



**ceti**

**CENTRO DE ENSEÑANZA  
TÉCNICA INDUSTRIAL**

# **INGENIERÍA BIOQUÍMICA**

## **Plan de estudios por competencias**

**Modelo educativo, elementos  
y características**



**EDUCACIÓN**

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

A handwritten signature in blue ink, located in the bottom right corner of the page.

# ÍNDICE

<b>1. PRESENTACIÓN</b>	<b>4</b>
1.1 MISIÓN Y VISIÓN DEL CETI	5
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
2.1 CONTEXTO ESTATAL	6
2.2 CONTEXTO INSTITUCIONAL	8
<b>3. MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>9</b>
<b>4. PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DEL CETI</b>	<b>12</b>
4.1 OBJETIVO GENERAL DE LA CARRERA	12
4.2 PERFIL DE INGRESO	12
4.3 MODALIDAD EDUCATIVA	13
4.4 DURACIÓN DEL CICLO EDUCATIVO	13
<b>5. MODELO EDUCATIVO</b>	<b>14</b>
5.1 GENERALIDADES DEL MODELO EDUCATIVO	14
5.1.1 <i>Solución de problemas en su ámbito personal y laboral</i>	16
5.1.2 <i>Métodos centrados en el alumno</i>	17
5.1.3 <i>Apropiación e implementación de tecnologías</i>	18
5.1.4 <i>Educación integral</i>	18
5.1.5 <i>Aprendizaje colaborativo</i>	20
5.1.6 <i>Sustentabilidad</i>	21
5.1.7 <i>Educación continua</i>	21
5.1.8 <i>Innovar y emprender</i>	21
5.1.9 <i>Atributos del modelo educativo</i>	22
5.2 CONSIDERACIONES DEL MODELO EDUCATIVO	23
5.2.1 <i>Cuerpos colegiados</i>	23
5.2.2 <i>Estancias para el personal docente</i>	26
5.2.3 <i>Formación continua del docente</i>	26
5.2.4 <i>Evaluación docente</i>	27
5.2.5 <i>Inglés</i>	27
5.2.6 <i>Tutorías</i>	28
5.2.7 <i>Orientación Educativa</i>	29
5.2.8 <i>Talleres culturales, artísticos y deportivos</i>	29
5.2.9 <i>Emprendurismo</i>	30
5.2.10 <i>Investigación</i>	30



5.2.11	<i>Prestación del servicio social</i>	31
5.2.12	<i>Prácticas profesionales</i>	32
5.2.13	<i>Titulación</i>	32
5.2.14	<i>Vinculación</i>	33
5.2.15	<i>Internacionalización</i>	34
5.2.16	<i>Educación Continua</i>	34
5.3	PERFIL DE EGRESADO	35
5.3.1	<i>Atributos de egreso</i>	35
5.3.2	<i>Competencias profesionales</i>	37
5.3.3	<i>Módulos formativos básicos, especializantes e integrador</i>	37
5.3.4	<i>Competencias del estudiante en las áreas de conocimiento o módulos formativos básicos</i>	38
5.3.5	<i>Objetivos educativos y Criterios de desempeño</i>	39
5.4	<i>Métodos y actividades para alcanzar los objetivos y perfil de egreso</i>	40
5.4.1	<i>Lineamientos para desarrollar el proceso de aprendizaje</i>	40
5.4.2	<i>Proyectos en el proceso de aprendizaje</i>	41
5.5	PERFIL OCUPACIONAL	41
5.6	ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS FUNDAMENTALES	42
5.7	SECUENCIA CURRICULAR	46
5.8	ACTUALIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO	47
5.9	EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	47
5.9.1	<i>Métodos de Evaluación del Aprendizaje</i>	47
5.9.2	<i>Funciones y tipos de evaluación</i>	48
5.9.3	<i>Tipos de evaluación según el agente que la realiza</i>	49
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		<b>52</b>



## 1. PRESENTACIÓN

El CETI, como objeto social responde a la formación de profesores de enseñanza técnica industrial y de técnicos e ingenieros, así como la investigación básica y aplicada de carácter científico, técnico y pedagógico.

Desde su creación tiene como meta superior lograr que sus egresados se incorporen al desarrollo tecnológico del país con una visión del bien-hacer para el fortalecimiento de la sociedad<sup>1</sup>.

