimiento más profundo de la diversidad cultural, expresado a través de patrones de consumo que han promovido estilos de vida homogéneos y la difusión de narrativas dominantes como las únicas formas de ser válidas, desencadenando la negación de identidades culturales.

En este sentido, la globalización promovió relaciones sociales asimétricas, que profundizaron la desigualdad socioeconómica y la generación de violencia en diferentes ámbitos de la vida cotidiana. Estos fenómenos, encontraron en el campo de la educación mexicana condiciones que propiciaron su reproducción, trayendo como consecuencia la exclusión de amplios sectores de la sociedad en torno a la toma de decisión en asuntos públicos como, por ejemplo, el desarrollo así como los fines que persiguen la ciencia y la tecnología.

---

<sup>4</sup> Periferia en referencia a que están al margen de los países que han impuesto el orden sociocultural dominante.

Por otro lado, y de forma más reciente, las plataformas sociales y tecnológicas construidas durante el proceso globalizador, abrieron la posibilidad para configurar espacios de resistencia social, cultural y política, al permitir diseminar y compartir elementos culturales diversos, establecer nuevas formas de protesta y demanda, posibilitar espacios de convivencia, diálogo y colaboración de personas y grupos de diversas procedencias socioculturales que comparten intereses comunes. Así como generar las condiciones para la democratización del conocimiento, es decir de acceso, producción, difusión y divulgación horizontal de los resultados de investigaciones científicas en distintos campos disciplinarios.

En ese contexto de fuerzas sociales y culturales contradictorias, la interculturalidad como eje transversal del Modelo Educativo del TecNM constituye una estrategia para descolonizar su práctica y subvertir la exclusión y dominación que se reproducen, tanto en la formación como en el quehacer de sus profesionales. Como la exclusión y dominación forman parte esencial de la visión instrumental de la tecnología, la cual, bajo la bandera de neutralidad, oculta las consecuencias negativas del avance científico y tecnológico, e impide el completo desenvolvimiento de la praxis tecnológica, resulta necesario promover la interculturalidad como punto de partida para realizar los cambios cualitativos necesarios, y hacer del TecNM una institución que contribuya a la justicia social y a la soberanía nacional.

### **Inclusión y equidad**

Para dimensionar el término de inclusión se puede partir de su negación, es decir la exclusión. Históricamente, como se describió en el eje de Interculturalidad, en América Latina y específicamente en México ha operado un sistema sociocultural basado en la exclusión, que se reforzó por el fenómeno de la globalización y el proyecto económico neoliberal, dando pauta a que los países más pobres incrementaran sus índices de pobreza y disminuyeran su poder de participación económica en el escenario mundial. Esto provocó dos condiciones inherentes a la exclusión: la ampliación de la brecha económica entre países redundando en relaciones de subordinación frente a las grandes potencias económicas, con la subsecuente pérdida de autonomías nacionales; y la profundización de las desigualdades económicas y sociales al interior de las naciones, que generó un sistema excluyente y con poca capacidad para garantizar la satisfacción de necesidades básicas y el cumplimiento de los derechos humanos, incluido el derecho a la educación de los grupos más vulnerables.

Estas condiciones de exclusión se hicieron más evidentes durante la pandemia provocada por el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (por sus siglas en inglés SARS-CoV-2), en la que se mostró la diferencia profunda, entre países y entre grupos sociales al interior de un mismo país, en lo referente al acceso a servicios de salud, alimentarios, económicos y educativos. Entre otras carencias, una de las más notables, al menos en lo que concernió a las instituciones educativas que tuvieron que trasladar sus procesos educativos presenciales a escenarios virtuales, fue la situación de desigualdad en cuanto al acceso y uso de las tecnologías digitales, una situación que desde el siglo pasado había anunciado Cebrián (1998, como se cita en Coll y Monereo, 2008, p. 29) con la clasificación entre países info-ricos y países info-pobres en la Sociedad de la Información. Esta clasificación también opera para diferenciar las regiones de un país, de acuerdo con sus condiciones tecnológicas.

Las instituciones educativas también podrían ser clasificadas siguiendo esta lógica, es decir, pueden definirse escuelas info-ricas como las que cuentan con la infraestructura y recursos (humanos y tecnológicos) necesarios para garantizar a su comunidad académica y administrativa el acceso al mundo digital. Por su parte, las escuelas info-pobres son aquellas carentes de internet y hasta suministro de energía eléctrica o los servicios mínimos indispensables, por lo que sus comunidades quedan fuera del ejercicio de su derecho de acceso a la información y participación ciudadana (inclusión). Sin embargo, es importante enfatizar que contar con la tecnología no es garantía de su dominio y, menos aún, saber emplearla con fines educativos, por tanto, como varios autores lo han mencionado, la brecha digital está íntimamente relacionada con la falta de inclusión y alfabetización digital.

Al respecto, Roxana Cabello (2014) describe la alfabetización digital como:

Proceso por el cual las personas, haciendo uso de TDI [tecnologías digitales interactivas], experimentan sensaciones, construyen conocimientos, producen creaciones, conectan con otros, formulan ideas, expresan valores, realizan experiencias que contribuyen con el hecho de que puedan sentirse cada vez más seguras de sí, objetivarse de esa manera y disfrutar. (p. 10)

En ese sentido, el TecNM participará en la generación del conocimiento desde una perspectiva de ciencia abierta en la que se respete el derecho ciudadano al acceso universal de los conocimientos, así como a la justicia informacional. Al disminuir las brechas a través de la alfabetización digital de las comunidades, las personas podrán beneficiarse de diversos sistemas de conocimiento,

tal como el desarrollado por los pueblos originarios, estableciendo un vínculo entre la inclusión y equidad con el eje de interculturalidad.

El panorama de exclusión que se ha presentado solo puede enfrentarse con una gestión controlada (De Sousa, 2010), es decir, un programa de atención para la eliminación de los factores de exclusión. De acuerdo con estos planteamientos, la inclusión garantiza las condiciones de acceso a la educación requeridas por todas las personas, disminuyendo las brechas producidas por un sistema excluyente. Pero, dada la profundidad y multiplicidad de las brechas que afectan a distintos grupos sociales y personas, no se puede pensar la inclusión sin considerar la equidad, entendida como la atención y respuesta diversificada del sistema educativo, ante las condiciones y necesidades de las que parten las personas, y que los pueden poner en desventaja, limitando las posibilidades de permanencia en la institución escolar y el alcance de los resultados formativos esperados.

Esta concepción de la equidad reconoce que al no haber condiciones igualitarias no pueden darse respuestas iguales, es decir, si se procuran las mismas oportunidades y recursos para todos, sin un análisis de las necesidades particulares de cada uno, nunca se logrará superar el arraigado sistema de exclusión y desigualdad social presente en el sistema educativo nacional.

Por lo que, no basta con generar las mismas oportunidades de inclusión a la educación superior tecnológica, sino que habrá que trabajar para equilibrar las condiciones educativas a partir de reconocer las condiciones (económicas, sociales, culturales, tecnológicas, cognitivas, de género, físicas, entre otras) que ponen en desventaja a algunos estudiantes, impidiéndoles aprovechar en términos igualitarios las oportunidades y recursos ofrecidos por la institución.

Al respecto, De la Cruz (2022) advierte que no basta con políticas compensatorias o remediales para facilitar el acceso educativo, por el contrario, es necesario intervenir en los procesos educativos para promover la permanencia y el alcance de los logros formativos los cuales garantizan el desarrollo social de las personas en condiciones de desventaja y vulnerabilidad, para su inserción en los espacios de participación económica y ciudadana. Entonces, se puede sostener que la equidad se relaciona con el acceso a los servicios educativos desde el marco de la inclusión, a través de procesos educativos que favorezcan los logros formativos de las personas que presentan alguna condición de desventaja.

Estos argumentos permiten constatar que el vínculo entre inclusión y equidad es indisoluble. Si se establece la inclusión sin considerar la equidad se corre el riesgo de que la pretensión de igualdad se traduzca en una profundización de las brechas sociales; por el contrario, si se plantean propuestas dirigidas a alcanzar la equidad educativa, sin generar las condiciones de acceso desde un marco de inclusión, resulta en promesas vacías.

En ese sentido, considerar la inclusión y equidad como eje transversal de este Modelo Educativo, obliga al TecNM a reorientar los criterios de calidad que hasta hoy se habían relacionado con estándares enfocados hacia la unificación de procesos administrativos, planteados y perseguidos "con la obsesión tecnocrática por medirlo todo en función de indicadores de crecimiento que no necesariamente reflejan las realidades sociales" (López, 2024, p. 503). A través de este eje el TecNM se compromete a generar condiciones de inclusión para una educación equitativa, desde las que puede responder a las distintas necesidades que viven las personas y a cada contexto social en que se ubican sus planteles.

### **Interdisciplinariedad**

La interdisciplinariedad como eje transversal de este Modelo Educativo, implica el diálogo y la colaboración ética y responsable de varias disciplinas que confluyen en espacios de participación e intercambio relacionados con la transferencia de métodos, la investigación científica, la innovación tecnológica y los procesos formativos que transcurren tanto de manera intrainstitucional como en las relaciones interinstitucionales, así como las existentes entre la institución y distintos sectores sociales, productivos y científicos. Esta conjugación permite que, a través de diversas acciones, se articulen posturas distintas que propician la construcción de conocimientos sobre problemas y fenómenos complejos, como base del desarrollo científico y tecnológico para la atención de necesidades y requerimientos de la sociedad, la ciencia y la tecnología.

Para entender las relaciones interdisciplinarias que se plantean, es importante recordar que la institución de las disciplinas se produjo en el siglo XIX en el seno de las Universidades, con la función de constituir un marco organizador de la producción de conocimientos (Morin, 2010). Las disciplinas se caracterizaron por su mirada especializada desde la que establecieron delimitaciones de determinados aspectos de la realidad para que pudiesen ser examinados y explicados desde marcos teóricos y metodológicos específicos.

Sin embargo, las complejidades sociales, así como los avances científicos y tecnológicos producidos en el siglo XX propiciaron el traslape, la expansión e incluso la ruptura de los límites disciplinarios, esto demostró la insuficiencia de las miradas disciplinarias para comprender los problemas y fenómenos complejos de la realidad. De esto se derivó el establecimiento de interacciones entre disciplinas, dando lugar a relaciones multidisciplinarias, que consisten en la suma de miradas disciplinarias distintas sobre un mismo objeto de estudio, interdisciplinarias que implican la interconexión colaborativa de disciplinas para profundizar en la comprensión de un problema o fenómeno de la realidad, y la transdisciplina que conlleva la construcción de nuevos objetos de estudio como resultado de la interacción disciplinaria, posibilitando la creación de nuevos campos de conocimiento. Respecto a la importancia de estas relaciones entre distintas disciplinas para el desarrollo de la ciencia, Morin (2010, p. 12) sostiene que “ciertas concepciones científicas mantienen su vitalidad porque se oponen al encierro disciplinar”.

Ahora bien, si se considera que la función educativa del TecNM se dirige hacia la formación en campos profesionales vinculados con el desarrollo tecnológico, principalmente desde las ingenierías, la interdisciplinariedad resulta un eje transversal necesario porque, además de que el núcleo de estas profesiones se configura precisamente por la articulación de conocimientos de distintas procedencias disciplinarias (principalmente de las ciencias básicas), en su ejercicio profesional también se requiere de la integración de conocimientos y saberes de distintos ámbitos sociales, científicos y tecnológicos.

Por tal motivo, la perspectiva interdisciplinaria del TecNM se apropia del Modelo de Pensamiento Crítico para la Educación Tecnológica (MPCET) detallado en el numeral 1.6 de este documento, donde el encuentro y confrontación de saberes propicia el ejercicio dialéctico como un medio para superar las limitaciones históricas del conocimiento, pues éste es entendido como un constructo social dinámico, sujeto a transformación paulatina y sostenida.

El ejercicio interdisciplinario implica el reconocimiento de los “otros saberes” y por tanto la reconciliación de los paradigmas y corrientes tecnocientíficas que históricamente pudieron ser consideradas antagónicas por prejuicios disciplinarios que obturan las posibilidades de encuentro y colaboración. Al contrario, es a partir de la diferencia, la confrontación y la superación dialéctica de las contradicciones, que los campos del conocimiento y el desarrollo tecnológico han evolucionado, permitiendo a través del diálogo la construcción de nuevos enfoques y soluciones (Feenberg, 2005). Es desde esta perspectiva que el eje

de la interdisciplinariedad fortalece los procesos de aprendizaje, de enseñanza, de formación, de investigación y de gestión en el TecNM.

### **Responsabilidad social**

Es importante reconstruir el término de responsabilidad social dominado por una lógica empresarial desde la que se suele reducir al cumplimiento de actividades, muchas veces aisladas y remediales, para “mostrar” la preocupación ante problemáticas sociales y ambientales. Por ello, es necesario profundizar en este concepto para resignificarlo en términos del compromiso ético que debe sostener y orientar las prácticas de investigación, diseño y desarrollo tecnológico, tanto en la definición de sus métodos y en la determinación de sus medios, como en la valoración de los efectos de sus resultados y productos en términos humanos, sociales, biológicos y ambientales (Cancino, et al., 2018).

De acuerdo con lo señalado, la responsabilidad social implica una responsabilidad tecnológica desde la que resulta imperante replantear las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, poniendo en el centro un ser humano consciente y comprometido con su entorno, y estableciendo límites al desmesurado y aparentemente ilimitado desarrollo tecnológico, que ha redundado en el agotamiento de los recursos naturales y en la producción de desigualdades socioeconómicas estructurales.

Esta responsabilidad tecnológica conlleva un cuestionamiento radical a la aplicación acrítica de los conocimientos científicos, desde la que se asumió que el fin (desarrollo tecnológico) justificaba los medios y sus efectos, mientras que lo importante era el progreso entendido como crecimiento económico-industrial.

La responsabilidad social como compromiso ético comienza en reconocer el fracaso de esa noción de progreso, evidente en las crisis emergentes (ambientales, sociales, económicas, de salud) que tienen su génesis en el progreso tecnológico (tecnologías de guerra, agrícolas, de modificaciones genéticas, solo por mencionar algunas), para sostener la importancia de establecer un nuevo código ético que delimite el avance tecnológico, a partir de la responsabilidad social, que según Tula Molina (2006, como se cita en Mersé, 2014) se establece mediante el análisis y la reflexión de las prácticas socio-técnicas y de sus contextos de implicación.

Además, desde esta mirada de la responsabilidad social y tecnológica, resulta relevante promover la implicación de los diversos actores sociales que se ven involucrados en los procesos de diseño y desarrollo tecnológico, para construir prácticas cada vez más democráticas, en el sentido de considerar la voz de quienes, si bien no forman parte de la comunidad tecnológica, pueden verse afectados por sus resultados (Mersé, 2014). Esto requiere una sociedad informada.

Al respecto, hay que recordar que en el eje de inclusión y equidad ya se apuntaba a la consideración de que el TecNM contribuyera a la reducción del analfabetismo digital de la población mediante acciones que posibiliten el acceso universal a los conocimientos, así como la justicia informacional, como base de construcción de una perspectiva de ciencia abierta. En ese sentido, cobra relevancia la formación de competencias socio-tecnológicas orientadas a la divulgación y difusión del conocimiento, para la comunicación social de los proyectos, avances y resultados de las investigaciones, diseños y desarrollos tecnológicos.

### **Innovación y vanguardia**

Desde los esquemas de desarrollo científico y tecnológico orientados por el modelo de crecimiento económico-industrial, la innovación tecnológica se dirigió hacia la generación de consumo y riqueza, centrándose en el objeto tecnológico sin poner en cuestión ni los costos ambientales o sociales asociados a su producción ni la responsabilidad de sus efectos; un ejemplo claro es el principio de obsolescencia programada que sostiene la economía basada en el desecho, redundando en impactos sociales y ambientales con implicaciones mundiales (Dussel, 2014).

En el eje de responsabilidad social se expresaron cuestionamientos a este modelo, de los que resulta la necesidad de establecer compromisos y respuestas éticas orientadas por el respeto y cuidado a los entornos sociales, ambientales y culturales. Vinculada a este eje, la innovación se replantea desde un carácter social, del que derivan tres implicaciones: la participación de distintos actores sociales en los procesos de innovación, la reestructura social como condición para la implementación de los resultados de innovación y el bienestar social como su horizonte.

En consonancia con el reconocimiento del carácter social de la innovación, la Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación,



LGMHCT (2023) en el Art. 11, Fracc. VI propone entender la innovación como:

Proceso social de descubrimiento o hallazgo de soluciones a problemas complejos que no pueden resolverse con fórmulas preestablecidas ni conocimientos convencionales o procedimientos estandarizados, con el propósito de construir respuestas eficaces y sustentables a necesidades colectivas en aras del interés público nacional.

De esta definición destacan, por un lado, el reconocimiento de la complejidad de los problemas que buscan atenderse desde la innovación, a partir de la que se establece una relación intrínseca con el eje de Interdisciplinariedad y, por otro, que como proceso social se dirige a responder a necesidades colectivas, es decir, no puede responder a intereses particulares de determinados sectores económicos e industriales, por encima del bien público.

De acuerdo con este posicionamiento, los procesos de innovación no tienen sentido si no participan en la solución de los grandes problemas que resultan de las desigualdades estructurales, como el hambre, la falta de habitación, la pérdida de elementos culturales de las comunidades, la falta de oportunidades y la insuficiencia de las condiciones educativas, además de las resultantes por el crecimiento industrial y tecnológico ilimitado, como el agotamiento de recursos vitales por ejemplo el agua, los problemas de contaminación, la destrucción de ecosistemas, entre otros.

Por tanto, la innovación que promueve el TecNM, a través de sus procesos formativos, de investigación y desarrollo tecnológico, responde a las exigencias sociales, científicas y tecnológicas de la nación, hecho que le obliga a una promoción educativa desde una mirada decolonial y de vanguardia, que permita avanzar hacia una visión de futuro nacional construida por la independencia tecnológica como base de la independencia social y económica, así como por la configuración de una sociedad informada como sostén de la participación ciudadana en la construcción de la soberanía nacional.

Para ello se requiere la generación de condiciones y estrategias encaminadas a promover el acceso abierto al conocimiento y al desarrollo tecnológico, pues hay que enfatizar que desde esta perspectiva la innovación requiere e implica procesos de cambio social y organizacional, entre los que destacan la formación sociocientífica y tecnológica de las personas beneficiarias, la generación de conciencia ambiental en la ciudadanía, la participación y corresponsabilidad entre los sectores sociales, públicos, privados, instituciones de educación

superior, centros de investigación, entre otros participantes de la comunidad, para conformar un ecosistema nacional de innovación para la transformación del país (LGMHCT, 2023).

En ese sentido, en el contexto del TecNM resulta necesario generar cambios significativos en las formas de organización y actuación institucional, orientados por un principio de vanguardia, entendido como “un criterio que expresa la necesidad de avanzar hacia nuevos enfoques, metodologías, [y] contenidos” (SEP, 2023, p. 33) que le permitan contribuir de manera responsable y ética a la transformación de los escenarios nacionales y a la generación de aprendizajes colectivos, a partir de un modelo de innovación colaborativo que le facilite la configuración de redes de participación y corresponsabilidad entre distintas personas, grupos y sectores sociales, abriendo vías para la democratización de la ciencia y la tecnología (Feenberg, 2005; Mersé, 2014).

La urgencia por llevar a cabo esta democratización parte de reconocer que “hoy en día usamos la tecnología específica con limitaciones que se deben no sólo al estado de nuestro conocimiento, sino también a las estructuras de poder que sesgan el conocimiento y sus aplicaciones” (Feenberg, 2005, p. 116). Por tanto, la innovación en el TecNM deberá ser desarrollada con sólidos principios éticos y respetuosa de los conocimientos de los pueblos originarios para evitar su apropiación y explotación con intereses de mercantilización. La innovación y la vanguardia científica, tecnológica y administrativa tendrán como prioridad el equilibrio entre la responsabilidad, la ética y el aprovechamiento sostenible de los recursos para el beneficio colectivo.

## **Conciencia ambiental**

A finales del siglo XX, en distintos ámbitos (sociales, culturales, científicos y tecnológicos) se reconoció que la humanidad vivía un momento crítico resultado de varios factores como: el crecimiento económico desmedido y desigual que provocó una profundización en la brecha de distribución de la riqueza; el desarrollo industrial y tecnológico que genera altas emisiones de gases de efecto invernadero; así como la destrucción de ecosistemas aunado a la extinción de especies de flora y fauna.

Ante estas condiciones surgieron distintos movimientos, protestas y propuestas enfocadas a la necesidad de repensar las relaciones entre la sociedad y el planeta. Un futuro diferente sólo será posible si abandona el proyecto moderno basado en el crecimiento económico y la industrialización, sin responsabilidad social y ambiental.

De esta condición imperativa emerge la necesidad de plantear un nuevo proyecto de humanidad, sostenido en la responsabilidad y el respeto (a los entornos ambientales, pero también sociales y culturales), para ello, se debe formar una humanidad que, si bien reconozca, respete y cuide su diversidad, asuma el compromiso de constituir un nosotros que convoque y articule en una comunidad a los pueblos de la Tierra (Carta de la Tierra, 2000).

Estos planteamientos dan fundamento a la incorporación de la Conciencia Ambiental como eje transversal de este Modelo Educativo, desde el cual se requiere que en la comunidad del TecNM se forme “una actitud crítica y de cambio frente a nuestra actual forma de vida” (Mersé, 2014, p. 66), desde la que se cuestionen las relaciones de poder e interés para develar que la ciencia y la tecnología no son neutrales, por lo que hay que revisar los intereses que atienden y las consecuencias ambientales, sociales y culturales que pueden provocar (Feenberg, 2005).

En ese sentido y considerando la interconexión e interdependencia que guardan los retos que actualmente enfrenta la humanidad, la conciencia ambiental es un eje que va más allá de la dimensión ecológica, para centrar la atención en los contextos de implicación de la praxis tecnológica en los contextos sociales y culturales, es decir, se cuestiona sobre qué estamos haciendo para reconocer las consecuencias individuales, colectivas y ambientales de nuestras prácticas socio-tecnológicas (Mersé, 2014).

De acuerdo con este argumento, la conciencia ambiental orienta la praxis tecnológica al develamiento y cambio en la interconexión de los objetos o procesos tecnológicos a partir de considerar la participación social en el diseño para prevenir o revertir los efectos socioambientales negativos, que son sufridos principalmente, por la mayoría de la población excluida de la toma de decisiones respecto al quehacer de la ciencia y la tecnología.

En ese orden de ideas, la principal transformación que debe perseguir la conciencia ambiental es desarrollar una postura crítica respecto al diseño centrado en el sistema que conlleva una responsabilidad técnica, para promover cambios cualitativos que permitan transitar a la responsabilidad social como eje del quehacer de las dimensiones institucionales y de los procesos formativos. Por ello, las competencias socio-tecnológicas de las personas que forman parte del TecNM (personal directivo, administrativo, docente, estudiantado, egresadas y egresados) contemplan conocimientos teóricos de distintos campos disciplinarios, saberes prácticos con base en dichos conocimientos y

valores que dan soporte a la responsabilidad social tecnológica en el desarrollo de sus prácticas.

## 1.6 Pensamiento crítico para la educación tecnológica

Cuando observamos la naturaleza, sabemos que lo único que permanece constante es el cambio y, dado que los seres humanos somos parte de ella, nuestras sociedades son igualmente dinámicas:

A la totalidad del mundo natural pertenece también el humano, con su también natural disposición para actuar sobre la naturaleza en la búsqueda de sus medios de subsistencia, con su curiosidad innata para explicarse lo que ve, lo que oye, lo que siente. La curiosidad lo lleva a plantearse preguntas, a dudar de lo que ve, oye y siente, indagando entonces en su entorno y formulando explicaciones, construyendo creencias y percatándose que con su propia acción transforma la naturaleza. (Alcántara, 2018, p.1)

Es desde esta idea que el Modelo del Pensamiento Crítico para la Educación Tecnológica (MPCET) tiene como principio fundamental la construcción y reconstrucción permanente del conocimiento, no solo el científico y el tecnológico, sino también el cotidiano, considerando que tanto el pensamiento del ser humano como todos los objetos, fenómenos y procesos de la naturaleza y la sociedad se encuentran en constante cambio, transformación y movimiento. Se trata de un flujo continuo que se genera a partir de la contrastación y confrontación de saberes (ver Figura 5). En cada ciclo se ponen en tensión las “certezas” y “verdades absolutas”, para crear nuevos conocimientos, rutas de razonamiento y estrategias metodológicas.