En 1978, con la apertura de los primeros planes de estudios de ingenierías de educación superior, el principal objetivo siempre ha sido el ofertar una base de estudios pertinente para “formar ingenieros industriales con las especialidades tecnológicas y de investigación técnica y científica con el fin de participar en el desarrollo de la tecnología de la región en aspectos de industrialización (...) y el diseño o mejoramiento de instrumentos o equipos para mayor eficiencia del trabajo humano” (CETI, 2018, p.94).

En esta ocasión, se presenta el modelo educativo actual que sustenta la formación académica de los ingenieros, exponiendo los elementos que lo componen y sus respectivas características para la búsqueda de un egresado que pueda insertarse en el contexto científico y tecnológico con las necesidades que la actualidad demanda.

El Modelo Educativo del CETI, como parte del proceso educativo nacional responde a las necesidades de su entorno y al interés social<sup>2</sup> al promover una formación integral, de alta calidad científica, con pensamiento crítico, tecnológico y humanístico por medio de la adquisición y desarrollo de conocimientos, actitudes, habilidades y valores en una constante de mejora continua. Así mismo, facilita y dirige el aprendizaje autónomo a través de la solución de problemas, prácticas y el desarrollo de proyectos innovadores mediante los recursos tecnológicos más avanzados a su alcance, necesario para

1 En 1968 se funda el Centro Regional de Enseñanza Técnica Industrial de Guadalajara (CERETI) para formar técnicos medios. En 1978 se apertura los primeros 3 planes de estudio de ingenierías.

2 Según lo refiere el Estatuto Orgánico del CETI, una de las atribuciones de la mesa directiva del CETI, es dar congruencia con los programas sectoriales, las políticas generales y definir las prioridades a que deberán sujetarse las actividades del Centro, relativas al cumplimiento de su objeto, así como el desarrollo tecnológico y la administración general.



formar personas que puedan integrarse a los ambientes culturales, sociales y económicos de la región, en este caso Jalisco.

### 1.1 Misión y Visión del CETI

Con base en su Decreto de Creación, emitido el 4 de abril de 1982 en el Diario Oficial de la Federación, y a la fecha el CETI, define su misión:

La **misión** del Centro de Enseñanza Técnica Industrial, Institución Pública Federal, es formar profesionales líderes en el área tecnológica a través de la oferta de servicios educativos integrales, para la generación y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos, que contribuyan al desarrollo sustentable.

Con su misión, el CETI contribuye al proyecto nacional, orientando sus esfuerzos hacia la transformación educativa, tomando como prioridades una educación de buena calidad centrada en el alumno para su desarrollo íntegro y competitivo, buscando en todo momento apoyarse de la equidad, sustentabilidad, tecnología, ciencia y trabajo colaborativo para que pueda generar soluciones a las diversas problemáticas de su contexto profesional y personal.

Con el propósito de cumplir con su misión y de actuar en consecuencia con los retos planteados, el CETI actualiza su **visión**, la cual se transcribe a continuación:

Ser una Institución que se mantiene a la vanguardia con excelencia en educación tecnológica, que impulsa el desarrollo sustentable del país, mediante la generación de conocimiento e innovación, vinculada con organizaciones del ámbito tecnológico, que forma redes de colaboración nacional e internacional.



## 2. INTRODUCCIÓN

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial establece su modelo educativo capaz de ofertar un servicio de educación superior pertinente, equitativo y de calidad. Al presentar el plan de estudios de la Ingeniería Bioquímica, como parte de un proceso de planeación participativa, incorporando todo conocimiento al alcance de las demandas del medio social y territorial del estado, para construir una estructura pedagógica que contribuya al desarrollo humano, el cuidado del medio ambiente y desarrollo sustentable.

Por tanto, este trabajo se compone de dos partes, por un lado, se argumenta el sentido de pertinencia que tiene este plan de estudios, como el análisis del contexto estatal e institucional y del sustento normativo que hace referencia a las reformas educativas que dan pauta y seguimiento al presente modelo educativo.

Por otro lado, se describe el plan de estudios que integra los objetivos, perfil de ingreso y egreso, las competencias que se forjarán en los estudiantes, con apoyo de métodos y actividades, la secuencia curricular de su oferta educativa: organización y contenidos fundamentales, así como el proceso de evaluación para medir los avances.

Este documento contiene las acciones prioritarias que se llevarán a cabo con el propósito de asegurar el cumplimiento de los objetivos del Modelo Educativo de CETI.