Esa tensión es la verdadera fuente de la **innovación** y la **mejora continua**, ya que permite que los **conocimientos** se analicen de manera colaborativa, se discutan y se **confronten** lo suficiente para **construir** otras posibilidades que **contribuirán** a la producción de nuevas y mejoradas ideas y prácticas. En ese sentido se coincide con Saladino (2012), quien describe al pensamiento crítico como:

Todo planteamiento intelectual producto de análisis, interpretaciones y problematizaciones racionales acerca de las manifestaciones de la realidad, sus fenómenos, situaciones e ideas, para generar cuestionamientos, juicios y propuestas orientadas a la promoción de cambios y transformaciones en beneficio de la humanidad. (p.2)



**Figura 5.** Modelo del Pensamiento Crítico para la Educación Tecnológica (MPCET).

### 1.6.1 El diálogo y las prácticas dialógicas

Antes de explicar la Figura 5 que representa al MPCET, es importante describir los ejes básicos que le dan congruencia y posibilidad para su aplicación.

#### *El diálogo como necesidad existencial*

Los seres humanos necesitan y desean comunicarse y lo logran, a través de la interacción con otros mediante el diálogo.

De acuerdo con la Teoría del diálogo (Velasco y de González, 2009), la interacción verbal que realiza la humanidad para comunicarse permite la cocreación intersubjetiva de la información que se transmite, se recibe, se procesa, se comprende y se **transforma en acciones**. Es decir, el conocimiento de los objetos, fenómenos o personas inicia con la percepción sensible, que posibilita el pensamiento abstracto y de éste la práctica, en un proceso continuo que se enriquece una y otra vez, no en una circularidad viciosa, sino avanzando en espiral de lo simple a lo complejo.

El **diálogo** es un intercambio intersubjetivo que requiere de la alternancia comunicativa (alternabilidad) entre las personas. Por lo tanto, la herramienta más poderosa que ha desarrollado la humanidad, por su capacidad de crear o destruir, de incluir o discriminar, de transformar o detener el cambio, es el diálogo.

En el MPCET la noción de diálogo está ligada a los discursos que se entrecruzan, que conversan y permiten la **construcción de acuerdos** a fin de superar y mejorar la situación o concepción actual. De hecho, es el diálogo el que permite la relación dinámica entre las cuatro dimensiones del Modelo del Pensamiento Crítico.

De acuerdo con Freire (1970), el diálogo es el proceso que permite **humanizar** al mundo. “En ese sentido, el diálogo como encuentro de las personas para la pronunciación del mundo es una condición fundamental para su verdadera humanización” (Freire, 1970, p.178). A través del diálogo se construye una comunicación basada en la confianza, incluso cuando las reflexiones no coinciden. El diálogo permite la **construcción de acuerdos** porque hay respeto y reconocimiento mutuo.

Freire (1970) llama a lo opuesto a un diálogo, **anti-diálogo**:

El anti-diálogo, que implica una relación vertical de A sobre B, se opone a todo eso. Es desamoroso. Es acrítico y no genera crítica precisamente porque es desamoroso. No es humilde. Es desesperante. Es arrogante. Es autosuficiente. En el anti-diálogo se quiebra aquella relación de simpatía entre sus polos, que caracteriza al diálogo. Por todo eso, el anti-diálogo no comunica, hace comunicados. (p. 178)

#### *El diálogo como base de las prácticas participativas*

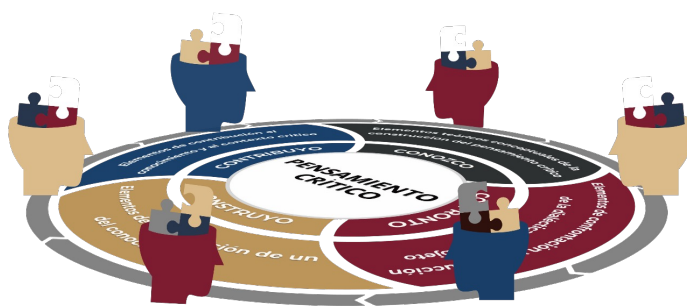
Se trata de un ejercicio que garantiza la participación de las personas. El diálogo surge de la relación dialéctica que se encuentra presente en cada uno de los escenarios donde se busca la participación de las personas en la construcción de todo tipo de conocimiento, sea este cotidiano, empírico, teórico o práctico (ver Figura 6). En el contexto educativo, Paulo Freire apuntaba que “el conocimiento no es un acto solitario ni un acto de repetición, sino un acto de creación participativa” (Freire, 1994, p. 12).



**Figura 6.** El diálogo como base de las prácticas participativas.

### *Las prácticas dialógicas en la colaboración*

Las prácticas dialógicas implican una praxis crítica y reflexiva, abierta y atenta. Cuando se habla de una educación o una comunicación dialógicas, se hace referencia a procesos participativos donde todas las personas contribuyen de manera horizontal, crítica y con interés en el bien común (ver Figura 7). Algunos elementos identificados en una estructura dialógica son: la confianza, la igualdad, la diversidad, el interés común y la corresponsabilidad (Buraschi y Oldano, 2022; Rosental y Straks, 1958).



**Figura 7.** Las prácticas dialógicas como base de la colaboración.

En el caso de los procesos áulicos (proceso de enseñanza, de aprendizaje y formativo) tomaremos nuevamente como referencia a Paulo Freire, para identificar las diferencias entre una pedagogía dialógica y la educación bancaria

(Velasco y de González, 2008) que tradicionalmente se emplea aún en el Siglo XXI (ver Tabla 2).

Al respecto, el uso del MPCET en el diseño de los procesos de enseñanza, aprendizaje y de formación, facilita a los educadores a acentuar de manera práctica el diálogo y la dialógica, pues ambos son esenciales para la circularidad de sus dimensiones: conocer, confrontar, construir y contribuir.

**Tabla 2.**

Cuadro comparativo entre educación bancaria y pedagogía del diálogo por Velasco y de González (2008)

**Educación bancaria**

A la educación de concepción “bancaria” se opondría la educación “liberadora” de Freire. Según la tríada Sujeto-Objeto-Método, Freire puede establecer una comparación entre ambos modelos:

a) En la bancaria, el sujeto estudiante es en realidad un objeto aislado que no se inserta en su praxis social, desvinculado de su contexto histórico y político;

b) El objeto de estudio, los contenidos o materias, son de carácter aparentemente neutro, no comprometido con la realidad social, y que además no se permite analizar críticamente, de modo que se le falsea;

c) El método empleado es ahistórico, memorístico, castrante y meramente transmisivo, no es críticamente valorativo (Villalobos, 2004 como se cita en Velasco y de González, 2008).

**Pedagogía de la pregunta (Dialógica)**

El sujeto deja de ser considerado un mero objeto, pues no es un recipiente vacío para ser llenado.

a) El sujeto enfrenta desafíos para lograr un conocimiento crítico de su situación como sujeto activo de la praxis y transformador de la realidad social.

b) El objeto de estudio está inscrito dentro de la propia práctica educativa liberadora y se parte de ella para su análisis, de manera que se trata de un acto político de conocimiento;

c) En cuanto al método, no se trata de algo ya establecido ni impuesto, sino que es co-creado y recreado junto con los sujetos que participan en el acto de creación del conocimiento contextualizado e historizado.



## 1.6.2 Conozco, confronto, construyo y contribuyo

### I. Conozco

Entre algunas de las definiciones aceptadas de la palabra conocer, las más útiles para el MPCET serán: a) Averiguar por el ejercicio de las facultades intelectuales la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas; b) Entender, advertir, saber, echar de ver a alguien o algo. Hacer esta distinción es importante porque en el ámbito académico suele usarse de manera indiscriminada para referirse al “grado de dominio que una persona tiene sobre algo”, o bien “la información que contiene un libro”, o más aún como “una etapa del desarrollo taxonómico del aprendizaje conductista como por ejemplo B. Bloom”.

En el MPCET se considera que los referentes con los que cuenta una persona son fundamentales para escuchar a otros e interpretar la información que lo rodea, es decir, aquella que se desarrolla en su entorno (social, académico, natural, etc.). El conocimiento inicia entonces cuando el sujeto interactúa con su entorno, recurriendo siempre a la información que previamente haya construido sobre un objeto o situación en particular, es decir las representaciones previamente construidas. La información (o falta de ella) servirá como un filtro de abstracción determinando lo que le será posible ver o reconocer, de ahí su aceptación o rechazo.

La **representación** que realice el sujeto dará lugar a un proceso de **abstracción** e **intercambio**<sup>5</sup>, a través del cual puede crear nuevos sentidos y significados para sí mismo, lo que le ayuda a formar nuevas interpretaciones personales, que no serán necesariamente aquellas que tengan sustento científico o histórico. Pero, como podemos apreciar, estas representaciones pueden ser inocentes y tergiversadas. El conocimiento de un sujeto sobre un objeto en particular es producto de la abstracción que realiza a través de los procesos permanentes de interacción, los cuales a su vez implican una continua transformación de su interpretación.

En otras palabras, en el MPCET se parte del hecho que todas las personas poseen representaciones personales previas, que deberán ser puestas en tensión para que sean capaces de “ver más allá de lo que les es familiar”, es decir, que puedan evolucionar en sus interpretaciones, recurriendo a la confrontación de sus concepciones previas frente a los saberes construidos y aceptados

<sup>5</sup> Desde esta perspectiva, resulta erróneo pensar que las personas construyen conocimiento para sí (aprenden) solo con escuchar a alguien. Si no hay interacción, no hay apropiación.

social, científica y tecnológicamente. Recordando siempre que esta evolución es argumentada dialógicamente, no condicionada ni impuesta.

## II. Confronto

Si bien la palabra confrontación tiene diferentes interpretaciones, como la que se emplea coloquialmente para referirse a un “enfrentamiento” entre personas que piensan y actúan de manera diferente (por ejemplo, en el Derecho Procesal esta podría asociarse como el “careo” entre testigos), en el MPCET la dimensión se refiere al acto dialéctico en el que se ponen en juego el razonamiento, la argumentación, la lógica y hasta la retórica (arte de hablar bien para convencer).

El mundo de las ideas y del conocimiento permanece en continuo movimiento, y es precisamente gracias a la confrontación de las ideas que se transforma favoreciendo su evolución. Es así como las “fronteras del conocimiento” se mueven continuamente, desechando las “verdades absolutas” (también llamadas totalidades dialécticas) que se crean y que regularmente tienen una vida muy corta.

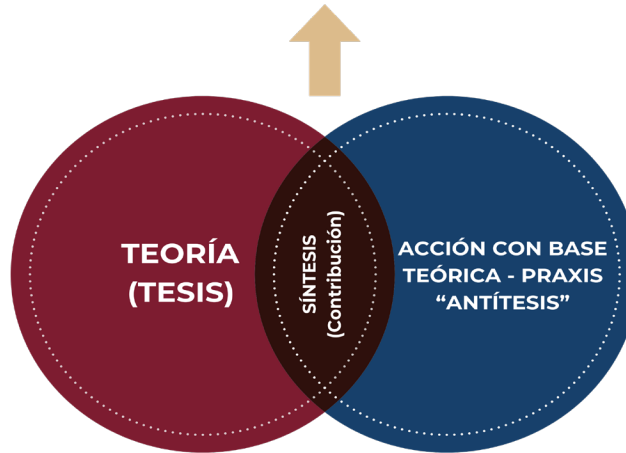
Por esta razón es que el MPCET se representa de manera circular, y además con flechas que denotan movimiento como acto dialéctico, y evolución continua. Desde esta perspectiva, el trabajo formativo en las instituciones educativas deberá partir del hecho que no puede formarse a las nuevas generaciones a partir de verdades absolutas. Son precisamente estas instituciones donde cada día se ponen en tensión las totalidades dialécticas a través de la **contrastación** y **confrontación de ideas**, para evitar inducir conocimientos sedimentados, obsoletos o incluso erróneos.

En el MPCET se contempla que las personas formadas en ciencia y tecnología son capaces de concebir nuevas ideas gracias al ejercicio dialéctico que parte de la relación entre el conocimiento teórico y su propia experiencia, dando paso a **su saber consciente**. En la Figura 8 podemos apreciar un esquema que representa el acto dialéctico en el que dos ideas diferentes (que no necesariamente opuestas) se encuentran o confrontan lo suficiente para crear una nueva, novedosa y enriquecida por aquellas que la gestaron, pero con su propia intencionalidad. Los elementos que observamos son la **tesis**<sup>6</sup>, la **antítesis**, y la **síntesis**.

---

<sup>6</sup> Desde hace varias décadas, en los ambientes escolares se ha empleado el término de tesis para referirse a un trabajo académico que podría implicar una investigación, olvidando su origen dialéctico. En estricto sentido, los trabajos de titulación deberían nombrarse antítesis pues a partir de un marco teórico conceptual de referencia, el postulante propondrá una idea que confronte ese marco, y de su trabajo resulte una síntesis que permitirá mover las fronteras del conocimiento.

La **reflexión/contribución** es la **síntesis** de esta interacción, por lo que contiene tanto a la tesis como a la antítesis. El conocimiento nuevo supera a ambas.



**Figura 8.** Acto dialéctico.

- La **tesis** se refiere a una idea propuesta. Es una afirmación argumentada.
- La **antítesis** se refiere a la refutación de la idea propuesta. Puede plantearse desde una postura totalmente opuesta o bien, complementaria.
- La **síntesis** es la contribución creativa que resulta de la confrontación de la tesis y la antítesis.

### III. Construyo

A partir del **acto dialéctico** mencionado en la dimensión anterior, el cual refiere a la confrontación de ideas que puede llevarse a cabo entre los sujetos (confrontaciones intersubjetivas) o sujeto–objeto (confrontaciones objetivas), se posibilita el desarrollo de nuevos conocimientos que se comparten socialmente y, con ellos, de nuevas construcciones dialécticas.



**Figura 9.** Tipos de conocimiento que desarrollan los sujetos cognoscentes.

Por ejemplo, en la Figura 9 se observa que el conocimiento empírico se desarrolla a partir de la interacción que los sujetos tienen con los objetos a través de sus sentidos, y que construyen representaciones muy particulares a partir de la información percibida. Este conocimiento es altamente **subjetivo** dado que la interpretación de la información dependerá de la percepción de cada persona.

Por otro lado, el conocimiento científico se construye cuando varios sujetos cognoscentes coinciden en la descripción **racional** de un objeto cognoscible, a partir de ideas que se ponen en tensión o **confrontación** y se valoran a través de juicios consensuados (criterios de verdad). Estas ideas se van convirtiendo en teorías fundamentales, las cuales aportarán los conceptos de referencia (palabras con significado convenido), que se emplearán para observar y emitir juicios sobre nuevos objetos. Se dice que la ciencia es objetiva pues se centra en la descripción y explicación de la existencia de esos objetos, a partir de métodos aparentemente alejados de la interpretación subjetiva.

Finalmente, el conocimiento práctico es una resultante de acercar lo abstracto (teorías/ideas) a lo concreto. Esta práctica requiere un proceso de reflexión por parte de los sujetos que conciben diferentes situaciones en las que podrían aplicarse o comprobarse las teorías, nos referimos entonces a una **práctica reflexiva o praxis**. Para ello, es fundamental que los conocimientos teóricos puedan organizarse de tal forma que podamos observar o analizar, a partir de un concepto general o categoría, los elementos que lo constituyen y se manifiestan tanto en la naturaleza como en la sociedad.

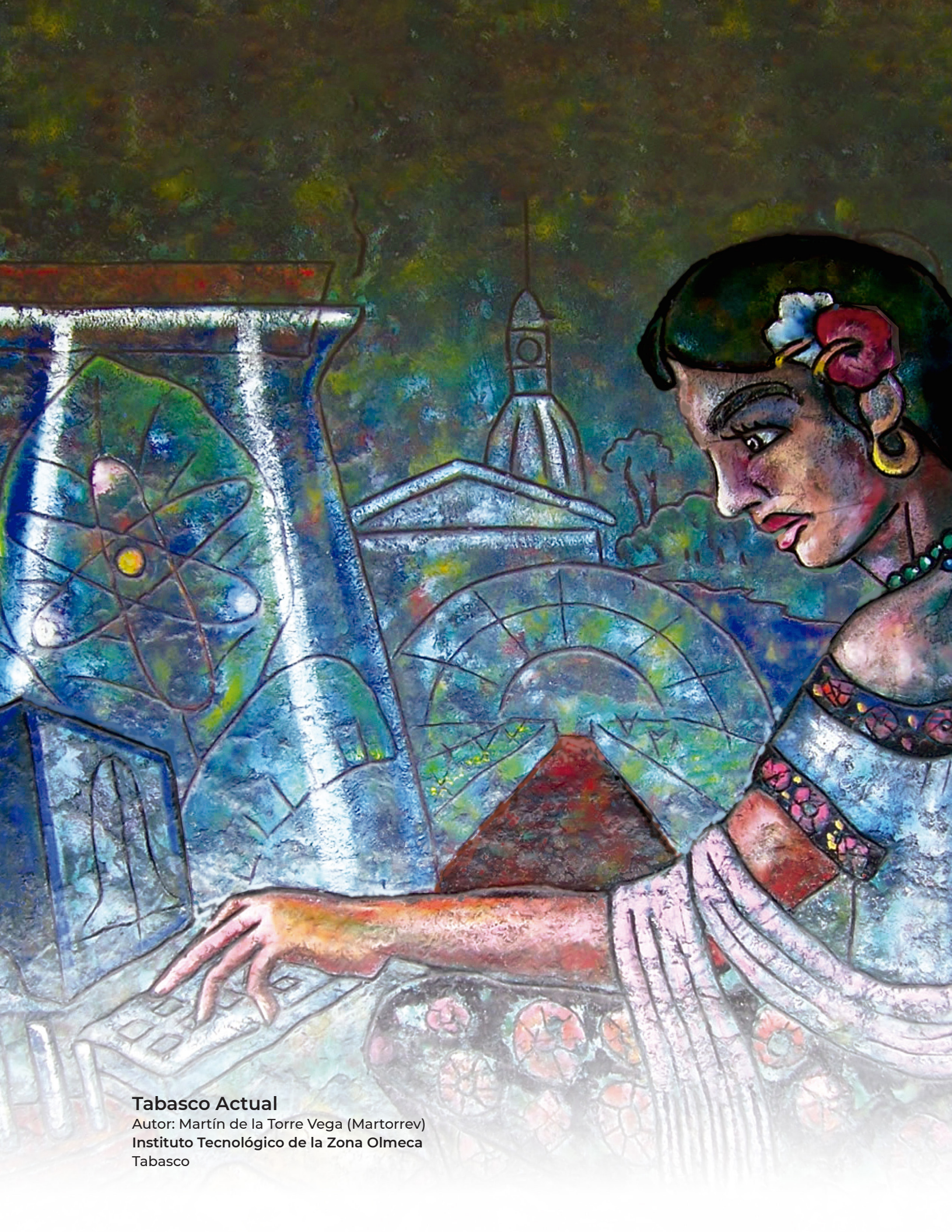
#### **IV. Contribuyo**

En la última dimensión del MPCET se refiere a la contextualización de la praxis, es decir, de la práctica reflexiva del sujeto, que aplicará en diferentes contextos empleando su conocimiento teórico y, con él, su capacidad de abstracción.

La interacción del sujeto con diferentes contextos sociales le permite comprender que no existe “una sola realidad” sino varias, es decir, que cada contexto requiere procesos de intervención diferenciados. En otras palabras, cada situación particular, deberá recurrir a las grandes y generales categorías teóricas a fin de ordenar la información que recabe (ir de lo particular a lo general).

De esta manera, el sujeto contribuye a su entorno a partir de la integración entre teoría y praxis, de su preocupación de analizar cómo y por qué cambian las cosas, es decir de su pensamiento crítico. Ernest Mendel (Ogaz, 2012), economista y político belga identifica seis procesos por los que atraviesa esta contribución:

- 1)** Acumulación de toda la información necesaria para su manejo. División analítica de la información. Clasificación de esta información de acuerdo con las categorías teóricas planteadas.
- 2)** De la revisión analítica surgen las conexiones que son expresadas a manera de síntesis.
- 3)** El descubrir los vínculos que existen entre la teoría y las apariencias de la situación (ir de lo concreto a lo general). No se trata solo de descubrir el contenido de las situaciones, es decir, su apariencia y esencia, sino las conexiones (mediaciones) entre ambas para, desde la teoría, explicar lo que sucede en “esa” realidad.
- 4)** Verificar cómo la relación de los procesos mencionados en los incisos mencionados se han desarrollado en la historia (confrontación de la praxis).
- 5)** Construir conocimientos nuevos y pertinentes derivados de ese contexto, demostrando que todo fenómeno es altamente complejo. El último proceso se refiere a una realimentación constante que enriquece el conocimiento.



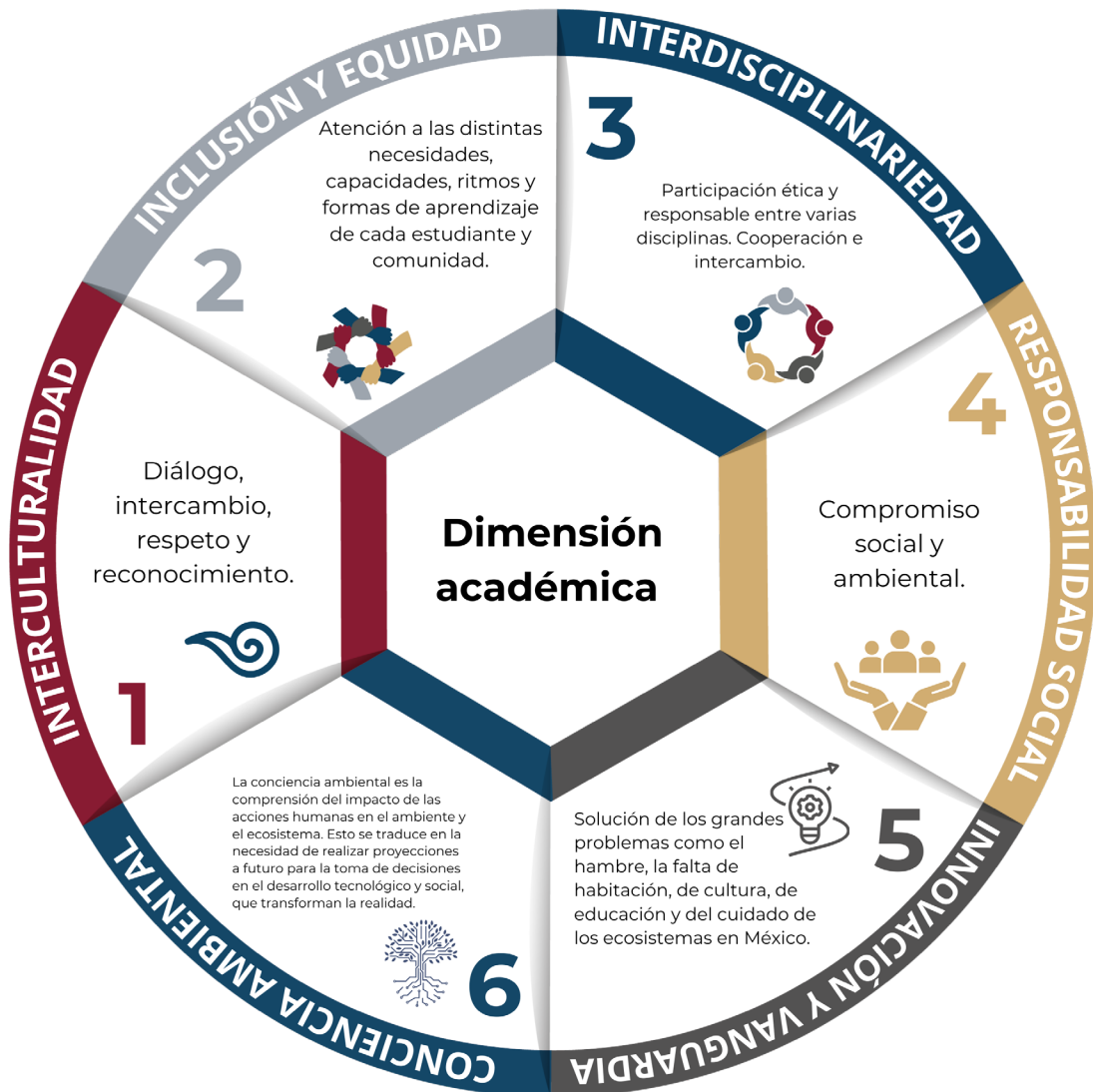
**Tabasco Actual**

Autor: Martín de la Torre Vega (Martorrev)  
Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca  
Tabasco



Tecnológico Nacional de México

## 2. Dimensión académica



El Modelo Educativo del TecNM “Humanismo para la Justicia Social” sienta las bases de su quehacer académico en el punto de encuentro entre el socioconstructivismo y el pensamiento crítico. El primero de éstos refiere a las relaciones pedagógicas que se gestan en todos los procesos formativos y el segundo, a la toma de conciencia acerca de la forma en cómo se construye y desarrolla el conocimiento científico y tecnológico a través de la transformación de la realidad. El pensamiento crítico es una de las habilidades más apreciadas en los mercados de trabajo pues fortalece el análisis sistémico y la formulación de alternativas de solución.

Por medio de la conjunción de ambas perspectivas se prepara al estudiantado para actuar con autonomía, autogestión y liderazgo en escenarios complejos. Esto es posible debido a que el énfasis de las experiencias de aprendizaje es gradual a lo largo de su trayectoria formativa, es decir se complejizan (*complexus*) durante la transición de situaciones ideales a otras cada vez más cercanas al mundo profesional y laboral. A través de estas experiencias, las personas en formación desarrollan conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que constituyen las competencias socio-tecnológicas, profesionales y laborales, que dotan a las personas egresadas de la capacidad de crear e innovar dentro de los marcos de la pertinencia laboral y social de su profesión.

Para lograr el propósito de aprendizaje, las academias diseñan trayectorias formativas en función de los campos disciplinares, la complejidad de los objetos de transformación (problemas) y las necesidades de las empresas públicas y privadas. En ese contexto, los y las docentes tanto de nivel licenciatura como de posgrado transforman su papel de dosificadores de contenidos para convertirse en diseñadores y mediadores de experiencias de aprendizaje.

Por estos motivos, los procesos descritos requieren de un diseño curricular flexible, que por un lado ofrezca una estructura donde se aseguren los conocimientos en ciencias básicas y matemáticas como sustento de todas las áreas formativas y, por otro lado, que pueda adaptarse a las fronteras del conocimiento y necesidades del entorno. Se trata de un diseño curricular que dependerá de una fuerte vinculación intra e interinstitucional, y de la colaboración interdisciplinaria.

## **2.1 Diseño curricular**

La noción de currículum tiene que descentrarse de la selección y organización de contenidos en los planes de estudio y *programas de asignatura*<sup>7</sup>, para con-

<sup>7</sup> Es importante no confundir programas de asignatura con la noción de programas educativos, ya que estos últimos se refieren a las condiciones de implementación de un plan de estudios en un contexto institucional específico. La determinación de los criterios de apertura y seguimiento de los programas educativos no es materia de este documento.



siderarse en un sentido más amplio, en el que se proyectan y concretan las relaciones entre los sujetos, conocimientos y contextos en los que tiene lugar el proceso formativo. Esta definición guarda relación con los planteamientos de Alba (1998) quien define currículum como propuesta político-educativa que sintetiza elementos culturales (conocimientos, intereses, valores, creencias, costumbres, hábitos) para responder a las demandas y desafíos de un proyecto social, situado e histórico.

Estos elementos se incorporan y desarrollan en el currículum mediante sus componentes estructurales-formales (documentos rectores, planes de estudio, programas de asignatura, diseños instruccionales, procesos y procedimientos que rigen el funcionamiento del programa educativo, entre otros), así como en sus componentes procesuales-prácticos (los que se involucran en las maneras en que se concreta el currículum, es decir, en la cotidianidad del proceso educativo).

El alcance de los principios de pertinencia social, mejora continua, equidad y excelencia que sustentan este Modelo Educativo son valorados a través de procesos de evaluación curricular sistémica, es decir que toma por objeto la articulación de todos sus componentes.

### **2.1.1 Consideraciones para la elaboración de planes de estudio y la definición de sus componentes y relaciones**

Los planes de estudio deberán diseñarse de acuerdo con los planteamientos presentados y tomando en consideración el Decreto de creación del TecNM en donde se indica:

Que para desarrollar un nuevo modelo de educación superior tecnológica sustentado en competencias específicas, que propicie una sólida preparación científica, tecnológica y humanística se requiere de una institución que diseñe e impulse planes y programas de estudio innovadores, asuma proyectos de investigación aplicada en ciencia y tecnología, y divulgue los conocimientos y experiencias generados de las actividades que lleve a cabo. (Decreto que crea el Tecnológico Nacional de México, 2014, p.2)

Así, se concibe que para la operacionalización académica del Modelo Educativo se requiere de un diseño curricular propio e innovador, fundamentado en los principios de pertinencia social, mejora continua, equidad y excelencia, que además asegure, desde su concepción hasta su desarrollo e implementación,

la transversalidad de sus seis ejes: interculturalidad, inclusión y equidad, interdisciplinariedad, responsabilidad social, innovación y vanguardia, y conciencia ambiental.

Para ello, los principios de diseño curricular que dan pauta para la elaboración de los planes de estudio que oferta el TecNM, incluyendo la definición de las relaciones entre distintos contenidos y procesos para su concreción, se podrán observar a partir del cumplimiento de los siguientes indicadores, mismos que serán objeto de evaluación sumativa y formativa hacia la mejora continua del propio diseño:

- El currículum se concibe como una estructura formativa compleja configurada mediante la articulación de diferentes elementos (como contenidos, prácticas, interacciones entre distintos actores sociales, internos y externos a la institución, entre otros).
- La estructuración curricular está determinada por las trayectorias formativas determinadas para alcanzar el perfil de egreso definido a partir de los estudios de factibilidad, pertinencia social, profesional y laboral de la carrera.
- Tiene un enfoque de competencias, donde las competencias socio-tecnológicas se desarrollan a la par de las profesionales y las laborales.
- Promueve el desarrollo de habilidades asociadas al pensamiento crítico, tanto en las asignaturas como en los procesos de interconexión entre estas, por ejemplo, en módulos y proyectos.
- Los procesos de enseñanza y los de aprendizaje se reconocen como independientes, pero estrechamente vinculados. En ambos casos son desarrollados en escenarios multidimensionales y en contextos de complejidad e incertidumbre.
- Promueve el diseño y la participación en ambientes creativos, transformadores y de vanguardia científica y tecnológica, en los que son posibles nuevas formas de interacción de los diferentes actores educativos, reconstruyendo los roles tanto de estudiantes como de docentes, con el fin de avanzar de manera segura al logro de los objetivos curriculares, la construcción dialógica de las trayectorias formativas y el alcance de las competencias socio-tecnológicas, profesionales y laborales que constituyen el perfil de egreso.

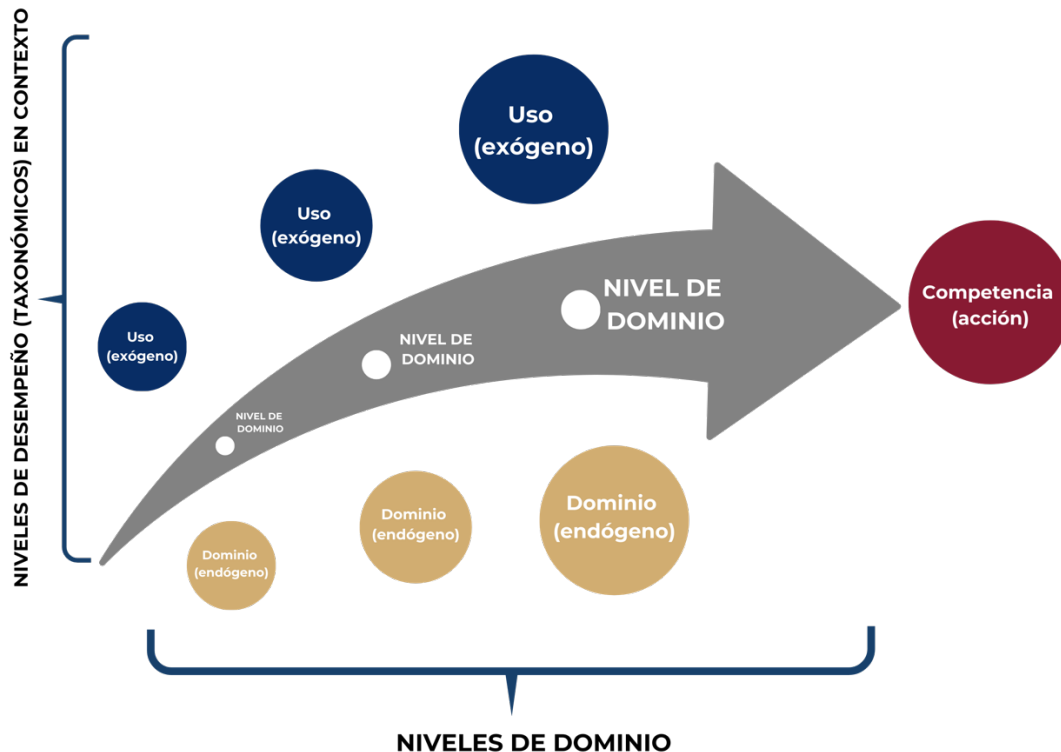
Los indicadores anteriores implican que el diseño curricular y, derivado de éste, la elaboración de los planes de estudios, programas de asignatura, así como la articulación entre los distintos componentes que conforman la trayectoria formativa, deben propiciar que los procesos de enseñanza y los procesos de aprendizaje se centren en la **acción** donde cobrará sentido el contenido temático.

Lo anterior se fundamenta en que las competencias socio-tecnológicas (Tabla 1), profesionales y laborales que se requieren para alcanzar el perfil de egreso no se logran mediante la transmisión-recepción de contenidos disciplinarios, sino que se requiere que estos sean puestos en relación y acción para la comprensión y resolución de tareas complejas vinculadas con situaciones reales que involucren prácticas sociales y procesos epistémicos de las propias disciplinas (o ciencias). Una tarea compleja obliga al estudiante a poner en acción (movilizar) sus conocimientos teóricos y prácticos para atender diferentes situaciones o problemas con distintos niveles de complejidad.



**Figura 10.** Componentes de las competencias desde la complejidad.

La definición de las competencias que, en su conjunto, permiten la construcción de los perfiles de egreso de las carreras que ofrece el TecNM, implica la determinación de dos niveles de acción (ver Figura 10): uno endógeno, referido a las características internas del estudiantado que les permiten alcanzar diferentes grados de dominio del contenido, y uno exógeno, relacionado con el uso que hace el estudiantado de sus conocimientos teórico-prácticos en diferentes contextos o situaciones, de acuerdo con los logros formativos y niveles de desempeño determinados regularmente por el campo profesional (ver Figuras 10 y 11) a la luz de una escala taxonómica predeterminada (ver Tabla 3).



**Figura 11.** Niveles de dominio frente a niveles de desempeño.

Tal y como se muestra en la Figura 11, los **niveles de dominio** (endógenos) se conforman de:

- **Conciencia del estudiantado sobre las destrezas motoras.** Se relaciona con las aptitudes del estudiantado en la práctica y se desarrolla en actividades repetitivas, por ejemplo, en el uso de herramientas, equipo, maquinaria, tecnologías digitales, entre otros.
- **Sentido y significado de la información verbal.** Se relaciona íntimamente con la construcción del significado de las palabras que le rodean (aprendizaje verbal significativo) y las estructuras cognitivas que le propicie el ambiente de aprendizaje contextualizado, a través de diferentes recursos de aprendizaje.
- **Destrezas intelectuales.** Involucra habilidades básicas del pensamiento: observación, descripción, comparación, relación y clasificación.
- **Estrategias metacognitivas.** Se refiere al uso deliberado de herramientas cognitivas, tales como el análisis, la síntesis, entre otros procesos del

pensamiento crítico, que permiten fortalecer la autorregulación, la autoobservación y la autoevaluación.

- **Actitudes.** Se observan en la discusión y diálogo que le permiten tomar un posicionamiento y decisión desde una perspectiva crítica.

De acuerdo con lo anterior, se asume la taxonomía socioformativa (Tobón, 2013) como la opción óptima para la determinación de los niveles de desempeño (exógenos) de las competencias. En la Tabla 3, la taxonomía propuesta por Tobón está constituida por cinco niveles de desarrollo del talento para la **resolución de problemas**:

**Tabla 3.**  
Niveles de desempeño (taxonómicos) por Tobón (2013).

Niveles de desempeño / logros				
Preformal	Receptivo	Resolutivo	Autónomo	Estratégico
Tiene alguna idea o acercamiento al tema o problema, sin claridad conceptual ni metodológica.	Recibe información elemental para identificar los problemas, básicamente a través de nociones.	Resuelve problemas sencillos en sus aspectos claves con comprensión de la información y dominio de conceptos esenciales.	Argumenta y resuelve problemas con varias variables.	Aplica estrategias creativas y de transversalidad en la resolución de problemas.
	Registra los problemas y aplica algún procedimiento de manera mecánica.	Termina las actividades y cumple las normas.	Tiene criterio propio y emplea fuentes confiables.	Afronta la incertidumbre y el cambio con estrategias.
			Evalúa el logro de las metas y establece acciones de mejora.	Actúa con base en valores universales.
			Tiene responsabilidad y automotivación.	

En la Tabla 4 se observa cómo los niveles taxonómicos pueden relacionarse con algunos verbos útiles para la redacción de las competencias (Tobón, 2013).

**Tabla 4.**  
Verbos aplicables por nivel de desempeño, por Tobón (2013).

Nivel de desempeño	Algunos verbos aplicables
<b>Preformal</b>	Aborda, acata, atiende, codifica, enumera, enuncia, explora, lee (sin comprensión), memoriza, nombra, observa, reacciona, repite, rotula, señala, sigue.
<b>Receptivo</b>	Busca, cita, define, denomina, describe, determina, identifica, indaga, manipula, opera, organiza, reconoce, recupera, registra, relata, reproduce, resume, se concentra, selecciona, subraya, tolera.
<b>Resolutivo</b>	Aplica, caracteriza, categoriza, compara, comprende, comprueba, conceptualiza, controla, cumple, diagnóstica, diferencia, ejecuta, elabora, emplea, implementa, interpreta, labora, motiva, planifica, procesa, resuelve, sistematiza, subdivide, verifica.
<b>Autónomo</b>	Analiza, aporta, argumenta, autoevalúa, autogestiona, autorregula, co-evalúa, comenta, contextualiza, critica, ejemplifica, evalúa, explica, formula, hipotetiza, infiere, integra, mejora, meta-evalúa, monitorea, planea metas, reflexiona, regula, relaciona, realimenta, teoriza, valora.
<b>Estratégico</b>	Adapta, asesora, ayuda, co-crea, compone, crea, empodera, genera, innova, intervalora, juzga, lidera, personaliza, predice, propone, proyecta, reconstruye, recrea, transfiere, transforma, transversaliza, tutoriza, vincula.

Como puede observarse, el perfil de egreso define el propósito formativo de un programa educativo. En ese sentido, en la elaboración del plan de estudios se establecen los componentes necesarios (ejes transversales, asignaturas, prácticas, proyectos, servicio social, residencias profesionales, esquemas duales, entre otros), así como sus interrelaciones, para alcanzar ese propósito, posibilitando la construcción de una trayectoria formativa, que se puede definir como la articulación de esos componentes, de manera ordenada y por grados de complejidad hasta alcanzar el perfil de egreso requerido para el ejercicio innovador de su profesión en contextos sociales y laborales determinados.

En el diseño de todo plan de estudios que desarrolle el TecNM es importante considerar, por lo menos, tres tipos de relaciones entre sus componentes:

- **Sincrónicas.** Son las relaciones que se establecen entre los componentes curriculares que forman parte del mismo momento o segmento del trayecto formativo, es decir, asignaturas (y sus contenidos), problemas, proyectos, prácticas, entre otros elementos que convergen en un semestre, módulo u otro modo de organización curricular.

- **Diacrónicas.** Son las relaciones que se establecen entre componentes curriculares concatenados o secuenciados, lo que implica una articulación a través del tiempo formativo que permite ir consolidando las competencias socio-tecnológicas, profesionales y laborales que requiere el perfil de egreso, en distintos niveles de complejidad. Es muy importante que en la construcción de los planes de estudio y de los programas de asignatura se cuide la lógica racional de los conocimientos disciplinarios, para que no se rompan las relaciones de diacronía en aras de la flexibilidad curricular, es decir, poner contenidos sin considerar los conocimientos previos que se requieren para su apropiación.
- **Transversales.** La noción de transversalidad curricular se relaciona con la exigencia de construir proyectos de educación integrales, que no solo propicien la adquisición de conocimientos o el desarrollo de habilidades, sino que posibiliten la formación de sujetos sociales. En el marco de este Modelo Educativo, la transversalidad está pensada en términos de que los profesionales formados en el TecNM, además de los conocimientos y habilidades propios de su profesión, puedan participar como ciudadanos críticos en la transformación del país.

### **2.1.2 Orientaciones para la incorporación de los ejes transversales en la elaboración e implementación de planes de estudio y programas de asignatura**

La transversalidad no puede limitarse a una asignatura o a un contenido, sino que atraviesa cada componente curricular, puede concretarse en el análisis de problemas, diseños de proyectos, desarrollos de prácticas, y sobre todo en el marco de los procesos y relaciones pedagógicas. De acuerdo con este planteamiento, el diseño de los planes de estudio y de los programas de asignatura, entre otros componentes curriculares, así como los procesos de su implementación, tienen que considerar la incorporación de los seis ejes transversales que se han propuesto: interculturalidad, inclusión y equidad, interdisciplinariedad, responsabilidad social, innovación y vanguardia, y conciencia ambiental.

#### **Interculturalidad**

El eje de interculturalidad introduce en el diseño de los planes y programas de estudio la noción de cultivar en el estudiantado habilidades y conocimientos que les permitan interactuar eficaz y respetuosamente con personas de diferentes culturas, además de superar los enfoques epistémicos provenientes de un

marco cultural dominante. En ese sentido, la interculturalidad, entendida como un proceso que construye puentes entre las diferentes culturas existentes, en nuestra nación y fuera de ella, enfrenta al diseño de los planes y programas de estudio con el desafío de incluir posibilidades para el diálogo y la construcción de saberes y conocimientos provenientes de diversos marcos socioculturales.

Además, en los procesos de desarrollo e implementación curricular, apunta a la contextualización del currículum, que permite reconocer condiciones y necesidades de las comunidades en las que se sitúa la institución educativa. En términos de la implementación curricular, se debe facilitar que el estudiantado desarrolle habilidades y actitudes necesarias para el diálogo intercultural en contextos prácticos de su profesión, tales como habilidades comunicativas en entornos multiculturales, respeto a diversas formas de ser y pensar, así como la disposición para el trabajo colaborativo entre distintos actores y grupos sociales.

### **Inclusión y equidad**

El eje de Inclusión y equidad, en el marco de los planes y programas de estudio, plantea una perspectiva ética que impulsa, por un lado, el diseño de estrategias de inclusión que permitan al estudiantado, independientemente de sus condiciones económicas, sociales, culturales, de género, físicas, entre otras, tenga acceso a los planes de estudio que oferta el TecNM. Al respecto, dentro del Marco General del Sistema de Evaluación y Acreditación de Educación Superior, (CONACES y SEAES, 2023), se indica que la inclusión en la educación superior promueve los derechos humanos, para toda la comunidad tecnológica, permitiendo la igualdad de oportunidades y posibilidades de desarrollo profesional.

En relación con la equidad, el diseño de planes de estudio debe contemplar estrategias de adecuación curricular, programas para el andamiaje académico, diseño de recursos educativos e incorporación de herramientas tecnológicas que faciliten la accesibilidad a los contenidos, entre otras acciones, que permitan al estudiantado superar las desventajas educativas resultantes de las condiciones iniciales con las que ingresó.

### **Interdisciplinariedad**

La interdisciplinariedad como eje transversal requiere un diseño cuidadoso en las relaciones entre los distintos componentes curriculares, descritas en el apartado anterior. En relación con ello, Vizcaino y Otero (2008) sostienen que desde



la interdisciplinariedad se puede superar la práctica de la enseñanza en asignaturas aisladas que impiden comprender y atender las condiciones complejas de los cambios sociales y las nuevas demandas de los distintos campos profesionales. Por otro lado, Gomes y Martins (2017), basados en las propuestas pedagógicas de Paulo Freire, proponen la interdisciplinariedad como estrategia para la articulación de contenidos disciplinarios con el fin de promover la problematización de la realidad como base para la construcción de conocimientos.

De acuerdo con estos planteamientos, y en el marco de los planes y los programas de estudio, el TecNM asume la necesidad de plantear relaciones entre los componentes curriculares que posibiliten la generación de diálogos interdisciplinarios. Para ello será necesario la organización de conocimientos que trascienda la visión desvinculada y centrada en contenidos que prevalece en la división de asignaturas, para hacerlas converger en torno a objetos de estudio y objetos de transformación, desde los que se planteen desafíos complejos en el marco de problemáticas sociales, ambientales, tecnológicas, económicas, entre otras, que puedan ser atendidas mediante proyectos interdisciplinarios colaborativos desde los que se posibilite la construcción de las competencias socio-tecnológicas, profesionales y laborales planteadas en el perfil de egreso.

### **Responsabilidad social**

El eje de responsabilidad social se sustenta en el compromiso ético que tiene todo profesional en los campos de la ciencia y la tecnología respecto a los efectos de sus prácticas de investigación, diseño y desarrollo tecnológico en los entornos sociales y ambientales. Este compromiso guía la definición de sus métodos, la determinación de sus medios y la comunicación de sus resultados. De acuerdo con este eje, los planes de estudio (incluyendo todos sus componentes) del TecNM se deben orientar hacia la construcción de este compromiso, desde el cual el estudiantado reconoce el interés colectivo y el bienestar social, por encima de los intereses particulares.

Este planteamiento es coherente con el Marco General del SEAES (CONACES y SEAES, 2023), en donde se señala que las instituciones de educación superior en sus planes de formación deben integrar valores, principios y normas bajo un enfoque de responsabilidad social, con la finalidad de desarrollar el pensamiento crítico, propiciando así la autorreflexión, la comunicación y el trabajo en equipo, tendiente a la inclusión y a la equidad, como base para la construcción de una sociedad justa, integrada en una cultura de paz, de apego a la libertad y cuidado a la naturaleza.

## **Innovación y vanguardia**

En consonancia con los planteamientos de la LGES (2024), el TecNM asume la responsabilidad de diseñar procesos formativos en los que se fomente el diálogo permanente entre las humanidades, las artes, la ciencia, la tecnología y la investigación, adoptando la innovación y vanguardia como factores de justicia para la transformación social. La participación del TecNM en los procesos de innovación social y de vanguardia facilita la unión de las capacidades de las comunidades académicas con las de actores externos, organizaciones y emprendimientos sociales que comparten intereses comunes. Esta colaboración se concreta en proyectos específicos, bajo nuevos marcos de trabajo colaborativo corresponsable, guiados por la equidad, la solidaridad, así como la justicia.