### 2.1 Contexto Estatal

#### **“PLAN ESTATAL DE GOBERNANZA Y DESARROLLO JALISCO 2018-2024 VISIÓN 2030”**

Actualmente, es necesario una mayor responsabilidad por parte de las Instituciones de Educación Superior por conocer e incorporar a sus objetivos institucionales las necesidades que perciben de su comunidad, del estado y del país. Para presentar este Plan de Estudios, es importante conocer y destacar el contexto estatal del cual forma parte y contribuye el CETI, por lo cual, es relevante subrayar la visión de desarrollo económico para el Estado de Jalisco en los próximos años ya que permite identificar la pertinencia gubernamental en su Plan de Acción, es decir, cuál es la industria que está considerada como actividad relevante y prioritaria que ocupa a los ingenieros en las diferentes áreas, a lo cual se llegó a la





conclusión que, efectivamente el Gobierno del Estado busca potencializar el sector industrial mediante el diseño e implementación de políticas públicas que incentiven la atracción de inversión, el desarrollo, la calidad, la innovación tecnológica, y el encadenamiento de la proveeduría local, la generación de productos de alto valor agregado y el crecimiento del capital humano calificado, soportados con tecnología e infraestructura productiva para incrementar la competitividad y mejorar las condiciones económicas, sociales y ambientales del estado; lo de acuerdo a lo siguiente:

Eje Desarrollo Económico

Temática (DE2) **Industria**

... Considerando las actividades económicas que componen al sector industrial, mediante la metodología de Cluster de Harvard, se detectaron los principales sectores estratégicos en la entidad: agroindustria, artesanías, automotriz, construcción, electrónica y tecnologías de la información, energía eléctrica, **farmacéutico**, moda, muebles y **productos químicos**. Tomando como referencia dichos sectores se calculó su índice de especialización, con el objetivo de medir su importancia económica, siendo el sector estratégico más especializado en empleo el **farmacéutico**, y en cuanto a inversión extranjera directa, el sector moda. En número de unidades económicas es la agroindustria y en exportaciones, el sector construcción. Actualmente el sector industrial en Jalisco, tal y como ocurre con el resto de las entidades federativas, registra fuertes contracciones en su ritmo de crecimiento, no obstante, esta situación representa un reto para crear iniciativas que conviertan a las amenazas externas en oportunidades para la industria jalisciense.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) señala que “la industria es un motor esencial del crecimiento económico y, por tanto, clave para el progreso económico y social” (UNESCO, 2019), por lo que se espera que el impulso a la actividad industrial se traduzca en desarrollo económico para la entidad...

Actualmente, Guadalajara es conocida como “El Valle del Silicio” mexicano, debido al gran auge y desarrollo de la industria electrónica: es la principal fabricante de software en el país, y la mayor fabricante de componentes electrónicos y digitales para aparatos de vanguardia, albergando compañías como General Electric, IBM, Kodak, Intel, Hewlett- Packard, Siemens, Flextronics, Foxconn, Gateway, Sanmina-SCI, Dell, Solectron y BlackBerry. Es también una de las principales ciudades en la industria metalmecánica. (Sandoval, 2012).



La necesidad de invertir en capital humano y tecnología es imperante en el Sistema Educativo Mexicano. Las nuevas generaciones han crecido interactuando con tecnologías, por ende, es importante desarrollar las habilidades pertinentes para su manejo y la solución de problemáticas en el contexto inmediato.

Tener acceso no es suficiente, es importante manipular esta tecnología de manera asertiva y hacer búsquedas estratégicas de información para extraer lo necesario. El reto es entrar plenamente en la sociedad de la información y el conocimiento.

Por todo lo anterior, es que se visualiza como necesidad impulsar la educación científica y tecnológica como elemento indispensable para la transformación de México en una sociedad del conocimiento, tomando ventaja de los avances que ofrecen las nuevas tecnologías para impulsar la creación y difusión de nuevo conocimiento, así como impulsar la innovación tecnológica para lograr un impacto mayor en el desarrollo económico de la región. Esto da evidencia de que, en el ámbito industrial y nacional, el Estado de Jalisco se ha convertido en el principal polo de desarrollo económico del occidente del país, por lo que las instituciones tecnológicas de la entidad, entre ellas el Centro de Enseñanza Técnica Industrial, deben responder adecuándose al contexto demandante en el sector social e industrial con la variación educativa que la sociedad requiere actualmente y la pertinencia en sus planes de estudio.