Esta perspectiva de innovación y vanguardia se suma a la tradición investigativa, de desarrollo tecnológico y de emprendimiento que ha caracterizado el quehacer del TecNM, mismo que será continuamente fortalecido a través de su participación en los proyectos de desarrollo social, industrial y económico de México.

## **Conciencia ambiental**

Los planes y programas de estudio se diseñarán considerando la conciencia ambiental como un eje transversal desde el cual la persona formada en el TecNM se reconoce como integrante de la comunidad humana y, desde ahí, analiza y comprende el impacto de su ejercicio profesional en los entornos ambientales y sociales, desarrollando estrategias de prevención y mitigación de esos impactos, en el marco de una responsabilidad ética, social y tecnológica que orienta la toma de decisiones científicas, tecnológicas y económicas sobre la base del bienestar social y ambiental.

Para ello, en el diseño de los planes de estudio, programas de asignatura y otros componentes curriculares, se deben incorporar elementos orientados a la construcción de la conciencia ambiental. Esta incorporación requiere abordajes críticos interdisciplinarios que promuevan la comprensión y solución, desde los distintos marcos de ejercicio profesional, a problemas socioambientales.

### **2.1.2.1 Acciones prioritarias propuestas por la comunidad TecNM**

La transversalización de los ejes del Modelo Educativo en los planes de estudio y programas de asignatura es una prioridad para la comunidad del TecNM. Así se

evidenció en la Consulta Nacional del Modelo Educativo del TecNM, Humanismo para la Justicia Social 2024<sup>8</sup>, donde 69,989 participantes identificaron las acciones para tal fin, mismas que serán consideradas en este modelo como pautas para todo diseño curricular:

- Implementar procesos de enseñanza y de aprendizaje que les permitan a los y las estudiantes la realización de transferencias de conocimiento a situaciones concretas de su profesión.
- Promover en todas las carreras que ofrece el TecNM la responsabilidad social tecnológica basada en la conciencia de los impactos que pueden acarrear las técnicas, las tecnologías o los instrumentos creados por los miembros de la comunidad.
- Proyectos de investigación que involucren aportes innovadores para el progreso de la nación.
- Proyectos de ciencia, tecnología y arte (tecnosfera) en armonía con la biósfera.
- Proyecto permanente de educación ambiental para toda la comunidad TecNM.

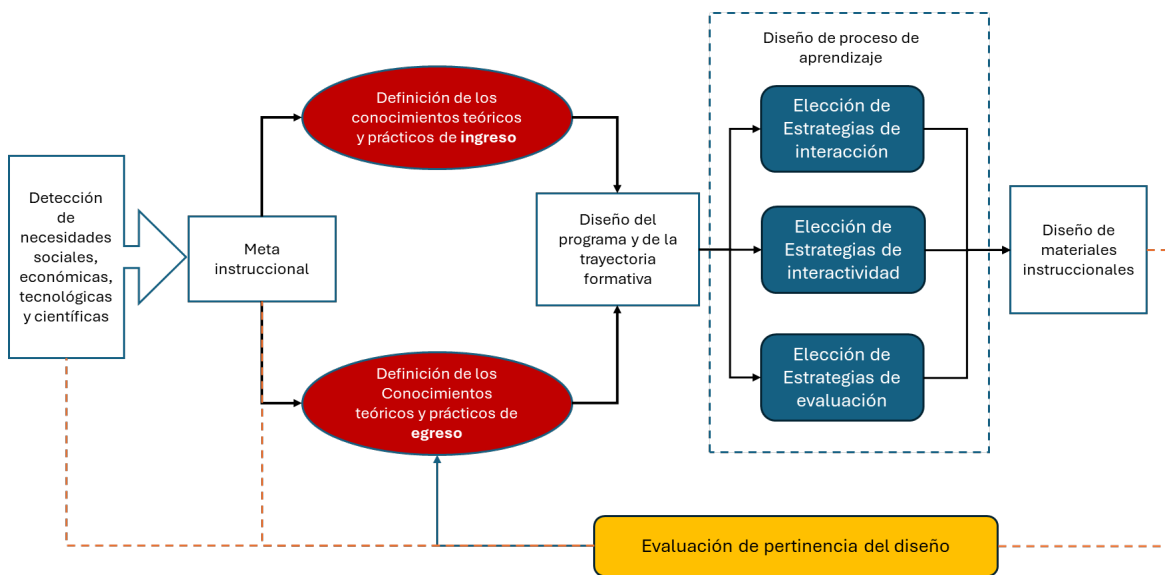
### **2.1.3 Diseño Instruccional TecNM**

A través del diseño instruccional se logra la interacción de todos los elementos que constituyen los procesos educativos, para promover ambientes auténticos de aprendizaje activo. Por lo tanto, el diseño instruccional empleado en cualquier tipo de modalidad debe contemplar todos los elementos básicos de la propuesta pedagógica institucional (espacio, estudiantes, asesores, contenidos educativos, medios y andamiajes).

Hoy en día, se reconoce que el uso de tecnologías digitales favorece la interacción entre los actores y la interactividad con los contenidos a través de la diversificación de recursos basados en multimedia e hipermedia.

---

<sup>8</sup> Consulta Nacional del Modelo Educativo del TecNM, Humanismo para la Justicia Social, 2024. Ejercicio que contó con 69,989 participaciones en modalidad virtual, cuyo objetivo fue conocer las acciones que la comunidad TecNM consideró como prioritarias en la transversalización de los ejes del Modelo Educativo. <https://nuevomodeloeducativo.tecnm.mx/consulta/>



**Figura 12.** Diseño Instruccional del TecNM.

De acuerdo con la Figura 12, es fundamental partir de las necesidades sociales, económicas, tecnológicas y científicas (pertinencia social y laboral) que determinarán la meta instruccional del programa de estudios. A partir de ella se definen los conocimientos, habilidades y destrezas que el estudiantado deberá demostrar al concluir el proceso educativo (egreso), pero también aquellas que serán requeridas para que puedan apropiarse de todos los elementos instruccionales dispuestos (ingreso).

Una vez identificados la meta instruccional y los perfiles, será posible diseñar una trayectoria formativa y, si fuera el caso, los contenidos (cursos de educación continua, por ejemplo). El siguiente momento será diseñar el proceso de aprendizaje que incluye la elección de estrategias de interacción (comunicación entre el estudiantado), estrategias de interactividad (con el contenido digital o físico) y, en el mismo nivel de importancia, las estrategias de evaluación que estarán directamente asociadas con la meta instruccional. Una vez identificados los tres tipos de estrategias, se diseñarán los materiales instruccionales que deberán favorecer, y no obstaculizar o distraer, el aprendizaje del estudiantado. El principio de mejora continua que sustenta este Modelo Educativo exige que todo diseño instruccional sea evaluado de manera puntual y permanente.

### **Evaluación socio constructivista**

La formación que lleve a cabo el TecNM deberá promover el desarrollo integral

de los talentos del estudiantado a través de la resolución de problemas, especialmente aquellos de la vida real, los cuales detonan “trabajo colaborativo, considerando el proyecto ético de vida de cada uno de los actores, el emprendimiento mediante proyectos transversales, la gestión y co-creación de los saberes y la metacognición, tomando como base las tecnologías de la información y la comunicación” (Tobón et al., 2015, p.13). En ese sentido, la evaluación en ambientes de aprendizaje debe favorecer el seguimiento de la meta educativa trazada, esto implica el uso estratégico de acciones y experiencias evaluativas para identificar la mejor ruta que deberá seguir el estudiantado acompañado por su docente, para alcanzar el aprendizaje esperado. En este sentido, la evaluación permite al estudiantado ser consciente tanto de sus conocimientos como de sus errores, tomando estos últimos como un insumo para la reflexión crítica y la toma de decisiones.

Por lo tanto, la evaluación será considerada como el medio para observar las trayectorias formativas del estudiantado, permitiendo a las y los docentes intervenir de forma oportuna si hubiera alguna dificultad. Esta perspectiva compleja requerirá que el TecNM diseñe, a partir de este Modelo Educativo, un método de evaluación no excluyente que por un lado permita dar seguimiento a los dominios adquiridos a través de las trayectorias formativas, y por otro sirva para la determinación del tipo de andamiaje que el estudiantado requiere para concluir exitosamente su carrera profesional.

## **2.1.4 Enfoque psicopedagógico**

### **2.1.4.1 Constructivismo social dialógico**

El paradigma sociocultural, también conocido como constructivismo social o socio constructivista, se fundamenta principalmente en la propuesta teórica desarrollada por el bielorruso Lev S. Vigotsky (1979), fundamentada en la problemática del **análisis de la conciencia** humana, misma que considera como una función superior psicológica en sus diferentes dimensiones.

Vigotsky (1979) señala que las personas se encuentran inmersas en un ciclo continuo de interacción con su entorno a lo largo de toda su vida, un ciclo sin fin que las conforma y transforma debido a que a través de él se intercambian ideas, experiencias, sensaciones, afinidades, discrepancias, opiniones, información, conocimiento, entre otras muchas. La dinámica interactiva se encuentra representada en la Figura 13 como un círculo envolvente en torno a la relación que la

persona (sujeto) entabla con su contexto y todos los elementos que lo conforman (objeto). Esa relación sólo es posible cuando el sujeto emplea herramientas lingüísticas y signos (recursos simbólicos) que son reflejo de la esfera sociocultural donde se desarrolla, a través del **lenguaje**<sup>9</sup>, el cual contiene toda la carga cultural y representativa propia de su lugar de origen.



**Figura 13.** Relaciones sujeto-objeto propuestas por Vigotsky.

Los recursos simbólicos pueden considerarse como instrumentos psicológicos por la relación que tiene el estudiantado con los diferentes objetos teóricos, conceptuales y artefactuales (dispositivos, aparatos, tecnologías, etc.). Dicha relación se basa en una continua interacción a través de diferentes instrumentos psicológicos que les permitirán experimentar transformaciones cualitativas sucesivas contribuyendo así a su desarrollo cognitivo (evolución). Éste, a su vez, redundará en una mayor conciencia y, por lo tanto, mayor comprensión y **asimilación** de la información que les brinden esos objetos. Vigotsky (1979) denomina **mediación** a la función que cumplen estos instrumentos psicológicos o recursos simbólicos (signos, símbolos, lenguajes, medios gráficos, estrategias cognitivas, entre otros) en el desarrollo de los sujetos. Algunos aspectos teóricos centrales del paradigma son:

<sup>9</sup> El término “lenguaje” es polisémico, es decir, que tiene muchos significados. Por ejemplo, no es lo mismo hablar de un lenguaje de programación que hablar del lenguaje de la violencia, o del lenguaje como el habla que desarrolla un niño. Son asuntos diferentes, sin embargo, parecen compartir la referencia a algún aspecto de un sistema de gestos, acciones y símbolos hablados o escritos que presenta alguna organización. Si se tratara de símbolos aislados, no podríamos hablar de lenguaje, ni incluso de símbolos, pues éstos lo son en función de un sistema al que pertenecen; y éste sin organización, no sería un sistema (Pérez-Almonacid y Quiroga, 2010, p. 9).

- **Mediación cultural.** El paradigma sociocultural implica la relación **conciencia-desarrollo-lenguaje**. Los procesos cognitivos de las personas inician con la **interiorización del lenguaje**, donde cobran sentido las ideas e interpretaciones particulares, es decir que a través de un instrumento social como el lenguaje (mediación), el estudiantado es capaz de dar sentido y significado a las palabras que va conociendo en el entorno educativo. Por tal motivo, la interiorización progresiva permitirá transitar de un lenguaje cotidiano y básico, a uno enriquecido con los elementos de cada área de conocimiento, y con ello desarrollar la conciencia de la existencia de elementos, fenómenos y explicaciones que antes no podría haber identificado. En otras palabras, la mediación cultural contribuye al andamiaje lingüístico que requiere el desarrollo progresivo de su conciencia.
- **Zona de Desarrollo Próximo (ZDP).** Como se muestra en la Figura 14, la ZDP es entendida por Vigotsky como “la distancia entre el nivel real del desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un docente en colaboración con otro compañero más capaz” (Vigotsky, 1979, p. 133). Obsérvese en esta definición la importancia del ámbito social, pues es precisamente a través de esa colaboración y realización de actividades conjuntas que se desarrollan funciones interpsicológicas. Durante estas experiencias, el estudiantado comparte y “negocia” ciertas interpretaciones, compartiendo signos y símbolos.



**Figura 14.** Zonas de Desarrollo Próximo (ZDP).

- **Aprendizaje y Desarrollo.** El aprendizaje y el desarrollo del estudiantado se encuentra íntimamente vinculado, de hecho, uno no puede existir sin el otro en una suerte de espiral continua. En ese sentido “el buen aprendizaje es aquel que precede al desarrollo y contribuye determinadamente a su potenciación” (Hernández, 2006, p. 167). Por tal motivo, el TecNM ofrecerá a sus estudiantes escenarios mediados y ambientes abiertos de aprendizaje, que fomenten experiencias de aprendizaje tomando en consideración diferentes niveles en su proceso de desarrollo, ubicando los productos acabados de desarrollo (nivel de desarrollo real) como un elemento secundario de consideración (Figura 14). La evaluación del aprendizaje implica la evaluación del desarrollo cognitivo y procedimental desarrollado en cada ZDP.
  
- **Mediación semiótica (lenguaje) en la cognición individual y social.** La mediación semiótica se refiere al papel que desempeñan las herramientas de trabajo (recursos de aprendizaje) para propiciar que los sujetos se relacionen de formas específicas con diferentes objetos, sean éstos cognitivos, sociales, técnicos, científicos, entre otros. Bajo ese contexto, el TecNM considera los recursos digitales de aprendizaje como elementos sustanciales en el proceso de aprendizaje, por lo que son diseñados o elegidos para la estimulación y desarrollo de las funciones mentales que permitan al estudiantado transformar su lenguaje y relaciones sociales a través de una gran diversidad de escenarios de interacción. El TecNM reconoce que el ser humano se desarrolla en contextos socioculturales que le brindan los estímulos esenciales para desarrollar su capacidad de adaptación y participación en los diferentes escenarios sociales. Por tal motivo, asume su papel como institución mediadora que ofrece una formación centrada en la participación guiada.
  
- **Aprendizaje autorregulado.** Cuando el estudiantado es capaz de regular de manera sistemática su propio proceso de aprendizaje, ya sea dentro del aula física o virtual, empleando herramientas cognitivas y motivacionales propias, se considera que ha logrado un aprendizaje autorregulado. Se trata de un “proceso a través del cual los estudiantes activan y mantienen cogniciones, conductas y afectos orientados al logro de sus metas de aprendizaje” (Shunk y Zimmerman, 1994, como se cita en López y Hederich, 2010, p. 17).



### 2.1.4.2 Sistema de andamiaje

El sistema de andamiaje, elemento central de este Modelo Pedagógico y base fundamental de los **procesos de evaluación**, consiste en un ecosistema virtual o presencial (si fuera el caso) donde convergen diferentes actividades estratégicas, recursos y materiales diseñados para estimular la **autorregulación** del estudiantado en tres diferentes dimensiones: metacognitiva, la motivación y las conductas observables.

A partir de la teoría de la Zona de Desarrollo Próximo propuesta por Vigotsky (1979), Jerome Bruner (De Andrés, 2019) propuso el concepto de andamiaje con la finalidad de enfatizar la importancia de la capacidad de autorregulación, clasificándola en:

- **Autorregulación metacognitiva.** Ésta se refiere a la capacidad que desarrolla el estudiantado para plantearse metas, planificar la forma como las logrará, vigilar el cumplimiento de esa planeación y autoevaluar su propio proceso de aprendizaje, todo ello a través del uso de estrategias cognitivas y metacognitivas que le permiten reconocerse como responsable de sí mismo y, por lo tanto, de la información que procesa, y en la forma en que lo hace.
- **Autorregulación de la motivación.** Cuando el estudiantado es capaz de autorregular su aprendizaje, puede reconocer sus potencialidades, así como sus debilidades. En cuanto a éstas últimas, identificarlas es un acto fundamental de conciencia de sí mismo, permitiéndole tomar decisiones sobre cómo minimizarlas. El sistema de andamiaje provee al estudiante los recursos necesarios para diseñar su propio proceso de atención.
- **Autorregulación de la conducta.** Son las conductas que pueden manifestarse en cualquier entorno. Se trata de conductas tales como elegir el mejor espacio posible para estudiar, solicitar apoyo ya sea de sus compañeros y compañeras, o de sus docentes, o bien la forma de establecer comunicación con otros. La autorregulación es, por lo tanto, un elemento esencial, independientemente del tipo de andamiaje donde se aplique, en función de las necesidades curriculares.

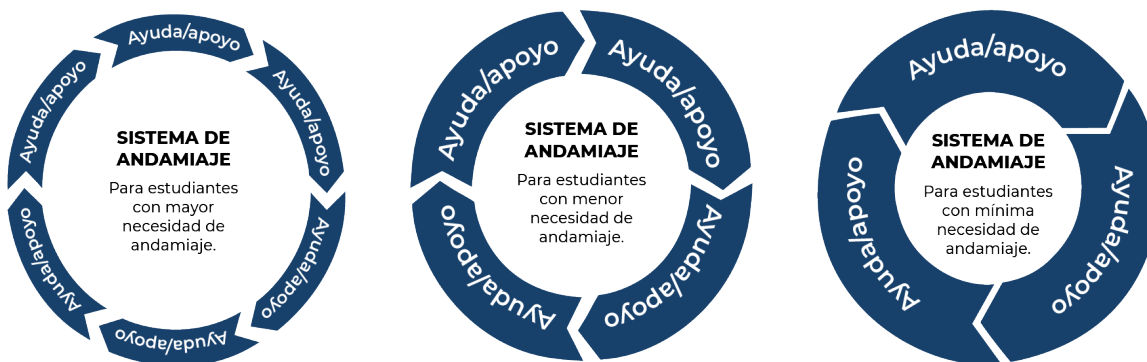
En la Tabla 5, se recuperan de López, Hederich y Camargo (2012) algunas posibles formas de emplear el sistema de andamiajes para el aprendizaje:

**Tabla 5.**

Ejemplo de clasificación de andamiajes en un ambiente de aprendizaje.

Azevedo, Cromley y Seibert	López, O., Hederich, C. y Camargo, A.	Vye, N., Schwartz, D., Bransford, J., Barron, B., Zech, L.
<p><b>Andamiajes adaptativos</b>, que incluyen un tutor humano y una meta de aprendizaje. El docente ofrece apoyos personalizados.</p> <p><b>Andamiajes fijos</b>, son aquellos en los que no participa un docente, pero prevalece la meta de aprendizaje global, dividido en submetas y un sistema para la autoevaluación. En este último se presentan preguntas a través de las cuales el estudiantado conoce el dominio alcanzado.</p>	<p><b>Andamiajes implícitos</b>, son herramientas que facilitan al estudiante centrar su atención a diferentes aspectos de su estudio.</p> <p><b>Andamiajes explícitos</b>, implican la implementación intencional y evidente de herramientas computacionales que le ayudan al estudiante a realizar las tareas específicas que le son solicitadas para alcanzar un nivel de dominio específico.</p>	<p><b>Andamiajes conceptuales</b>, brindan orientación e información al estudiantado sobre los conocimientos requeridos para resolver un problema.</p> <p><b>Andamiajes metacognitivos</b>, son aquellas herramientas disponibles para que el estudiantado desarrolle habilidades de gestión del aprendizaje.</p> <p><b>Andamiajes procedimentales</b>, son aquellos que ayudan al estudiante a emplear diferentes recursos y materiales disponibles en el ambiente de aprendizaje para resolver problemas.</p> <p><b>Andamiajes estratégicos</b>, ofrecen apoyo para que el estudiantado desarrolle diferentes técnicas para resolver problemas, considerando las diferentes alternativas.</p>

En el TecNM, se ofrecerán diversos escenarios y actividades que pueden clasificarse como andamiajes fijos y adaptativos (ver Figura 15). A partir de este enfoque psicopedagógico se incluyen actividades, recursos y materiales instruccionales que serán usados como andamiajes implícitos y explícitos, a partir de las necesidades identificadas que pueden ser conceptuales o procedimentales, metacognitivas y estratégicas. La sistematización de los andamiajes beneficiará al estudiantado, independientemente de la modalidad de distribución que se trate, es decir, presencial, a distancia o mixta.



**Figura 15.** Sistema de andamiaje.

Los recursos y estrategias que se usen como parte del sistema de andamiaje del TecNM, deberán cumplir con las siguientes características (ver Figura 16):

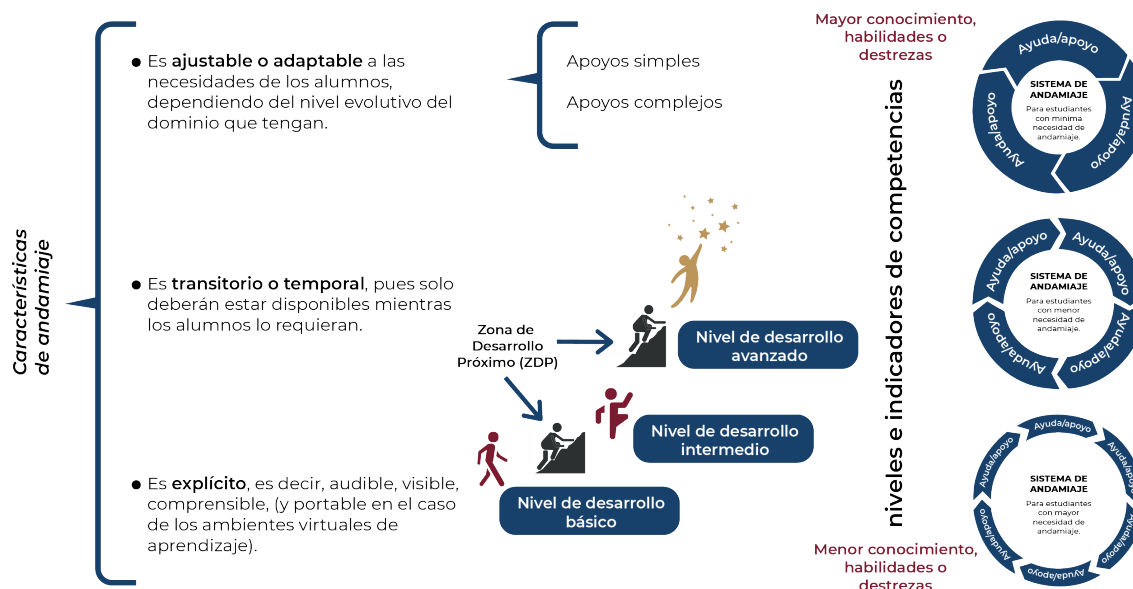
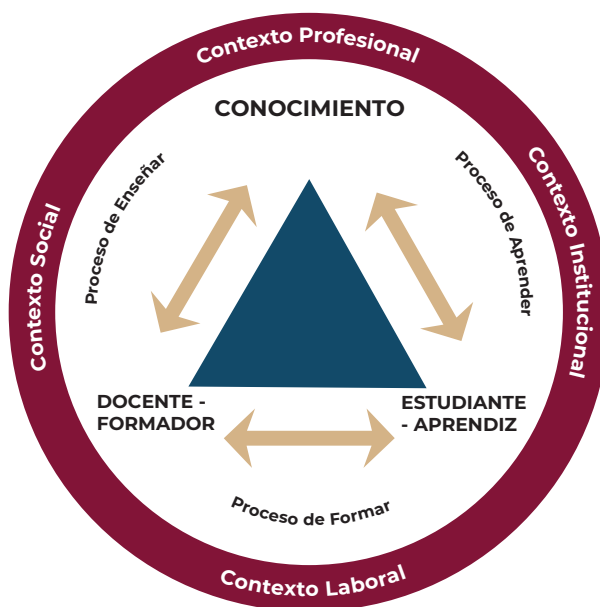


Figura 16. Sistema de andamiaje TecNM de acuerdo con la necesidad de cada estudiante.

- Tener una estructura que incluya los andamiajes adaptables y fijos para que el estudiantado elija la ruta formativa más adecuada a sus propias capacidades y conocimientos previos, de tal modo que pueda optar por apoyos simples o complejos.
- Ser transitorio, con la intención de que el estudiantado sea cada vez más autosuficiente.
- Ser diseñados de manera explícita de tal forma que cualquier estudiante, independientemente de las condiciones en las que se encuentre, pueda acceder a ellos. Por ejemplo, alguna condición física que requiera accesos especiales, contextos con poca conectividad, entre otros.

### 2.1.4.3 Ambiente y proceso de enseñanza. Relación docente – conocimiento.

Tomando como referencia el Triángulo pedagógico de Houssaye (ver Figura 17), y desde la perspectiva socioconstructivista, el docente es considerado como un **agente sociocultural**, debido a que debe orientar los procesos de apropiación y prácticas interactivas de sus estudiantes en contextos socialmente determinados. En el caso de la educación digital, el docente dirige y hasta participa en actividades conjuntas que se convierten en zonas de construcción (Newman et al.,1991), es decir, espacios que faciliten la apropiación de los saberes.



**Figura 17.** Adaptación del Triángulo pedagógico de Houssaye.

En este contexto, las y los docentes (proceso de enseñar) podrán tener dos roles: colaborador en los procesos de diseño de guiones instruccionales para zonas de construcción de saberes, y por otro lado ser mediadores de los procesos de aprendizaje y formación de sus estudiantes. Para cumplir el primer rol, deberán poseer diferentes conocimientos, habilidades y destrezas, tales como:

- Dominar el contenido temático del curso.
- Conocer el uso funcional de los saberes en diferentes contextos (sociales, culturales, económicos, tecnológicos) afines al plan de estudios.
- Conocer las funciones psicológicas superiores involucradas en el proceso de aprender de ese saber específico.
- Ser capaz de perfilar rutas formativas e instrumentos de apoyo que tomen en consideración las acciones anteriores, cuidando el equilibrio en la **mediación semiótica** de las interacciones y experiencias compartidas.
  - ▶ La mediación semiótica se refiere a la relación herramienta-signo, es decir, que ciertas actividades o experiencias servirán de andamiaje para la apropiación colectiva de los elementos esenciales del saber.

- Relacionado con lo anterior, diseña y participa en un sistema de ayuda y apoyo cuya finalidad sea promover en el estudiantado el control de su interacción con el saber. A esta acción se le conoce como andamiaje (ver Figura 16), “es decir, en el proceso interactivo y dialogante en el que se basa la enseñanza, el experto–enseñante tiende estratégicamente un conjunto de andamios por medio de los cuales el alumno-novato va elaborando las construcciones necesarias para aprender los contenidos” (Hernández, 2006, p. 234).

En el segundo rol, el docente mediador, deberá conocer las competencias iniciales de sus estudiantes con la finalidad de “diseñar” la ruta formativa más adecuada, enriquecida por las ayudas y apoyos que los conduzca hacia el nivel de autocontrol e independencia esperado en su proceso de aprendizaje (**aprendizaje autónomo y autorregulado**). En este caso, el acompañamiento permitirá al docente acordar con cada estudiante el **sistema de andamiaje** más adecuado de acuerdo con sus necesidades formativas.

#### **2.1.4.4 Ambientes y proceso de aprendizaje. Relación estudiante-conocimiento.**

En el paradigma socioconstructivista, el estudiante o aprendiz es concebido como un ente social, quien es protagonista de las experiencias que vive cotidianamente y, a su vez, producto de las prácticas sociales y culturales de su entorno, el cual puede ubicarse tanto en el plano físico como en el virtual digital. En este sentido, se gestan diferentes procesos de apropiación (internalización) que se llevan a cabo a través de la interacción con personas u objetos simbólicos (elementos que cobran cierto sentido y significado compartido). Se trata de procesos sociales que serán el medio para que el estudiantado se apropie de saberes culturales en forma de conocimientos, habilidades, lenguajes y costumbres, los cuales moldearán su identidad y su autorrealización (Hernández, 2006, p.169). El saber cultural del estudiantado será la forma en que continúe interactuando de manera exteriorizada con otros (intersubjetivo), contribuyendo así a su enriquecimiento. Como puede apreciarse, no se trata de procesos de apropiación pasivos en los que únicamente se asimila la información, por el contrario, representan procesos de reconstrucción individual motivada por otros.

Por otro lado, en el paradigma socioconstructivista se contempla que el estudiantado actúe de manera autorregulada una vez concluido un proceso de andamiaje, por ejemplo: el uso autorregulado de algún tipo de saber conceptual o

procedimental para la operación de equipos o herramientas. La autorregulación atravesará un proceso progresivo diseñado en la enseñanza a través de la ZDP, en el que se le irá “cediendo el control desde un momento inicial caracterizado por actividades de hetero-regulación controladas por el enseñante, hasta un momento final en el que dicho proceso, idealmente, habrá de determinar en actividades de autorregulación del alumno” (Hernández, 2006, p. 170).

Como puede apreciarse en la Figura 16, el proceso de autorregulación implica la evolución del estudiantado hacia un estado de mayor conciencia de sí mismo y de sus habilidades, siempre reforzada por la interacción y conversación con otros, en una suerte de construcción conjunta de conocimientos. Existen evidencias sobre la importancia del **pensamiento colectivo** (Mercer, 1996), incluso sin la presencia del educador, dada la estimulación creativa y eficaz del uso del **lenguaje** que se logra a través de diferentes tipos de conversaciones (ver Tabla 6): la conversación disputacional, la conversación acumulativa, y la conversación exploratoria (Coll, 2001, p. 410).

**Tabla 6.**  
Tipos de conversación, por Coll (2001, p. 410).

Conversación disputacional	Conversación acumulativa	Conversación exploratoria
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los participantes utilizan el lenguaje para manifestar discrepancias y tomar decisiones en forma individual.</li> <li>■ Se producen intercambios comunicativos breves orientados a afirmar el punto de vista propio y a discutir y refutar los ajenos.</li> <li>■ Hay intentos esporádicos y puntuales de tener en cuenta los puntos de vista ajenos y de someterlos a una crítica constructiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los participantes utilizan el lenguaje para sumar las aportaciones propias a las ajenas, que son aceptadas acríticamente.</li> <li>■ Los intercambios comunicativos contienen numerosas repeticiones, confirmaciones y elaboraciones.</li> <li>■ Las y los participantes construyen un conocimiento común mediante un procedimiento de acumulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los participantes utilizan el lenguaje para hablar de forma crítica, pero constructiva, de las aportaciones propias y ajenas.</li> <li>■ Los intercambios comunicativos contienen afirmaciones, propuestas y sugerencias que se ofrecen a la consideración conjunta de las y los participantes y cuya aceptación depende de las justificaciones esgrimidas.</li> <li>■ Los participantes construyen un conocimiento compartido de justicia abiertamente y que se manifiesta de forma “visible” en la conversación.</li> </ul>

Por tal motivo, Vigotsky (1979) asignó un papel fundamental al lenguaje, puesto que se convierte en el instrumento de mayor importancia tanto cultural como psicológico. Como instrumento cultural sirve para comunicar y construir significados que se encuentran compartidos socialmente. Como instrumento psicológico facilita la organización de los pensamientos y la reflexión sobre ellos.

Con base en lo anterior, el TecNM promueve de manera continua la **comunicación, interacción** y la **interactividad** a través de escenarios educativos, recursos y medios digitales. El diseño instruccional empleado para el desarrollo de los contenidos de cada asignatura está centrado en esos tres elementos fundamentales.

#### **2.1.4.5 Ambiente y proceso de formación. Relación docente – estudiante.**

El proceso formativo señalado por Houssaye (ver Figura 17) resulta de la interacción colaborativa entre docentes y estudiantes, enmarcado en un sistema educativo complejo. En el TecNM las estrategias y técnicas docentes, en conjunción con los elementos que integran los ambientes para el aprendizaje o **sistema de andamiaje**, impulsan al estudiantado para que alcance, consolide o supere los niveles de desempeño que han sido identificados durante el diseño curricular del programa educativo.

En ese contexto, es deseable que las y los docentes posean un alto grado de experticia disciplinar, además de bases sólidas socioformativas con la finalidad de mediar la interactividad del estudiantado con los diferentes saberes en cada curso o asignatura. Estos conocimientos facilitarán una comunicación entre ellos y sus estudiantes. Es decir, la docencia estimulará la interactividad y la interacción continuamente:

- **Interactividad.** Se ubica en las situaciones de aprendizaje donde el sujeto que aprende se enfrenta con el objeto de conocimiento.
- **Interacción.** La construcción significativa de los aprendizajes requiere de la interacción del estudiante con otros que le permitan moverse de “no saber, a saber” y de “no poder hacer, a saber hacer”.

Los conceptos anteriores son considerados en el TecNM como elementos fundamentales para garantizar una práctica pedagógica bidireccional centrada en la mediación, congruente con la socioformación que promueve en ambientes de aprendizaje. De acuerdo con Reuven Feuerstein (Ferreiro, 2009), la acción de **mediación** requiere considerar al menos cinco requisitos:

- **Reciprocidad.** Se trata de la relación activa de comunicación que existe entre el mediador y el estudiantado.
- **Intencionalidad.** Tanto para el docente como para el estudiantado es

perfectamente clara la intención educativa, es decir, qué se quiere lograr, cómo ha de lograrse y cómo saber que se ha logrado.

- **Significado.** Las personas encuentran sentido al contenido y actividades realizadas.
- **Trascendencia.** Las personas encuentran pautas y motivación para asumir retos que les permitan superarse hacia nuevos niveles formativos.
- **Sentimiento de capacidad o autoestima.** Las y los docentes despiertan en el estudiantado la confianza de que pueden lograrlo porque son capaces.

Otro elemento que caracteriza el proceso formativo promovido por el TecNM es el aprendizaje basado en el **pensamiento crítico**, el **diálogo** y la **cooperación** a través de equipos en donde se establece una interdependencia positiva que favorece el beneficio mutuo. Esta es la base de un profesionalismo colaborativo.

## 2.2 Docencia

El Modelo Educativo del TecNM hace énfasis en el fortalecimiento de los sectores económicos y sociales desde una perspectiva humanista y ofrece, además, una mirada socio constructivista que innova la concepción de los procesos de aprendizaje y de enseñanza en áreas de ciencia y tecnología.

Por tal motivo, la participación de las y los docentes en ese contexto es fundamental ya que a través de su compromiso educativo se cumplen los principios de pertinencia social, mejora continua, la equidad y la excelencia. El primero, al poner al servicio de la educación superior tecnológica pública sus conocimientos y experiencias. El segundo, al asumirse como profesionistas en continua formación, bajo la certeza de que la vigencia de sus conocimientos es volátil en un mundo donde las fronteras del conocimiento se mueven diariamente. En cuanto al principio de equidad, al propiciar las condiciones para que el estudiantado alcance cada uno de los niveles de dominio determinados en sus trayectorias formativas, porque sabe que aquellos que tienen carencias son los que requieren un mayor apoyo.

Derivado de lo anterior, las y los docentes en cualquiera de los niveles educativos impartidos en el TecNM (técnico, superior y posgrado) asumen su compromiso



como agentes de cambio, capaces de adaptarse a la evolución del conocimiento y necesidades subsecuentes en cada profesión, convencidos de la necesidad de transformar a la educación superior tecnológica pública en un medio para lograr una sociedad más justa, y consolidar una institución más equitativa e intercultural. Para lograrlo, es necesario que cuenten con el apoyo y el compromiso de toda la comunidad del TecNM.

Como consecuencia son conscientes de los problemas sociales, ambientales y económicos que afectan el contexto local, regional, nacional y mundial, cuyo análisis es incorporado en los procesos áulicos de enseñanza y de aprendizaje, con la finalidad de ayudar al estudiantado a desarrollar una conciencia crítica que le motive a proponer innovaciones tecnológicas con responsabilidad social.

Además, las y los docentes reconocen la contribución que el TecNM ha tenido a través de sus egresados y egresadas en programas tanto públicos como privados relacionados con el desarrollo social en los ámbitos productivo, educativo o de capacitación, en los sectores agroindustrial, aeroespacial, de manufactura, entre otros. Una tradición que no solo debe conservarse, sino fortalecerse a partir de una formación sólida, pertinente y de excelencia, la cual se describe en los siguientes apartados:

#### **a) Conocimientos y habilidades docentes**

Para el cumplimiento de los principios de este Modelo Educativo se requiere de una **práctica docente** sustentada en la excelencia y vanguardia disciplinar, es decir, validada en el dominio de los temas que conformarán la trayectoria formativa del estudiantado. Asimismo, de una **práctica pedagógica** donde el paradigma socioconstructivista y las didácticas especiales se encuentren en un equilibrio dialéctico.

Tanto la práctica docente como la práctica pedagógica se conjuntan para lograr los principios y ejes de este Modelo Educativo, por tanto, el ejercicio docente promoverá el respeto a los derechos humanos y al medio ambiente, es decir la justicia social. Por lo tanto deberá desarrollar:

- Pensamiento crítico.
- Habilidades de comunicación oral y escrita.

- Trabajo colaborativo.
- Autogestión de su propio conocimiento.
- Habilidades digitales requeridas en su campo de conocimiento.
- Habilidades digitales para la identificación y uso de información.
- Dominio básico de una segunda lengua o idioma.

## **b) Relación docentes-estudiantes-conocimiento**

Las y los docentes del TecNM son conscientes de que, bajo el paradigma socio-constructivista, el conocimiento no se transmite, por el contrario, se construye a partir del diálogo crítico desde el marco teórico conceptual hasta la aplicación en contextos diversos. De ahí la importancia de desarrollar una práctica pedagógica crítica y reflexiva, que les permita guiar a sus estudiantes en la construcción de una visión propia y consciente de su responsabilidad académica y profesional.

La realimentación en esta relación pedagógica cobra un papel fundamental pues se convierte en un proceso de **evaluación formativa**, en donde los errores no son sancionados sino empleados como una oportunidad de aprendizaje. De ahí que la realimentación se realiza durante el proceso de aprendizaje y no al concluir el curso cuando el estudiantado ya no tiene oportunidad de mejorar.

En cuanto a la relación docente–estudiante, si bien ha sido descrita en este Modelo, es importante enfatizar que esa relación es construida tomando como base los ejes de interculturalidad, inclusión y equidad, responsabilidad social, interdisciplinariedad, innovación y vanguardia, y conciencia ambiental.

## **c) Docencia y escenarios de andamiaje**

El acompañamiento al estudiantado, que en este Modelo se ha definido como andamiaje, ubica la labor docente como la mediadora entre los conocimientos teórico-conceptuales y su aplicación en situaciones, tanto ideales como reales. La labor de la docencia en el andamiaje es ofrecer experiencias de aprendizaje complementarias para lograr que las carencias académicas iniciales presentadas por el estudiantado se vayan subsanando.

Sin embargo, no se debe olvidar que la responsabilidad del andamiaje también compete a la institución al garantizar tanto a las y los docentes como al estudiantado el acceso a recursos físicos y digitales de vanguardia. Un ejemplo de estos últimos son los laboratorios remotos o virtuales para ingeniería, o bien bancos o repositorios nacionales de objetos de aprendizaje<sup>10</sup>, donde el estudiantado encuentre recursos de aprendizaje que le ayuden a alcanzar los niveles de desempeño y objetivos de aprendizaje esperados. Los objetos de aprendizaje estarán disponibles para todos los programas en cualquiera de sus modalidades y deberán organizarse en:

- Objetos para la instrucción.
- Objetos para la colaboración.
- Objetos para la práctica.
- Objetos para la evaluación.

Es importante que las y los docentes complementen el proceso de aprendizaje con actividades donde el estudiantado refuerce sus habilidades de pensamiento crítico, a través de la discusión, la contrastación de ideas y el trabajo colaborativo.

Durante el apoyo personal se deben reconocer las formas de ser y pensar del estudiantado, es decir, deben respetar la diversidad cultural, étnica, religiosa y de género, creando un ambiente inclusivo para el estudiantado que transformará la manera de enseñar a comprender y respetar las diferentes perspectivas y puntos de vista, promoviendo el diálogo intercultural y la resolución pacífica de conflictos.

#### **d) Formación docente**

Como se ha puntualizado, los programas de formación y actualización docente (independientemente del nivel educativo en el que participen), se sustentan en los principios y ejes de este Modelo Educativo. Por tal motivo, su objetivo será fortalecer las competencias docentes requeridas para concretarlo:

**Competencia empática.** Esta competencia implica ponerse en el lugar de los

---

<sup>10</sup> "Objetos situados en la órbita de la tecnología, de la ingeniería de software y de los lenguajes y sistemas de programación orientados a objetos. Este tipo de programación con la citada orientación a objetos, prima especial y precisamente la generación de componentes -objetos- que puedan ser reutilizados". (García. 2005, p. 2)

otros a fin de comprender las formas de sentir, conocer e interpretar de estudiantes, colegas y autoridades institucionales. La empatía posibilita a las y los docentes interactuar bajo el principio de la tolerancia y respeto, considerando las diferentes culturas, condiciones y posibilidades de aprendizaje.

**Competencia prospectiva.** Implica concebir y diseñar procesos de aprendizaje enfocados al quehacer profesional y laboral de los futuros egresados y egresadas. Esos diseños incorporan el marco disciplinar y legal en el que se desarrollarán, y las necesidades determinadas por la sociedad y los contextos laborales.

**Competencia cognitiva.** Concentra habilidades de pensamiento superior de las y los docentes: observación y análisis causal, síntesis, problematización, manejo de información, pensamiento sistémico, pensamiento crítico, y habilidades meta-cognitivas (autogestión, autorregulación, autoevaluación).

**Competencia comunicativa.** Se conforma de las habilidades de comunicación que le permiten interactuar de manera clara y eficaz con diversos interlocutores. Elaboran formas de comunicación diversas. Se encuentran preparados para utilizar adecuadamente las formas y sentidos del discurso oral y escrito.

**Competencia didáctica–disciplinar.** Diseña procesos de aprendizaje, de enseñanza y formativos conjuntando los saberes disciplinares con didácticas especiales. Las y los docentes son capaces de conocer, seleccionar, evaluar, y recrear estrategias, métodos y recursos de aprendizaje para el área disciplinar en el que participan, ya sea físicos o basados en las tecnologías digitales.

**Competencia creativa.** Las y los docentes diseñan estrategias de aprendizaje novedosas y contextualizadas según criterios personales y/o compartidos con los miembros de las academias o consejos. Entre otras, promueve de manera creativa la interacción grupal para el análisis de casos, problemas o proyectos, considerando una visión inter y transdisciplinaria. Estas estrategias implican el uso de los recursos disponibles y la incorporación de experiencias propias o de expertos, que contribuyen a la formación profesional de sus estudiantes.

**Competencia ciudadana.** Consiste en el fomento de ambientes áulicos basados en la participación a través de una atmósfera democrática, donde impere la observación de normas de convivencia que permitan resolver de manera inmediata situaciones de conflicto o discriminación. Las actividades que propone a sus estudiantes se basan en el respeto por la pluralidad de pensamiento, las diferencias sociales, culturales, étnicas o religiosas.

**Competencia investigativa.** Se desarrolla a partir de la participación de las y los docentes en proyectos de investigación educativa, científica o tecnológica, donde tienen la posibilidad de explorar, analizar y comprender fenómenos desde múltiples ángulos y proponer soluciones más integrales. La investigación enriquece tanto el proceso de enseñanza como el de aprendizaje, ya que los problemas pueden abarcar temas de diversas naturalezas, dando lugar a la confrontación de saberes y a la construcción de nuevos conocimientos.

Por otro lado, tomando en consideración la Dimensión filosófica de este modelo, todo programa o proyecto de formación y capacitación docente estará diseñado bajo la propuesta metodológica del TecNM sobre Pensamiento Crítico.

### **e) Categorías formativas**

Los programas o proyectos de formación y capacitación docente se clasificarán en las siguientes categorías:

- Docente TecNM.
- Formación en matemáticas y ciencias básicas.
- Formación disciplinar (áreas de conocimiento).
- Formación psicopedagógica e investigación educativa.
- Formación en tecnologías digitales.
- Emprendimiento social y planificación financiera.
- Gestión educativa y liderazgo.

Cada categoría incluye programas de posgrado, cursos, talleres, simposios, congresos, mesas de trabajo, coloquios, foros y demás formas de encuentro presencial o mediado por tecnologías digitales. Todas las actividades se apegarán al principio de mejora continua por lo que estarán sujetas a evaluación y actualización permanente, con la finalidad de garantizar su excelencia y pertinencia. Por ejemplo, entre algunos de los cursos que se contemplan en la categoría Docente TecNM se encuentran:

- Curso de inducción: Docencia TecNM.

- Humanismo para la Justicia Social.
- Pensamiento Crítico para la Educación Tecnológica.
- El TecNM. Historia de la Educación Tecnológica en México.
- Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

Esta categoría tiene la finalidad de ofrecer elementos que motiven en las y los docentes la reflexión sobre la contribución que hacen a la educación superior tecnológica pública de México, a través de su participación en la institución más grande del continente americano, el Tecnológico Nacional de México.

Las demás categorías se definirán de acuerdo con las necesidades profesionales y laborales que requiera cada contexto formativo y podrán vincularse a los procesos de evaluación docente.

### 2.3 Estudiantes

El enfoque humanista del Modelo Educativo del TecNM propicia una transformación institucional en favor del estudiantado. En ese sentido, a lo largo de este apartado se describirán los rasgos distintivos que el TecNM se propone fomentar.

En primer lugar, son concebidos como **sujetos sociales** que construyen y deconstruyen continuamente su concepción del mundo, a través de las experiencias socioculturales que viven cotidianamente dentro y fuera de la institución educativa. Son personas que reproducen y comparten las prácticas de su entorno, las cuales influyen en la construcción paulatina de la concepción de sí mismos(as) y su papel en los núcleos sociales en los que interactúan.

Asimismo, son **sujetos culturales** pues poseen los rasgos, creencias, valores y lenguajes originarios, a través de los cuales se comunican y organizan la información obtenida de su entorno. Es precisamente a través del **lenguaje** que se desarrollan como **sujetos cognoscentes** ya que a través de él pueden superar los límites de una primera impresión, pueden organizar su pensamiento y comprender las relaciones complejas entre las palabras y las ideas. Además, a través del lenguaje se expresan, elaboran conclusiones y razonan lógicamente. Es mediante este que el estudiantado elabora formas complejas de pensamiento discursivo, como antecedente del pensamiento crítico.

Las y los estudiantes del TecNM son **personas empáticas y solidarias** que, a diferencia de las generaciones del siglo pasado, son conscientes de la urgencia del cuidado ambiental pues nacieron en un siglo marcado por diferentes formas de escasez. Son las generaciones de este siglo quienes asumen la responsabilidad de solucionar todos los problemas heredados.

Son **seres digitales**, pues disponen de todo tipo de medios de comunicación, en los que construyen realidades alternas de interacción para divertirse, enamorarse, trabajar, estudiar, incluso conocer el mundo. Entornos que los llevan a desarrollar conductas como la impaciencia ante la falta de inmediatez, o la solidaridad ante convocatorias en redes sociales. Son personas plenamente adaptadas a la gran pista de la información que hoy les permite encontrar de manera más rápida y eficiente la respuesta a los cuestionamientos de sus docentes o, incluso, identificar inconsistencias o errores en las exposiciones.

Son además **seres conscientes** de las incertidumbres que permean su realidad y futuro en cuanto al ambiente, la economía, y la seguridad. Ello les motiva a formar redes de participación ciudadana, a liderar proyectos de intervención social o ambiental, a defender los derechos de los grupos vulnerados, a emprender sin temor de fracasar, y demás acciones donde construyen sus propias certezas.

Solo comprendiendo que el estudiantado es más que un número de matrícula y más que una estadística, se podrá reconocer su condición humana, con derechos y obligaciones. El TecNM consolidará esa perspectiva humanista a través del Modelo de Pensamiento Crítico para la Educación Tecnológica.

Entonces, tomando como base el análisis anterior ¿cuál es el perfil de las personas formadas en el TecNM? A partir de la caracterización anterior sobre las y los estudiantes y, por otro lado, las voces de las personas que hoy conforman los cuerpos directivos que liderean los Institutos Tecnológicos y Centros del TecNM, el perfil de egreso puede describirse en cuatro esferas: social, política, ambiental y laboral<sup>11</sup>.

### **Esfera social**

- Son actores sociales que inspiran a otros a seguir prácticas éticas, sostenibles y socialmente responsables. La participación en proyectos reales con enfoque social y ambiental fortalece sus habilidades para abordar

---

<sup>11</sup> Consulta Nacional realizada el 8 de mayo del 2024, dirigida al personal directivo del Tecnológico Nacional de México, aplicada en el contexto del Diplomado en Pensamiento Crítico para la Educación Superior Tecnológica.

problemáticas locales, colaborar en iniciativas comunitarias y promover el desarrollo sostenible a través de soluciones innovadoras.

- Tienen la capacidad de participar de manera comunitaria. El profesional del TecNM se preocupa por el desarrollo de su entorno; no solo centra sus conocimientos en lo técnico sino que incluye el humanismo y la ayuda comunitaria en el desempeño de su profesión.

### **Esfera política**

- Son ciudadanas y ciudadanos conscientes de sus derechos y obligaciones ante la sociedad mexicana, tanto en el ámbito personal como en el profesional.
- Son personas que saben enfrentarse a una diversidad de opiniones e intereses, respetando el derecho de expresión.
- Se interesan por lo colectivo antes que lo individual, es decir del ámbito público antes que lo privado, sin que esto limite su desarrollo profesional.
- Son seres humanos arquitectos de su propia realidad.
- Participan con responsabilidad en la transformación de los contextos.

### **Esfera ambiental**

- Son profesionales capaces de integrar consideraciones ambientales en sus actividades laborales, abogando por la conservación ecológica, la adopción de tecnologías verdes y la implementación de políticas ambientales conscientes.
- Poseen conciencia ambiental a partir del pensamiento crítico que resulta de la incorporación de las prácticas sostenibles y sustentables en su proceso formativo. Defienden la sostenibilidad y el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Su conocimiento y compromiso con las políticas en este ámbito influirán en su participación en iniciativas de cambio y en la promoción de prácticas responsables.
- Son agentes de cambio que transforman su entorno con responsabilidad social y tecnológica.



- Poseen actitudes de emprendimiento e innovación que les permite participar en la atención de necesidades contextuales, proponiendo soluciones originales desde su ámbito de formación y conocimiento. Generan conocimiento y promueven el desarrollo sustentable y sostenible.

## **Esfera laboral**

- Son partícipes de la creación de redes profesionales sólidas, promoviendo valores comunitarios y prácticas empresariales sostenibles, con perspectiva para las regiones donde se desarrollan. Las experiencias laborales tempranas permiten al estudiantado comprender las necesidades de sus comunidades, así como desarrollar soluciones innovadoras, contribuyendo al desarrollo económico local y al fomento del emprendimiento social.
- Son profesionales con una formación de excelencia y con una firme conciencia social para transformar la sociedad y hacerla más igualitaria.
- Han desarrollado habilidades como: pensamiento crítico, toma de decisiones, liderazgo, manejo de las tecnologías digitales, visión multidisciplinaria, trabajo en equipo, análisis de la información, manejo de datos, entre otras, al servicio y desarrollo científico, social, económico, productivo y tecnológico del país, con una visión humanista en la que busca el bien común, sin perder de vista la responsabilidad sustentable y sostenible que requiere la nación.
- Son personas comprometidas y motivadas con su quehacer profesional, que mantienen el interés por dominar las últimas tendencias tecnológicas y estar al día en los avances científicos nacionales e internacionales.

## **2.4 Posgrado e investigación**

En el ámbito de la investigación científica y tecnológica, el TecNM fomenta proyectos multi e interdisciplinarios a nivel local, regional e internacional, que integran perspectivas y conocimientos de diversas fuentes culturales. Esto no solo enriquece la calidad y relevancia de la investigación, sino que también contribuye a la generación de soluciones innovadoras, pertinentes a los desafíos que enfrenta la sociedad mexicana cada vez más compleja e interconectada.

En cuanto a la vinculación con la sociedad, el TecNM está comprometido a participar, a través de los programas de posgrado, en las estrategias de desarrollo eco-

nómico que impulse el gobierno federal para lograr la soberanía e independencia científica y tecnológica. Sin embargo, esta participación implica también trabajar de la mano con comunidades locales y grupos étnicos en el desarrollo de proyectos y programas pertinentes a sus necesidades, con miras a lograr un desarrollo social integral. Ello implica la cocreación de soluciones que, por un lado, consideren las particularidades culturales, sociales y ambientales de cada contexto y, por otro, incluyan los conocimientos originarios.

Finalmente, el TecNM fomenta la difusión y acceso al conocimiento entre la comunidad académica y la sociedad en general, a través de la investigación y los programas de posgrado. Estas acciones promueven el intercambio de ideas, conocimientos y experiencias entre diferentes culturas por medio de publicaciones, eventos y actividades de divulgación. Así, se contribuye a fortalecer el tejido social, promover el entendimiento intercultural y construir una sociedad más inclusiva y tolerante.

### **a) Investigación científica y tecnológica**

En el proceso de investigación, la interculturalidad se manifiesta al colaborar con equipos multidisciplinarios e internacionales que integren a investigadoras e investigadores de diferentes culturas. Esto permite abordar problemas complejos desde diversas perspectivas y generar conocimiento innovador y de frontera. Además, la investigación científica y tecnológica desde una aproximación intercultural puede implicar la adaptación de metodologías y enfoques para lograr mejores y más pertinentes resultados.

El eje de interdisciplinariedad se promueve a nivel posgrado bajo una visión holística, y resulta fundamental para abordar los desafíos sociales, económicos y ambientales que enfrenta México. En el ámbito de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I) en materia de interdisciplinariedad, el modelo para posgrados se fundamenta en las ideas de Paulo Freire sobre la educación crítica y transformadora. Este enfoque garantiza que las actividades de I+D+I se alineen con una práctica educativa que promueve la colaboración entre diversas disciplinas, enriqueciendo el aprendizaje y la creación de conocimiento.

### **b) Procesos formativos**

Además de lo dispuesto en el apartado Diseño Curricular de este Modelo, las trayectorias formativas a nivel posgrado integrarán los siguientes temas:

- Teorías y métodos de la investigación interdisciplinaria.
- Diseño y metodología de proyectos de I+D+I interdisciplinarios.
- Talleres de investigación colaborativa.
- Seminarios de presentación con enfoque interdisciplinario.

La finalidad es incluir la práctica colaborativa intra e interinstitucional, multi e interdisciplinaria, lo que permitirá contar con una perspectiva holística durante la evaluación de los trabajos de tesis de especialidad, maestría o doctorado. Estas acciones aseguran egresar profesionales de los posgrados del TecNM con una sólida formación científica y tecnológica, que, con actitud crítica y creativa, identifiquen y propongan la solución de problemas de áreas prioritarias, tomando en cuenta al entorno social y ambiental, con visión ética y humanista.

### **c) Innovación y transferencia tecnológica**

La Transferencia Tecnológica (TT) es el proceso a través del cual se comparten conocimientos, habilidades, y procesos científicos y tecnológicos entre diversas organizaciones. Representa la posibilidad de establecer cadenas de valor donde las organizaciones con menos recursos accedan a ellos, posibilitando su propio desarrollo tecnológico. En ese contexto, el TecNM a través de los posgrados y proyectos de investigación, impulsará de manera permanente:

- El establecimiento de consorcios de innovación. El TecNM visualiza la creación de consorcios para integrar a los actores de la **Pentahélice** (academia, industria, gobierno, sociedad civil y medio ambiente) en el desarrollo y ejecución de macroproyectos de I+D+I. Estos consorcios actuarán como plataformas colaborativas donde cada actor aporta su experiencia y recursos específicos. Para lograr el objetivo se debe recurrir al área promotora de la vinculación del TecNM (Ver el apartado de Dimensión de Vinculación en este documento).
- El aumento de la transferencia tecnológica. Se requiere que la comunidad docente, junto con investigadoras e investigadores de distintas áreas, guíen al estudiantado de posgrado a través de su desarrollo académico y sus proyectos de investigación para asegurar la innovación y la transferencia tecnológica en escenarios reales.

- La reconfiguración de comités de evaluación. Es prioridad del TecNM integrar a representantes de la industria, el gobierno, la sociedad civil, el cuidado ambiental y la academia para seleccionar y supervisar los proyectos financiados de I+D+I. La evaluación de los proyectos por actores externos contribuye a la transparencia en el uso y rendición de cuentas.
- Los programas de emprendimiento asociativo en los posgrados. Fortalecer el emprendimiento de los posgrados para apoyar a la comunidad estudiantil en la creación de nodos de economía social regional.

#### **d) Vinculación**

La vinculación de los posgrados e investigadores con los actores de la Pentahélice resulta fundamental para garantizar la pertinencia social, laboral y económica de los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico. Ello redundará en la contribución que hace el TecNM al logro de los objetivos estratégicos de desarrollo nacional e internacional. En este sentido, las ciencias y las tecnologías se transforman en herramientas de innovación para responder a las necesidades de una sociedad civil que se vincula de manera estrecha con ellas.



**Tecnológico Nacional de México**

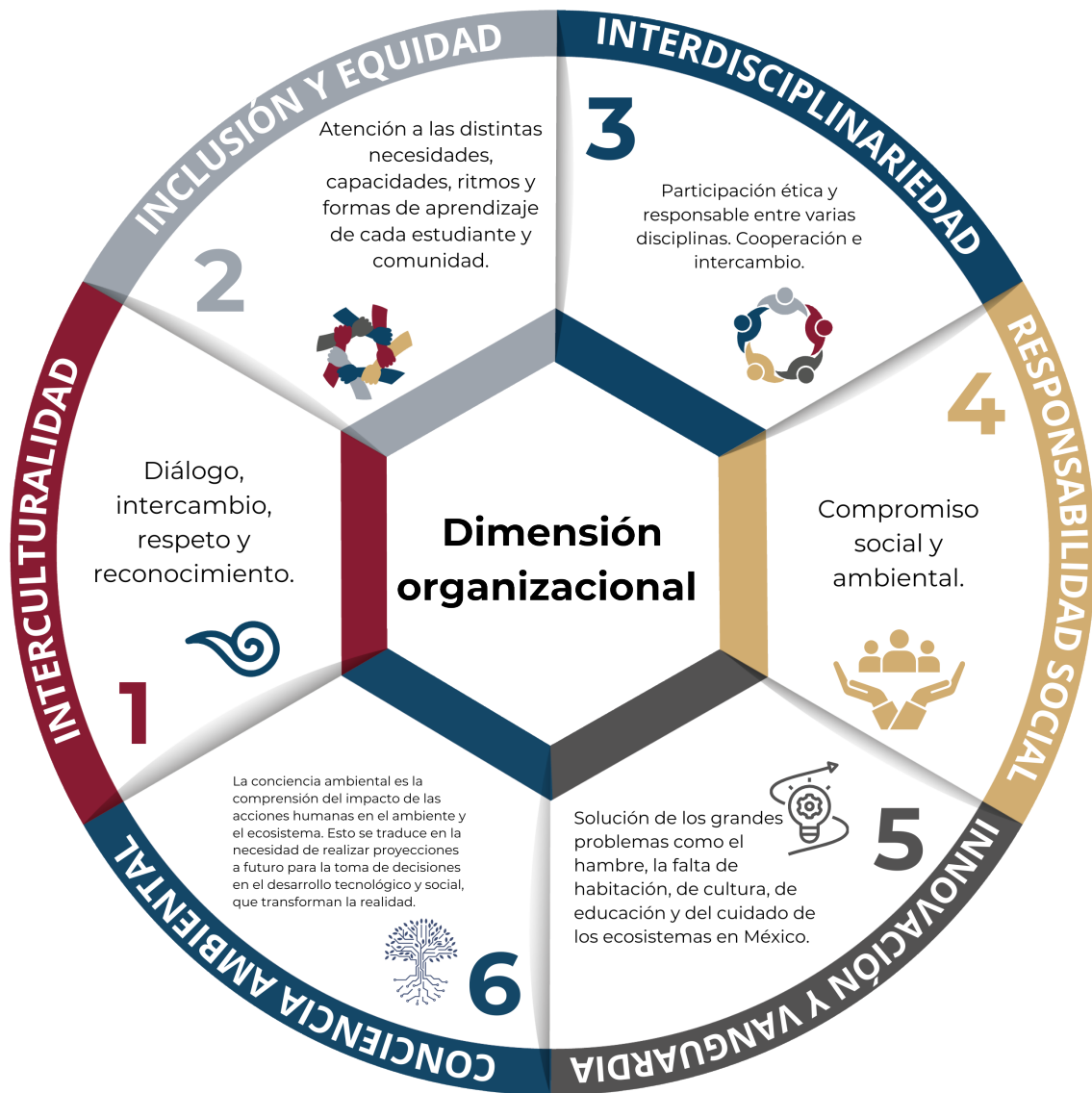


**El Sol del Conocimiento**  
Autora: JOSEFINA (joseFina)  
Instituto Tecnológico Superior de Libres  
Puebla



Tecnológico Nacional de México

### 3. Dimensión organizacional



## **Función sustantiva de administración**

Para el desarrollo de la transversalización de los ejes en la Dimensión organizacional es necesario mencionar cuáles son sus funciones sustantivas; la primera de ellas es la administración, en la que se realizan actividades relacionadas con las áreas de recursos humanos, recursos materiales, así como las encargadas de los trámites financieros sobre los ingresos, egresos, donativos, las responsabilidades hacendarias y la contabilidad. También se incluyen las actividades referidas a los servicios escolares.

El Tecnológico Nacional de México asume el compromiso de incluir y declarar la interculturalidad como principio para la gestión de recursos humanos y la distribución de los recursos financieros, lo que implica considerar a la diversidad cultural como indicador de la inclusión de los diferentes actores de la comunidad del TecNM en los procesos de deliberación y acuerdo para la mejora continua.

La gestión de recursos humanos consiste en la organización de las actividades de las y los docentes, así como del personal administrativo; mientras que la gestión financiera consiste en proveer las condiciones materiales adecuadas para el desarrollo de sus actividades. La interculturalidad contribuye a que la política institucional garantice entornos educativos y laborales libres de exclusión como estrategia para la excelencia del servicio educativo del TecNM.

Como eje transversal del Modelo Educativo, la inclusión y equidad establecen que la sostenibilidad de los procesos de mejora continua en el TecNM requiere de medios democráticos para la participación de la comunidad en la toma de decisiones en torno a las problemáticas que afectan el desarrollo del servicio educativo.

Por su parte, la interdisciplinariedad como eje transversal aporta una visión compleja en la organización de las actividades administrativas, a través de estrategias de trabajo colaborativo entre las diferentes áreas. Para su implementación se requieren programas de formación en administración integral para el desarrollo de habilidades relacionadas con el pensamiento crítico dirigido al personal directivos y administrativo.

En cuanto a la responsabilidad y conciencia ambiental el TecNM recurre a las pautas e indicadores que están especificados en los Sistemas de Gestión Ambiental. Entre otras particularidades, orientan algunas estrategias que implican la participación de toda la comunidad a través del trabajo colaborativo que fomentan la conciencia ambiental en cada una de las áreas responsables. Por ejemplo,



el uso de productos “amigables con el medio ambiente”, así como un manejo integral de los residuos especiales utilizados en prácticas de laboratorios.

La innovación y vanguardia es el eje que orienta la función de administración en los procesos de mejora continua. Su alcance se delimita por el apego irrestricto a la normatividad vigente y por el respeto a los derechos humanos tanto de la comunidad institucional como de los miembros de la sociedad con los que se relacionan.

En ese sentido, se considera que las innovaciones tecnológicas empleadas en las diversas instancias administrativas para el manejo de los datos debe garantizar el principio de mejora continua, operado desde la transparencia y la confidencialidad. De esta forma, se utiliza de manera responsable la información actualizada y sistematizada para generar los cambios necesarios.

Las actividades enmarcadas dentro de los principios de este Modelo Educativo y las declaraciones realizadas a través de la transversalización de los ejes adquieren un sentido sistémico que converge en la responsabilidad social, la cual se entiende como el compromiso que la institución establece con la justicia social. Esta responsabilidad se manifiesta en la construcción de relaciones laborales justas y equitativas. Así como, en la administración eficiente de ingresos y egresos dentro de los marcos de pertinencia social para que los recursos institucionales estén al servicio de la excelencia educativa.

Los ejes transversalizados en esta área permiten asegurar los procesos de mejora continua aprovechando los cambios técnicos y tecnológicos en conjunto con la transparencia de los procesos administrativos. Desde una perspectiva crítica, el ejercicio de la confrontación de ideas propicia una evaluación sistémica, que por medio de las realimentaciones construyen alternativas para asegurar la sustentabilidad.

### **Función sustantiva de planeación**

Dentro de las actividades de la función sustantiva de planeación, la interculturalidad contribuye a que el principio de equidad y excelencia se concrete, ya que a partir de esta se establecen “parámetros” para el reconocimiento de la diversidad cultural de los miembros de la comunidad del TecNM. Es importante señalar que el reconocimiento no es la folclorización de las tradiciones y costumbres de las culturas, sino la participación en comunidad. Estas consideraciones implican, que los órganos administrativos deberán garantizar que las funciones y activida-

des de la Dimensión académica y de vinculación contribuyan a la misión educativa del TecNM.

En el diseño y actualización de las estructuras organizacionales, la perspectiva intercultural deberá contribuir a crear las condiciones de inclusión e igualdad, ello implicará la distribución equitativa de los recursos financieros para dar respuesta a las necesidades de los Institutos Tecnológicos. Por ello, es necesario que, a través de la Gestión de la Calidad, la interculturalidad sea una perspectiva que identifique y promueva prácticas de inclusión y equidad en los servicios educativos.

Es así como la planificación, programación y evaluación del TecNM se convierten en un medio para garantizar que estudiantes, docentes y personal administrativo, realicen sus actividades en ambientes inclusivos y libres de violencia.

Una de las principales acciones que se deben mantener es el desarrollo de infraestructura adecuada para las personas con discapacidad, acciones que encuentran su complemento en el ámbito académico con el desarrollo de planes y programas educativos inclusivos, en los que las personas con necesidades especiales puedan acceder a los servicios educativos, de manera equitativa.

En la integración y evaluación del presupuesto debe tenerse en cuenta las intenciones planteadas desde la perspectiva de la interculturalidad, de la inclusión y la equidad. En este sentido, debe considerarse que a través de la aplicación del presupuesto se inicia la concreción de la excelencia académica. Ahora bien, la evaluación programática tendrá el objetivo de transitar a enfoques que permitan identificar la mejora continua de las estrategias establecidas a través de estos dos ejes.

En cuanto a la gestión de los sistemas informáticos, se considerarán estrategias económicas para combatir la brecha de acceso a la información que pudiera existir entre los Institutos Tecnológicos. Esta intención incluye no sólo la adquisición de equipos, sino también la mejora en el servicio a través de la capacitación del personal encargado de estas áreas.

En cuanto a la gestión de calidad, es importante recalcar que deben contextualizarse y adaptarse los indicadores que evalúan la mejora continua de las acciones enfocadas en la erradicación de la exclusión y desigualdad. Específicamente, en cuanto a la seguridad y bienestar Institucional, tendiente a prevenir en los ambientes educativos del TecNM las diferentes expresiones de violencia.

El eje transversal de interdisciplinariedad no está lejano al quehacer de las actividades de la dimensión de planeación, ya que bajo sus consideraciones es posible transitar de una evaluación orientada exclusivamente a la certificación de programas educativos hacia una evaluación integral a través de la cual se concatan las relaciones entre el estudiantado, las y los docentes, los planes y programas educativos y las actividades administrativas, para establecer estrategias de mejora continua.

La evaluación dirigida a la mejora continua requiere de enfoques metodológicos y perspectivas que posibiliten un análisis crítico de los objetos de transformación, para después construir alternativas socio-tecnológicas que potencialicen la excelencia educativa.

En cuanto al desarrollo de infraestructura, específicamente en la planificación, la interdisciplinariedad permite la confluencia de diferentes campos disciplinares que establecen, desde el diseño, consideraciones acerca del impacto ambiental, el uso eficiente del agua y la energía eléctrica, la construcción de espacios adecuados para la población escolar con discapacidad, así como espacios que potencialicen la excelencia del servicio educativo, como por ejemplo, laboratorios seguros y aulas adecuadas a los requerimientos didácticos.

La integración de diferentes disciplinas se traduce en la participación de las diferentes Secretarías del TecNM en torno a la asignación, programación y ejercicio del presupuesto. El pensamiento crítico deberá respaldar esta toma de decisiones con base en la confrontación de perspectivas y la comprensión completa de las problemáticas y acciones para resolverlas.

La perspectiva compleja que se establece desde la interdisciplinariedad permite construir redes de acción que imbriquen las actividades de los Sistemas de Gestión (SG) para que se desarrollen con un mayor grado de sistematicidad, integridad, además de que puedan ser contextualizadas a las necesidades de los Institutos Tecnológicos. Desde esta perspectiva la mejora continua se concibe como un proceso en el que necesariamente deben participar los diferentes actores.

Para la gestión de los sistemas de información de los ámbitos del servicio educativo del TecNM, la interdisciplinariedad implica la conformación de equipos de especialistas de diferentes campos con la finalidad de utilizar la información generada para identificar problemáticas y, sobre todo, construir prospectivas del quehacer de los Institutos Tecnológicos en función de cada contexto. Además, este enfoque promueve que la información generada no este centrada exclusiva-

mente en indicadores cuantitativos, sino que también puedan ser considerados aspectos cualitativos que expliquen a dichos indicadores.

El eje transversal de conciencia ambiental, que se entiende en este Modelo Educativo como la capacidad de configurar una posición crítica en las relaciones entre tecnología, sociedad y ambiente, establece la orientación para que las decisiones relacionadas con la programación, presupuestación y evaluación se realicen con un enfoque en la sostenibilidad. Esto implica que las inversiones en infraestructura se planifiquen con criterios de sostenibilidad, lo que se traduce en edificaciones y espacios que minimicen el consumo energético y favorezcan el uso eficiente del agua. En este sentido, se debe tener en cuenta que la red de acciones para la mejora continua debe poner en marcha acciones para “ambientalizar” los diferentes ámbitos de la calidad, es decir, que las consideraciones acerca de los efectos negativos al ambiente y las estrategias para mitigarlos sean tomados en cuenta en los diferentes sistemas de gestión.

La conciencia ambiental debe formar parte integral de la cultura organizacional, dado que incentiva formas diferentes de relaciones interpersonales para abordar los desafíos cotidianos en el ámbito social y ambiental. Por tal motivo, el TecNM promueve el fortalecimiento de las competencias para la sustentabilidad entre los miembros de su comunidad, fundamentadas en principios éticos que mejoren las relaciones laborales, y con ello el clima organizacional.

Las orientaciones establecidas a través de los ejes recién desarrollados apuntan hacia una visión renovada de la innovación y vanguardia, que hace vigente la restitución de las dimensiones sociales de la educación tecnológica, que abren horizontes para desarrollar la ciencia y la tecnología ya no exclusivamente en términos de pertinencia laboral, sino ahora también de pertinencia social, la cual está directamente relacionada con el bienestar nacional.

La innovación promovida en este Modelo Educativo consiste en establecer procesos de mejora continua que parten de potencializar las habilidades y conocimientos de las y los docentes, así como del personal administrativo a través de la organización de formas colaborativas de trabajo y el uso de avances tecnológicos que contribuyan a la eficiencia y transparencia del quehacer del TecNM.

La innovación es un eje transversal que, en planeación y evaluación, incorpora nuevas formas de organización y tecnologías para que los servicios educativos del TecNM potencialicen el talento del estudiantado y de las y los docentes. Además, considera a la innovación en términos de eficiencia y eficacia, pero tam-

bién en términos de transparencia y acceso a la información pública, así como pertinencia laboral y social. Asimismo, la reorientación de la evaluación hacia los procesos de mejora continua implica una innovación que permea todos los ámbitos organizativos del TecNM y fortalece la capacidad de las administraciones de cada uno de los Institutos Tecnológicos para utilizar sus recursos financieros y materiales, así como organizar a su planta docente en función de las necesidades educativas de la comunidad estudiantil.

En cuanto a la función sustantiva de planeación, la visualización de un futuro es indispensable para el TecNM, ya que es a partir de ella que conciben los escenarios colectivos de vanguardia que son requeridos a corto, mediano y largo plazo para consolidar su misión, y alcanzar la visión institucional.

En este sentido, la vanguardia como eje articulador en la Dimensión organizacional promueve la modelación prospectiva para el diseño de estrategias sujetas al principio de mejora continua, cuya finalidad será cumplir con las metas institucionales y, por otro lado, trazar una ruta de logros sucesivos que lleven hacia la visión del TecNM.

La planificación de programas y presupuestos, así como la evaluación de éstos, tendrán como base un enfoque ético que articule las aspiraciones planteadas a través de la transversalización de los ejes, en este sentido, la responsabilidad social se cumple con las acciones ya mencionadas, que deben ponerse en marcha de manera sistemática.

La orientación organizacional hacia la responsabilidad social propicia un cambio de enfoque en la planeación y en la evaluación de procesos y resultados. Ello demanda la optimización de recursos y la priorización de proyectos que incluyan parámetros de sostenibilidad, tales como la creación de espacios educativos inclusivos donde sea posible que el estudiantado supere las brechas sociales y tecnológicas.

La promoción de mejores prácticas no solo debe enfocarse en la eficiencia operativa, sino también en la creación de un entorno institucional que promueva el bienestar social, la inclusión y la sostenibilidad. Además, la mejora continua debe considerar los efectos a largo plazo de las decisiones en la comunidad y el entorno natural.

### **3.1 Prácticas directivas para transformar la educación tecnológica hacia el Humanismo Mexicano**

Para finalizar el desarrollo de la Dimensión organizacional, es necesario definir cómo las orientaciones establecidas a través de los ejes transversalizados conforman la identidad del cuerpo directivo, en quien recae la responsabilidad de ejecutar las directrices para la operación del Modelo Educativo dentro de cada Instituto Tecnológico o Centro. Por ello, es fundamental que tengan una formación continua sobre pensamiento crítico para que puedan construir la transformación del TecNM a través de la comprensión de las diversas determinaciones del servicio educativo, así como utilizar el diálogo como medio de organización del trabajo colaborativo entre docentes y personal administrativo.

Para quienes ocupen la dirección de los Institutos Tecnológicos, el pensamiento crítico les ayudará a comprender las relaciones descritas en el Triángulo pedagógico de Jean Houssaye, en donde la gestión educativa transforma la administración y planeación como marco de posibilidades del servicio educativo para atender las necesidades de la comunidad TecNM.

Estas aspiraciones requieren que los cuerpos directivos estén conformados por ciudadanos con valores y principios construidos en la responsabilidad social, la inclusión y la equidad. Esta conciencia civil afianza una ética que dirige el comportamiento dentro de los límites de la honestidad y el respeto a la diversidad. Como funcionarios públicos, estos profesionales están comprometidos con la formación del talento estudiantil y se manifiestan solidarios con los derechos laborales de docentes y administrativos.

Asimismo, los cuerpos directivos asumen la responsabilidad de gestionar los recursos humanos, materiales y financieros de manera transparente y eficiente, aspectos contemplados en los ejes de responsabilidad social, conciencia ambiental e innovación y vanguardia. Como servidores públicos son conscientes de que su labor es un medio para alcanzar el bienestar y la justicia social. A través de su gestión, priorizan la equidad en la distribución de los recursos para que todos los miembros de la comunidad educativa del TecNM, independientemente de su origen cultural, tengan acceso a un entorno de trabajo y aprendizaje inclusivo y seguro.

Son líderes que promueven el diálogo constructivo y del trabajo colaborativo entre diferentes disciplinas, para orientar las actividades administrativas hacia la mejora continua con un enfoque en la pertinencia social. Su visión compleja y estratégica le permite identificar y abordar problemas de manera integral, construyendo alternativas que contribuyan a la sostenibilidad y a la excelencia edu-

cativa. En ese contexto, su liderazgo está orientado a la creación de un entorno educativo que fomenta la creatividad, el pensamiento crítico y la participación de la comunidad de cada Institución.

### **3.2 Servicios Escolares**

Los Departamentos o instancias encargadas de prestar los servicios escolares en el TecNM juegan un papel crucial en la implementación del Modelo Educativo, ya que se encargan de vigilar el cumplimiento de los marcos legales y normativos que definen la operación y servicio administrativo relacionado con el control escolar y el apoyo a las y los estudiantes. Dada su relación con el desarrollo curricular, al asegurar que cumplan los criterios académicos y se atiendan las necesidades sociales, personales y de servicios del estudiantado, se atienden cada uno de los principios y ejes transversales que han sido descritos previamente.

El eje de la interculturalidad se transversaliza en los servicios escolares al promover espacios inclusivos que propician el entendimiento mutuo, el aprendizaje intercultural y la igualdad de oportunidades. Implementar la interculturalidad en la gestión de servicios escolares enriquece la experiencia educativa de toda la comunidad escolar.

Por otro lado, a través de los Servicios Escolares, el TecNM atiende lo dispuesto en el Art. 37, Fracción II, de la LGES (2024), donde se enfatiza la obligación institucional de promover:

Modelos y programas educativos, así como acciones afirmativas que eliminen las desigualdades y la discriminación, por razones económicas, de origen étnico, lingüísticas, de género, de discapacidad o cualquier otra, que garanticen el acceso, permanencia, continuidad y egreso oportuno equilibrado entre mujeres y hombres en los programas de educación superior.

Por ejemplo, los departamentos de Servicios Escolares vigilan que la gestión de seguros (facultativo y de accidentes), certificación de documentos oficiales y los trámites escolares se realicen de manera inclusiva y equitativa, eliminando cualquier manifestación de discriminación, y proporcionando información accesible a los estudiantes.

La responsabilidad social no solo refleja el compromiso de la institución con la comunidad y el entorno, sino que también garantiza una gestión educativa más

ética, inclusiva y sostenible. La implementación en los procesos administrativos de Servicios Escolares bajo la perspectiva de la responsabilidad social promueve las acciones concretas para la inclusión y la equidad, tal como lo establece la LGES (2024). Esto implica:

- Ética en el servicio
- Transparencia
- Rendición de cuentas

Es desde cualquier óptica, la vía para construir una institución más justa, transparente y sostenible. Al hacerlo, no solo se mejoran los servicios de la educación y el bienestar del estudiantado, sino que también se fortalece el impacto positivo del TecNM en la sociedad. Es importante destacar que la LGE en su Artículo 11 establece con relación a la función de la Nueva Escuela Mexicana que las instituciones educativas deben:

Buscar la equidad, la excelencia y la mejora continua en la educación de nuestros estudiantes y tendrá como objetivos el desarrollo humano integral de los mismos, incidir en la cultura educativa mediante la corresponsabilidad e impulsar transformaciones sociales dentro de la escuela y en la comunidad. (LGE, 2024)

Como se ha indicado en los otros ejes transversales, aun cuando los Servicios Escolares no incide directamente en la dimensión académica, si se puede observar la participación en la atención del personal que labora, en todos los trámites que el estudiantado realiza desde su ingreso hasta su egreso/titulación. Así, la organización escolar se fundamenta en el actuar ético de sus miembros, a través de:

- Compromiso con la equidad y la educación.
- Desarrollo del liderazgo del personal administrativo.
- Fomento de la colaboración interdepartamental.
- Respeto a la dignidad y derechos humanos.
- Gestión de procesos académico-administrativos.

Aunado a lo anterior, el eje de innovación y vanguardia se refleja en los servicios escolares al garantizar un servicio de excelencia, dado que el estudiantado demanda respuestas ágiles y oportunas en la certificación de documentos, becas, gestión del seguro facultativo y trámites del seguro de accidentes personales escolares. En este contexto se debe propiciar la automatización de los diversos servicios.





**Tecnológico Nacional de México**



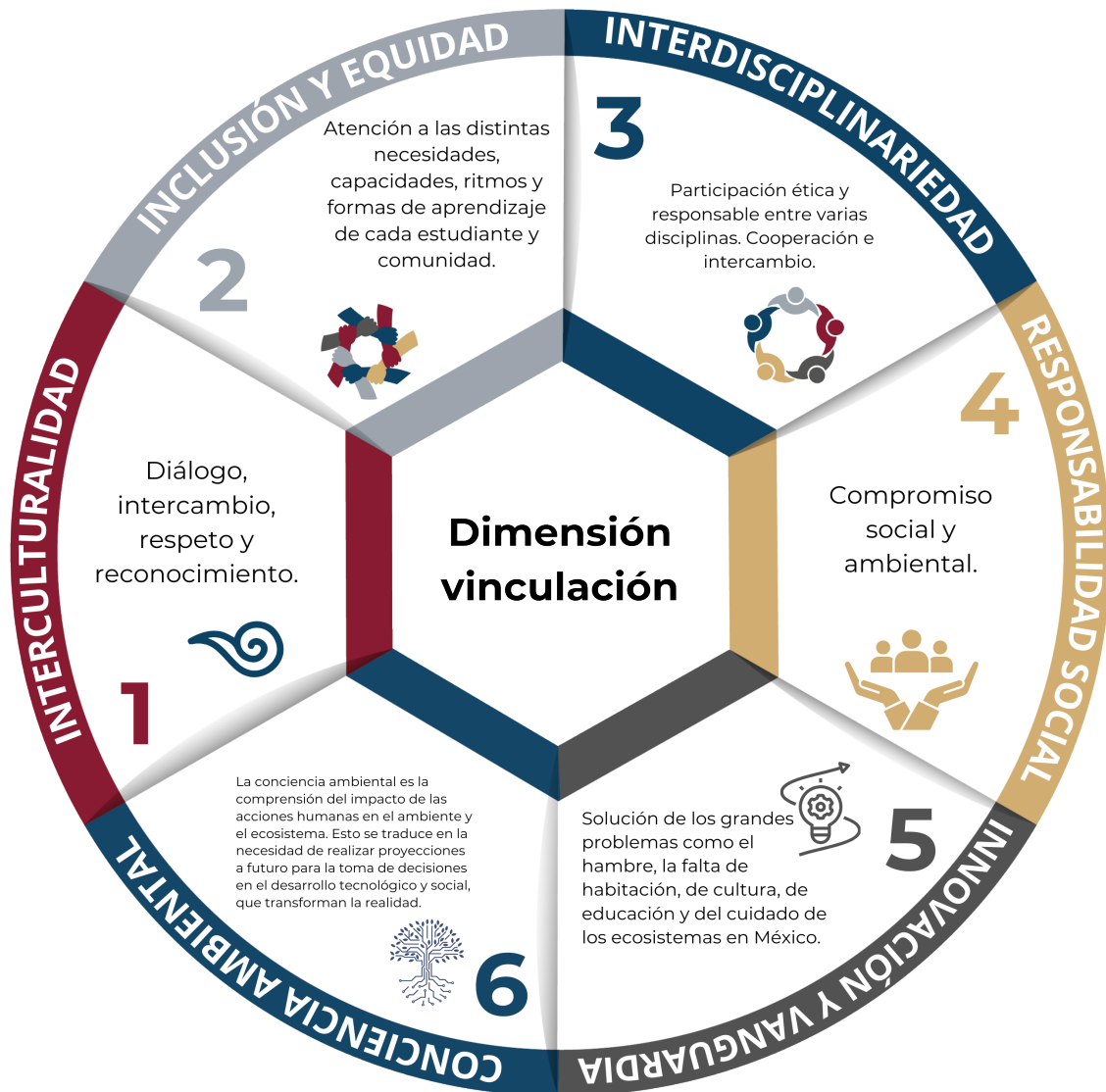
**El Prodigio del Tiempo (Fragmento)**

Autor: Álvaro Santiago  
Instituto Tecnológico de Ensenada  
Baja California



Tecnológico Nacional de México

## 4. Dimensión de vinculación



En el Tecnológico Nacional de México la vinculación y la extensión institucional se refieren a la creación de relaciones estratégicas con diversos sectores de la sociedad, el sector productivo, el gobierno, instituciones académicas, centros de investigación y otras instituciones, con el objetivo de generar un intercambio de conocimientos, recursos, experiencias de innovación y transferencias tecnológicas que beneficien a todas las partes involucradas.

A continuación, se presenta el horizonte que plantea el humanismo para la justicia social en las funciones sustantivas de la Dimensión de vinculación. A través de describir cómo los ejes transversales reorientan estas funciones, se da cuenta de la pertinencia académica que debe guardar la vinculación. Estos planteamientos serán considerados como marco referencial del modelo de vinculación que proponga el TecNM.

Para desarrollar la transversalización de los ejes es necesario trazar una perspectiva general sobre los rasgos más sobresalientes de la vinculación entre las Instituciones de Educación Superior (IES). En el pasado, la vinculación estuvo principalmente asociada a la cooperación de las IES con el sector productivo y la industria. Esta relación triádica conformó a los modelos “clásicos” de vinculación en los que la formación de sus estudiantes se adecuaba para satisfacer la demanda de mano de obra de las empresas. Mientras que el papel del gobierno consistía en crear las condiciones a fin de que estas adecuaciones se realizaran<sup>12</sup>.

En México, durante los últimos años se planteó “la necesidad de fortalecer el vínculo de la educación comprometida con la sociedad, enlazando los procesos educativos con las necesidades sociales, económicas y culturales de las diversas regiones del país” (Concheiro L., 2024). Esta orientación social de la vinculación fue potencializada, en parte, por el cambio democrático iniciado en el 2018, así como por los efectos de la pandemia del SARS-CoV-2 que replanteó la función social de la ciencia y la tecnología.

En ese contexto, el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCyT, 2019) propuso el Modelo Pentahélice que busca la sustentabilidad a través de innovaciones disruptivas. Asimismo, fueron publicados por la SEP el Marco General para el Emprendimiento Asociativo en la Educación Superior (SEP,

<sup>12</sup> Alonso et al. (2023) hacen un breve recorrido sobre la institucionalización de la vinculación de las IES, al respecto señalan que, durante la década de 1960 en Europa, se promovió desde los organismos internacionales que la educación superior se orientara a reducir la pobreza extrema y aumentar el desarrollo. En 1995, la ONU, la OCDE, el Banco Mundial, el BID y la Unión Europea establecieron que la colaboración entre universidades, empresas y gobiernos favorece el desarrollo económico, la innovación, la investigación y la generación de conocimiento. Bajo este esquema, las dos primeras décadas del siglo XXI, influenciadas por Gran Bretaña y Alemania, las universidades estadounidenses establecieron el modelo de universidad contemporánea que se caracteriza por tener como eje de su vinculación la triada universidad, empresa y gobierno (Modelo Triple Hélice).

2024a) y, el Marco General para la Educación Dual del tipo Superior en México (SEP, 2024b).

En el primero de estos documentos se establece que la formación del emprendedor no solo debe abarcar conocimientos técnicos y académicos, sino también pensamiento crítico y conciencia social. La intención es generar un vínculo directo entre la academia y la realidad social de los territorios. El emprendimiento social y asociativo se considera una acción que va más allá de los negocios individuales, pues promueve iniciativas colectivas y socialmente responsables ligadas a las necesidades del territorio (SEP, 2024a).

Al formar emprendedores<sup>13</sup> con esta perspectiva, se considera que las IES actúan como agentes de transformación en sus comunidades, dado que “la formación de emprendedores deriva de una construcción pedagógica basada en el pensamiento crítico [...] para el desarrollo de habilidades” (SEP, 2024a, p.21). A partir de estos elementos se considera que los programas de educación con modalidad dual y los sistemas de innovación deberán alinearse con la perspectiva pedagógica descrita en la Dimensión académica de este Modelo.

En cuanto al segundo documento, se establece que la educación dual debe conectar directamente al estudiantado con el entorno laboral, para esto es necesaria la colaboración entre las IES y las unidades económicas (empresas, organizaciones, cooperativas, entre otros). En este sentido se define la educación dual del tipo superior como:

Una modalidad educativa en la que el proceso de construcción de saberes es dirigido por una IES para la vinculación de la teoría y la práctica, integrando al estudiante en estancias laborales para desarrollar sus competencias y habilidades. Así el proceso de aprendizaje del estudiante se lleva a cabo de manera articulada entre una IES y una unidad económica a través de fases teórico-prácticas interrelacionadas que se complementan entre sí (SEP, 2024b, p.47).

Esta vinculación permite que el estudiantado adquiera competencias socio-tecnológicas y profesionales que se desarrollan en los procesos académicos, al tomar como orientación las necesidades del sector productivo y social.

---

<sup>13</sup> Un emprendedor es una persona con conocimientos, actitudes, habilidades, ética y dignidad humana que pone en práctica soluciones apegadas a nuestras realidades, consciente y en beneficio de la sociedad de la que forma parte, genera cambios positivos y no es necesariamente un empresario (SEP, 2024a, p.30).

## **Vinculación institucional en el TecNM**

Para Gould la vinculación es “el proceso integral que articula las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión de la cultura y los servicios de las Instituciones de Educación Superior para su interacción eficaz y eficiente con el entorno socioeconómico” (2002, p.32). Mientras que, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) recomienda a las universidades fortalecer las funciones de servicio a la sociedad, especialmente aquellas orientadas a erradicar la pobreza, la intolerancia, la violencia, el analfabetismo, el hambre, el deterioro del medio ambiente y las enfermedades (UNESCO, 1998).

Por su parte, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) refiere que, la vinculación por su naturaleza y la transversalidad de sus acciones contribuye a la formación profesional y a la prestación de servicios, a la pertinencia social de la educación superior, así como al desarrollo social y económico del país. Sin embargo, desde una perspectiva crítica, la vinculación y extensión en América Latina tiene particularidades que deben ser tomadas en cuenta para superar los modelos clásicos, ya que estos no reconocen a la sociedad como un actor central de los procesos de innovación científica y tecnológica (Cano, 2021).

La relación entre la Dimensión de vinculación y la académica en este Modelo tiene diferentes momentos y alcances en cada uno de sus ámbitos (estudiantado, docentes, investigación e innovación científica, y diseño curricular y evaluación). Ambas dimensiones, de manera estrecha, contribuyen tanto a la concreción curricular de los principios y ejes de este Modelo, como a la misión y visión institucional.

### **4.1 Vinculación estratégica**

La vinculación estratégica en el TecNM es un proceso dinámico y complejo que busca relacionar a los Institutos Tecnológicos con el entorno social y económico, para generar un impacto positivo en el desarrollo del país. Esta vinculación se considera estratégica en tanto que, atiende las necesidades de los sectores productivos para la relocalización de la economía global, los cuales demandan fuerza laboral especializada en campos científicos y tecnológicos emergentes. Actualmente, una de las principales características de la vinculación en el TecNM es su

participación en los Proyectos Nacionales Estratégicos.<sup>14</sup>

Ahora bien, la vinculación estratégica implica una serie de estructuras, actores y actividades, entre las que destacan los denominados Consejos de Vinculación, los cuales desempeñan un papel fundamental en la orientación operativa y en el desarrollo del potencial de los Institutos Tecnológicos dentro de sus respectivas zonas de influencia. Además, estos consejos apoyan la implementación de estrategias de colaboración interinstitucional con los distintos sectores del entorno.

La celebración y ratificación de convenios de colaboración es el principal medio a través del cual se formalizan todas las actividades de vinculación con el TecNM. Estos instrumentos jurídicos dan pauta a la ejecución de acciones en materia académica, científica y tecnológica. Es importante señalar que estos convenios orientan la actualización de la normatividad interna para que la comunidad TecNM pueda contribuir e integrarse al mundo laboral.

Como parte de la vinculación estratégica, el seguimiento de egresadas y egresados facilita la identificación de su contribución e impacto en el mercado laboral, coadyuvando a la actualización y mejora de los planes y programas de estudio. Además, esta información permite la difusión de oportunidades laborales acordes al perfil de egreso. Para la vinculación, la interculturalidad es una orientación que promueve el encuentro y el diálogo entre las culturas, a través del reconocimiento, respeto y valoración de su diversidad. En este sentido, dentro del próximo modelo de vinculación, se deberán tomar en cuenta los valores de solidaridad, cooperación y respeto a la diversidad.

Para los Consejos de Vinculación y las actividades relacionadas con la suscripción de convenios, la interculturalidad permite tener en cuenta la diversidad cultural de las regiones, con el fin de asumir el firme compromiso de erradicar la exclusión por condiciones de origen étnico. En este sentido, la vinculación con los pueblos indígenas se puede realizar a través de agendas colaborativas de proyectos de investigación para el desarrollo sostenible.

Mientras que, al exterior del país, la interculturalidad es una perspectiva abierta a la convivencia y al intercambio de conocimientos con redes académicas de países extranjeros, para que, a partir de esta interacción el TecNM contribuya al

<sup>14</sup> Los Proyectos Estratégicos Nacionales tienen como objetivo articular las capacidades científico-técnicas con otros actores sociales, del sector público o privado, para alcanzar metas [...] que conduzcan a la solución de problemáticas nacionales concretas que [...] requieren de una atención urgente y de una solución integral, profunda y amplia tomando en consideración los conocimientos teórico-prácticos más avanzados generados por las humanidades, las ciencias y las tecnologías. (CONAHCYT, 2019)

desarrollo global de la ciencia y la tecnología. En este contexto, la interculturalidad prepara a la comunidad académica, tanto en el dominio de una lengua extranjera, como en la comprensión de aspectos culturales, para que el desempeño académico e investigativo no sea limitado por barreras culturales.

La vinculación estratégica desempeña un papel fundamental en la promoción de la inclusión y equidad, ya que a través de programas, convenios y normativas se atienden las necesidades específicas de grupos en situación de vulnerabilidad.

En este ámbito, los ejes de inclusión y equidad, así como el humanismo mexicano juegan un papel esencial en la construcción de una sociedad más justa al impactar en una mayor retención y graduación de estudiantes. Mientras que al exterior de la institución promueven la inserción inclusiva y equitativa del estudiantado en las empresas públicas, privadas y sociales. Por ello, es ineludible que los Consejos de Vinculación hagan de estos principios el fundamento de su quehacer para garantizar la excelencia educativa. Además, el fortalecimiento de acciones para la integración laboral se realizará sin distinción de clase, género y origen étnico, con la convicción de contribuir a que éstos accedan a trabajos dignos.

En cuanto al eje de interdisciplinariedad, la vinculación estratégica es indispensable para establecer las condiciones (convenios y proyectos estratégicos) para que especialistas de diferentes disciplinas converjan. En este contexto, la interdisciplinariedad va más allá de las academias y las aulas, ya que posibilita condiciones equitativas para que otros saberes contribuyan al desarrollo científico y tecnológico.

Al fomentar la colaboración entre diferentes disciplinas, los Institutos Tecnológicos pueden generar un mayor impacto en la sociedad y contribuir al desarrollo sostenible. La vinculación, a su vez, permite realizar vertientes de gestión institucionales con mayor pertinencia social para que los conocimientos, las tecnologías y sus insumos favorezcan al desarrollo social de los sectores más vulnerables del país. Los marcos relacionales entre vinculación y responsabilidad social han evolucionado hacia un enfoque más integral y comprometido con el bienestar. Bajo esta orientación, en la vinculación estratégica, la responsabilidad social se manifiesta en acciones concretas que buscan generar investigaciones y proyectos que aborden problemáticas complejas, además de promover la formación de profesionales comprometidos con una conciencia social y ética, capaces de generar soluciones creativas.



Por ello, los Institutos Tecnológicos deberán colaborar con las comunidades locales, y construir puentes que comuniquen a éstas con las dinámicas globales. La responsabilidad social también promueve la innovación disruptiva al fomentar la creación de empresas sociales y proyectos que generen un beneficio en las comunidades.

De igual manera, la responsabilidad social es un eje orientador que contribuye a armonizar la pertinencia laboral dentro de los marcos de pertinencia social, tomando en cuenta tanto los intereses particulares de la empresa, como los intereses de la sociedad. A través de diferentes proyectos de educación dual y bolsas de trabajo se abren opciones para contribuir al bienestar social. En este sentido, la vinculación deberá promover la cultura emprendedora por medio de la creación de empresas basadas en los principios de la Economía Social formulados en el Marco General de Emprendimiento Asociativo en la Educación Superior (SEP, 2024a, p.47).

Para la vinculación estratégica, el eje de conciencia ambiental junto con el de responsabilidad social, conforman el posicionamiento ético y político de la comunidad del TecNM en torno al impacto de los desarrollos tecnológicos en los diferentes ecosistemas del planeta. Este posicionamiento ressignifica la relación entre la sociedad, la tecnología y la naturaleza, lo que implica considerar el desarrollo sostenible como un horizonte hacia la justicia ambiental.

En este sentido, el eje de conciencia ambiental es una orientación para establecer convenios y participar en proyectos estratégicos que no contravengan los principios de la Carta de la Tierra o que al menos, consideren estrategias de mitigación a los cambios generados por el desarrollo industrial emergente. La conciencia ambiental se traduce en una actitud proactiva hacia la búsqueda de soluciones sostenibles a los problemas ambientales.

## **4.2 Innovación y emprendimiento**

La innovación y el emprendimiento conforman la segunda función sustantiva de la vinculación institucional, son fuerzas transformadoras que promueven el desarrollo local y regional. Al unir esfuerzos dirigidos por el trazado de nuestro Modelo Educativo en general y por el próximo modelo de vinculación en particular, las comunidades pueden generar soluciones creativas a problemas comunes, fortalecer su economía y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Para el TecNM, la innovación es la introducción de nuevas ideas, productos, procesos o servicios que generan valor para la comunidad. Desde una perspectiva que busca la integración de las diferentes estructuras y actores, se plantea el desarrollo de sistemas de innovación, los cuales se entienden como ambientes que se construyen en los territorios “con el propósito de promover el desarrollo económico y social [a través] de proyectos de innovación que se impulsan entre diferentes actores [...] donde las IES tienen un papel fundamental y el emprendedor es la parte central del proceso” (SEP, 2024a, p.32).

Mientras que el emprendimiento es la capacidad de crear y desarrollar nuevas empresas o proyectos, con la consideración de riesgos calculados y la búsqueda de oportunidades de crecimiento. Sin embargo, bajo este orden de ideas es necesario destacar los matices que la economía social impregna al emprendimiento. En términos generales, según la SEP (2024a) este último se define como “el proyecto innovador, la idea de negocio, o el servicio que promueve el emprendedor o la unidad económica, éste deberá estar vinculado a las necesidades del territorio” (p.30). Mientras que el emprendimiento asociativo “es toda acción colectiva que busca desarrollar elementos que ayuden a la evolución de la comunidad desde un enfoque local-global y socialmente responsable” (SEP, 2024a, p.30).

El TecNM ha realizado la innovación y emprendimiento a través de una serie de acciones clave como son: los Eventos de Innovación y Emprendimiento (InnovaTecNM), Modelo Talento Emprendedor (MTE), Estrategias de Impulso a la Economía Social y Solidaria, Educación Financiera, Propiedad Intelectual, Transferencia Tecnológica y Centros de Patentamiento (CePat).

En este sentido, la interculturalidad devela para la innovación y emprendimiento otras lógicas económicas, que generalmente implican una forma distinta de organizar la producción, comercialización y consumo de los productos. De tal manera que, para el impulso de la economía social, la interculturalidad es el fundamento de proyectos estructurados bajo lógicas económicas más equitativas y sostenibles.

Como ejemplo de relación y encuentro entre la Dimensión académica y la de vinculación puede mencionarse la Cumbre Nacional de Desarrollo Tecnológico, Emprendimiento e Innovación (InnovaTecNM), cuyo propósito ha sido que los estudiantes desarrollen proyectos creativos (apegados a la política industrial del país) con carácter de escalabilidad, que favorecen las capacidades de innovación tecnológica de los diferentes sectores sociales y productivos.

Es importante señalar que el programa institucional de formación de emprendedores ha tenido como propósito fortalecer la vocación creativa, asociativa y productiva de la comunidad estudiantil, a través del curso “Modelo Talento Emprendedor” (MTE), que compila “diversas metodologías de emprendimiento [para] fomentar la cultura emprendedora e impulsar la generación del autoempleo, el intraemprendimiento y el emprendimiento social” (SEP, 2024a, 21).

### **4.3 Intercambio académico, cultural y deportivo**

Otra de las funciones de la vinculación consiste en el intercambio a través del cual se promueve la movilidad académica nacional e internacional del estudiantado y, de las y los docentes, gracias al establecimiento de convenios interinstitucionales, generales y específicos. A través de esta función, se amplían las oportunidades para que, mediante el servicio social y las prácticas, estancias o residencias profesionales, el estudiantado complete su formación en contextos afines a sus áreas de conocimiento. Estas podrán llevarse a cabo en organizaciones sociales o comunitarias y no solamente en empresas de sectores urbanos. A través del servicio social, el estudiantado participa en la sociedad diseñando soluciones a problemas que presentan instituciones públicas y sociales.

Por otro lado, en las prácticas, estancias o residencias profesionales el estudiantado tiene la oportunidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos durante su formación, en contextos laborales, lo que le lleva a adentrarse en los límites de la ética profesional. Esto fortalece la conciencia sobre la responsabilidad social y tecnológica que enmarca su quehacer profesional.

### **4.4 Extensión educativa**

La función sustantiva de Extensión educativa tiene un papel crucial en la formación integral del estudiantado, la cual incluye un conjunto de actividades que trascienden los límites del aula, entre éstas se encuentran la promoción de la cultura, deporte y formación cívica, así como la formación en lenguas extranjeras y la promoción de lenguas maternas, la creación de Centros de Innovación e Impulso Empresarial y Social (CIIES), Centros de Innovación Industrial Automotriz y Aeroespacial, además de Nodos de Creatividad para la Innovación Tecnológica y el Emprendimiento, Programa de Certificación de Laboratorios TecNM, servicio externo y estrategias de comercialización.

Para comprender cómo la interculturalidad reorienta la función de Extensión educativa, es necesario traer a cuenta lo mencionado en la Dimensión filosófica

respecto a que una de las manifestaciones de la homogenización cultural es la consideración, casi exclusiva, de la enseñanza del idioma inglés en la formación tecnológica.

Si bien, este idioma domina el mundo de la ciencia, es importante reconocer el derecho cultural de los miembros de la comunidad TecNM a practicar su lengua en todos los espacios, incluidos los educativos. Por ello, la definición de espacios para la práctica de las lenguas maternas constituye un importante medio para reorientar el desarrollo de la ciencia y la tecnología, debido a que dichas lenguas implican formas diferentes de habitar el mundo e implican ontologías y axiologías diferentes a las dominantes.

En este sentido, la reorientación que establecen las consideraciones sobre la inclusión y equidad involucra a los hablantes de lenguas indígenas del TecNM con el fin de crear espacios para la socialización de los valores de estas culturas. Las actividades culturales y artísticas son un medio de difusión de los valores de inclusión y equidad.

La interdisciplinariedad resulta esencial para desarrollar los servicios externos y de comercialización, ya que permite el desarrollo de innovaciones más competitivas y adecuadas a los contextos. Además, en la educación continua, la formación interdisciplinaria constituye un aspecto esencial de ésta, ya que implica el tránsito de la especialización disciplinar al desarrollo de habilidades para construir objetivos y soluciones a problemáticas a partir de la conjunción de diferentes disciplinas.

Dentro de las actividades de Extensión, la reorientación de la innovación y la vanguardia se instrumentaliza a través de los servicios externos y la comercialización. Estas actividades construyen los medios para el estudiantado forme su identidad como profesionistas innovadores, responsables socialmente y con habilidades asociativas.

La conciencia ambiental encuentra dos medios para su impulso, ya que, a través de la educación continua, los principios de la Carta de la Tierra pueden ser integrados a la formación del estudiantado. Los servicios externos y comercialización estarán delimitados por esta conciencia ambiental.

En suma, la vinculación institucional contribuye a la integralidad en la formación del estudiantado al favorecer escenarios de intercambio e interrelación tanto sociales como profesionales, a través de los procesos de vinculación estratégica, in-

novación y emprendimiento, intercambio académico, y extensión educativa. Dichos procesos se fundamentan en los principios de este Modelo.

Es así como a través de la vinculación se fomenta la independencia del estudiantado para enfrentarse a situaciones reales que requieren una significativa capacidad creativa en la resolución de problemas profesionales. La experiencia que adquiere el estudiantado en estas circunstancias fomenta su responsabilidad y conciencia social sobre sus propios niveles de desarrollo en torno a las competencias socio-tecnológicas, profesionales y laborales.

Como se ha podido constatar, la Dimensión de vinculación es esencial para la concreción de este Modelo Educativo, pues es a través de ella que el TecNM da cuenta de su pertinencia social, de la excelencia lograda a través de la mejora continua de sus servicios y de su compromiso con las acciones que lleven a México hacia la independencia y soberanía tecnológica. Esto solo es posible a través del continuo fortalecimiento de los talentos del estudiantado para que, al concluir su formación, se integren a la sociedad como profesionistas cuyos conocimientos y saberes científicos y tecnológicos se conjuguen con la conciencia social y ambiental que nuestro país requiere.

Esta visión tiene como objetivo contribuir a un México más fuerte con prosperidad compartida frente al contexto de la relocalización que generará cadenas productivas y transferencia tecnológica e innovación, por lo que resulta indispensable vincular el desarrollo científico con los sectores estratégicos del país. Por ello, el TecNM tiene la responsabilidad de estar a la vanguardia en el desarrollo de talento profesional para México y, refrendar su posición en el marco de la vinculación al ser más flexible, adaptable e innovador en contextos nacionales e internacionales, sin perder de vista la responsabilidad social.



## Arte y Ciencia

Autora: Inés Xochipa Zempoalteca  
Instituto Tecnológico de Apizaco  
Tlaxcala



Tecnológico Nacional de México

## Referencias

- Alcántara, J. D. (2018). *Principios de la dialéctica materialista*. Programa de estudios Universitarios. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Alonso, M., Moncada, M., Viguera, J., y Palacios, G. (2023). Análisis documental sobre modelos de vinculación para instituciones de educación superior. *Tecnología, Ciencia y Estudios Organizacionales*, 5(8), 5–19. <https://doi.org/10.56913/teceo.5.8.5-19>
- Bazant, M. (1984). La enseñanza y la práctica de la ingeniería durante el Porfiriato. *Historia Mexicana*, 33(3), 254-297. <https://historiamexicana.colmex.mx/index.php/RHM/article/view/2586>
- Buraschi, D., y Oldano, N. (2022). La herencia de Paulo Freire en las prácticas participativas dialógicas. RES. *Revista de Educación Social*, 35. <https://eduso.net/res/revista/35/miscelanea/la-herencia-de-paulo-freire-en-las-practicas-participativas-dialogicas>
- Cabello, R. (2014). Reflexiones sobre inclusión digital como modalidad de inclusión social. Memoria académica: *VIII Jornadas de Sociología de la Universidad Nacional de la Plata, Argentina*.
- Cancino, M. de los Á., Noguera, R., y Rodríguez, J. M. (2018). "Está científicamente comprobado" no significa necesariamente responsabilidad ética. *En Bioética y Bioderecho, reflexiones clásicas y Nuevos Desafíos*. 207-231. Universidad Autónoma de México. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/10/4733/12.pdf>
- Cano, J. (2021). University extension in dispute: Neoliberal counterreform and alternatives in Latin American universities. *Latin American Perspectives*, 49 (3). <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0094582X211004911>

- Coll, C., y Monereo, C. (2008). *Psicología de la educación virtual. Aprender y enseñar con las tecnologías de la información y la comunicación*. Morata.
- Concheiro, F. L. (2024). Presentación. En *Buenas prácticas de vinculación en la educación superior*. 15–18. Secretaría de Educación Pública.
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (2019). *Proyectos Nacionales Estratégicos*. Secretaría de Educación Pública. <https://conahcyt.mx/pronaces/>
- Consejo Nacional para la Coordinación de la Educación Superior y Sistema de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior. (2023). *Marco General del Sistema de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior*. Secretaría de Educación Pública. [https://educacionsuperior.sep.gob.mx/pdfs/2023/marco\\_gral\\_SEAES.pdf](https://educacionsuperior.sep.gob.mx/pdfs/2023/marco_gral_SEAES.pdf)
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [Const.], según reforma, Artículo 3º, Diario Oficial de la Federación [D.O.F.], 22 de Marzo de 2024 (Mex.).
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [Const.], según reforma, Diario Oficial de la Federación [D.O. F.], 5 de Febrero de 1917 (Mex.).
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [Const.], Diario Oficial de la Federación [D.O. F.], 5 de Febrero de 1857 (Mex.).
- De Alba, A. (1998). *Currículum: Crisis, mito y perspectivas*. Miño y Dávila editores.
- De Andrés, D. (2019). Facilitando la autorregulación del aprendizaje en el diseño de sistemas digitales. *IN-RED 2019: V Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*. <https://doi.org/10.4995/INRED2019.2019.10430>
- De La Cruz, G. (2022). Política educativa y equidad: Desafíos en el México contemporáneo. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 52(1), 71-92. <https://doi.org/10.48102/rlee.2022.52.1.468>
- De Sousa, B. (2010). *Descolonizar el saber, reinventar el poder*. Trilce.
- Decreto que crea el Tecnológico Nacional de México, Diario Oficial de la Federación [D.O.F.], 23 de julio de 2014 (México).



- Dirección General de Educación Superior Tecnológica. (1998). *Cincuentenario de los Institutos Tecnológicos en México, 1948-1998*. SEP-SEIT-COSNET.
- Dirección General de Educación Superior Tecnológica. (2007). *Manual Normativo Académico-Administrativo*. Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica.
- Dirección General de Educación Superior Tecnológica. (2012). *Modelo Educativo para el Siglo XXI Formación y desarrollo de competencias profesionales*. Dirección General de Educación Superior Tecnológica.
- Dussel, E. (1994). 1492 *El encubrimiento del otro. Hacia el origen del "Mito de la modernidad"*. Biblioteca Indígena.
- Dussel, E. (2014). Hacia la liberación científica y tecnológica. *América Latina en Movimiento*. 14, 103-112.
- Feenberg, A. (2005). Teoría crítica de la tecnología. *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad-CTS*, 2(5), 109-123.
- Ferreiro, R. (2009). *El ABC del aprendizaje cooperativo: Trabajo en equipo para aprender y enseñar*. Trillas.
- Fornet-Betancourt, R. (2004). *Crítica intercultural de la filosofía latinoamericana actual*. Trotta.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI.
- Freire, P. (1994). *Cartas a quien pretende enseñar*. Siglo XXI.
- Gamino, A., y Acosta, M. G. (2016). Modelo curricular del Tecnológico Nacional de México. *Revista Electrónica Educare*, 20(1), 1-25. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194143011010>
- García, L. (2005). *Objetos de aprendizaje*. BENED.
- Gil Antón, M. (2024, 6 de mayo). Conferencia magistral para el Modelo Educativo [Primera reunión para el diseño para el Modelo Educativo].

- Gomes, L. R., y Martins, M. R. (2017). Paulo freire: Por una teoría y una praxis transformadora. *Rizoma freireano*. <https://rizoma-freireano.org/articles-2323/paulo-freire-por-una-teoria-y-una-praxis-23>
- Gould, Giacomo (2002). *La administración de la vinculación ¿Cómo hacer qué?* Tomo I. México, SEP.
- Hernández, G. (2006). Constructivismo social. En *Miradas constructivistas en psicología de la educación*. PAIDÓS.
- Hirsch, D., y Rio, V. (2015). Teorías de la reproducción y teorías de la resistencia: Una revisión del debate pedagógico desde la perspectiva materialista. *Foro de Educación*, 13(18), 69-91. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=447544619005>
- Klein, J. T. (1990). *Interdisciplinarity: History, theory and practice*. Wayne State University Press.
- Latapí, P. (2012). Educación y justicia social. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 1(1), 199-202. <https://doi.org/10.15366/riejs2012.1.1.009>
- Ley General de Educación Superior, [LGES], según reforma, Artículo 43, Diario Oficial de la Federación [D.O.F.], 20 de Abril de 2024, (Mex.).
- Ley General de Educación, [LGE], según reforma, Diario Oficial de la Federación [D.O.F.], 07 de Junio de 2024, (Mex.).
- Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación, [LG-MHCT], según reforma, Diario Oficial de la Federación [D.O.F.], 08 de Mayo de 2023, (Mex.).
- López, A. M. (2024). ¡Gracias!. Planeta.
- López, O., Hederich, C., y Camargo, Á. (2012). Logro de aprendizaje en ambientes hipermediales: Andamiaje autorregulador y estilo cognitivo. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 44(2), 13-26.
- López, O., y Hederich, C. (2010). Efecto de un andamiaje para facilitar el aprendizaje autorregulado en ambientes hipermedia. *Revista Colombiana de Educación*, 58, 14-39. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413635664002>

- Mersé, S. E. (2014). El perfil del ingeniero desde la perspectiva de la teoría crítica de la tecnología. *Tecnología & Sociedad*, 1(3). <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/5404>
- Morín, E. (2010). *Sobre la interdisciplinariedad*. Publicaciones Icesi.
- Newman, D., Griffin, P., y Cole, M. (1991). *La zona de construcción del conocimiento*. Morata.
- Núñez, L. (2010). El Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos [Presentación]. DGAIIR-SEP XI Reunión nacional de incorporación y revalidación de estudios, Ixtapa, México.
- Ogaz, L. G. (2012). La dialéctica como contribución para el desarrollo del pensamiento. *Sophia*, Colección de Filosofía de la Educación, 12, 83-104. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441846101006>
- Pérez-Almonacid, R. y Quiroga, L. (2010) *Lenguaje: una perspectiva Interconductual*. Cooperación Universitaria Iberoamericana.
- Ronquillo, L., Cabrera, C., & Barberán, J. (2018) Competencias profesionales: Desafíos en la formación profesional. *Opuntia Brava*. 11.
- Rosental, M., y Straks, G. (1958). *Categorías del materialismo dialéctico*. Grijalbo.
- Saladino, A. (2012). Pensamiento Crítico. En *Conceptos y Fenómenos Fundamentales de Nuestro Tiempo*. Universidad Nacional Autónoma de México. [https://conceptos sociales.unam.mx/conceptos\\_final/506trabajo.pdf](https://conceptos sociales.unam.mx/conceptos_final/506trabajo.pdf)
- Secretaría de Educación Pública. (2024a). *Marco general para el emprendimiento asociativo en la educación superior*. Secretaria de Educación Pública.
- Secretaría de Educación Pública. (2024b). *Marco general para la educación dual del tipo superior en México*. Secretaria de Educación Pública.

- Tecnológico Nacional de México. (s. f.). *Breve historia de los Institutos Tecnológicos*. <https://www.tecnm.mx/?vista=Historia>
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. ECOE.
- Tobón, S., González, L., Nambo, J. S., y Vázquez, J. M. (2015). La socioformación: un estudio conceptual. *Paradigma*, 36(1), 7-29. <http://ve.scielo.org/pdf/pdg/v36n1/art02.pdf>
- Tünnermann, C. (2000). Pertinencia social y principios básicos para orientar el diseño de políticas de educación superior. *Educación Superior y Sociedad*, 11(1 y 2), 181-196.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (1998). *Conferencia mundial sobre educación superior. La educación superior en el siglo XXI. Visión y acción* (Reporte final Tomo I). UNESCO; UNESDOC. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000116345\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000116345_spa)
- Velasco, J. A., y de González, L. A. (2009). Una síntesis de la teoría del diálogo. *Argos*, 26(50), 100-114. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0254-16372009000100006&lng=es&nrm=iso&tIng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0254-16372009000100006&lng=es&nrm=iso&tIng=es)
- Velasco, J. A., y de González, L. A. (2008). Sobre la teoría de la educación dialógica. *Educere*, 12(42), 461-470. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35614569006>
- Vigotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores* (2.a ed.). Crítica.
- Vizcaino, A. E., y Otero, I. (2008). Enseñar-aprender para el desarrollo: La interdisciplinariedad como alternativa de solución. *Psicología para América Latina*, 14. [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1870-350X2008000300014&lng=pt&nrm=iso&tIng=es](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1870-350X2008000300014&lng=pt&nrm=iso&tIng=es)
- Weiss, E., y Bernal, E. (2013). Un diálogo con la historia de la educación técnica mexicana. *Perfiles Educativos*, 35(139), 151-170.



**Tecnológico Nacional de México**



Tecnológico Nacional de México

## Grupo de trabajo colaborativo

### COORDINACIÓN GENERAL

Ramón Jiménez López

### DIMENSIÓN FILOSÓFICA

Adriana Castillo Rosas

Magda Concepción Morales Barrera

Amalia Medina Palomera

Jorge Antonio Acosta Calderón

### DIMENSIÓN ACADÉMICA

#### DOCENCIA

Gaudencio Lucas Bravo

Patricia Calderón Campos

Estela Rivera López

Irene Nevárez BURGUEÑO

Amadís Delgado Arana

Oscar Omar Cuin Macedo

#### PLANES Y PROGRAMAS

Rafael Portillo Rosales

Mara Grassiel Acosta González

Martha Carreño Juárez

Rocío Elizabeth Pulido Ojeda

Mónica García Domínguez

Julio Cesar Martínez Romo

## INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Jesús Olayo Lortia  
Yesica Imelda Saavedra Benítez  
Sonia Guadalupe Sáyago Ayerdi  
Nuria Elizabeth Rocha Guzmán  
Isabel de la Luz Membrillo Venegas  
Rosa María Oliart Ros  
Rubén Posada Gómez  
Héctor Javier Vergara Hernández

## DIMENSIÓN ORGANIZACIONAL

Manuel Chávez Sáenz  
Agustina de la Luz Guerrero Rosario  
Jorge Santos Valencia  
Octavio Díaz Aldret  
José Luis Gil Vázquez  
Manuel de Jesús López Pérez  
Felipe Palomares Salceda  
Marco Antonio Norzagaray Gámez

## SERVICIOS ESCOLARES

José Enríquez García  
Faviola Olivas Porras  
Ana Lidia Bárcenas Cortés  
Maribel Guerrero Luis  
Rubén Espinoza Castro

## DIMENSIÓN DE VINCULACIÓN

Andrea Yadira Zarate Fuentes  
Yeyetzin Sandoval González  
Rodolfo Martínez Gutiérrez  
Marco Antonio Trujillo Martínez  
Carlos Alberto Espinosa Kattz  
Jorge Antonio Acosta Calderón

## DISEÑO

Jorge Vazquez Muñoz  
DISEÑO DE GRÁFICAS  
Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez



Tecnológico Nacional de México



ISBN: 978-607-7912-50-7



9 786077 912507