## 2.2 Contexto Institucional

En 1966 se crea el Centro de Enseñanza Técnica Industrial (CERETI), tal como lo señala Figueroa (2019):

Con gran revuelo en los medios de comunicación, debido a que es el fruto de un acuerdo de cooperación sin precedentes firmado entre la Secretaría de Educación Pública (SEP) a escala federal, el Gobierno de Jalisco y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, por sus siglas en inglés), con el objetivo de formar profesionales técnicos que se sumen a una industria regional en constante crecimiento (...) Cabe destacar que el CERETI—que en 1983 cambia su nombre a Centro de Enseñanza Técnica Industrial (CETI).

Para el 2018,





El conjunto de IES activas en el país que ofrecieron estudios de técnico superior universitario y licenciatura estuvo integrado por 2,724 instituciones (892 públicas y 1,832 particulares), y sólo 458 contaron con programas acreditados por organismos reconocidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A. C. (COPAES) o en el Nivel 1 de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), lo que representó sólo el 16.8% del total de IES. (ANUIES, 2018, pág. 70).

### 3. MARCO DE REFERENCIA

La Educación Superior (ES) siempre se ha enfrentado a desafíos correspondientes a la época y al entorno:

En la actualidad las IES se desenvuelven en ambientes dinámicos con crecientes niveles de incertidumbre en los ámbitos social, político y económico que inciden en las condiciones y en la disponibilidad de los recursos para su operación. Además, todos estos cambios ocurren de forma vertiginosa y simultánea, con un bajo nivel de predicción, restándoles autonomía de acción (ANUIES, pág. 21)

En México, el desafío presente, en el marco de las reformas del 2019 a la fecha, corresponden cuatro en particular:

1. Ampliar significativamente la cobertura de Educación Superior a nivel nacional.
2. Cerrar las brechas interestatales de cobertura y de calidad existentes.
3. Mejorar la pertinencia de la oferta educativa y realizar cambios en los modelos educativos tradicionales con que aún operan amplios segmentos de la Educación Superior.
4. Ampliar la inversión para fortalecer el posgrado y el desarrollo de la CTI<sup>3</sup>. (ANUIES, 2018, pág. 69).

El CETI, desde su creación tiene como propósito marcar la pauta en el desarrollo de carreras actuales y emplear metodologías de enseñanza que sean mejores, es por ello que se está implementando carreras

<sup>3</sup> Ciencia, Tecnología, Innovación.



de Ingeniería con las actualizaciones pertinentes, adoptando un modelo acorde a las necesidades actuales con el propósito de iniciar la transformación de la educación tradicional en una educación integral y que logre mayores y mejores características en su integración a las necesidades empresariales y tener la evolución constante al paralelo de los cambios en los procesos y tecnologías que las empresas van implementando para la mejora de su productividad, evitando que exista un desfase entre el cambio tecnológico en la empresa y la enseñanza tecnológica en el CETI.

Las instituciones educativas tecnológicas se encuentran ante un escenario poseedor de un gran dinamismo y en el que intervienen, en mayor o menor grado, aspectos como: el económico, social, político, científico y el técnico. “De los 10 puestos más difíciles de cubrir en México, 7 se ofertan en la educación técnica, una oportunidad para enfrentar la demanda de capital humano especializado” (Instituto Mexicano para la Competitividad, IMCO, 2017).<sup>4</sup>

La formación profesional es en la actualidad una necesidad para la enseñanza en carreras de alto contenido tecnológico desde su formación académica hasta la búsqueda de lograr egresados con los conocimientos y experiencia que se integrará de forma eficiente y rápida logrando resultados inmediatos y provechosos para ellos, las empresas y la sociedad de la región.

La reforma educativa de 2019 se ve plasmada en los planes y programas de estudio del CETI, de acuerdo con lo establecido en la Ley General de Educación, en su Artículo 29, del título segundo, del capítulo quinto, que señala:

Los contenidos de la educación serán definidos en planes y programas de estudio. En los planes de estudio deberán establecerse:

- I. Los propósitos de formación general y, en su caso, de adquisición de las habilidades y las destrezas que correspondan a cada nivel educativo;
- II. Los contenidos fundamentales de estudio, organizados en asignaturas u otras unidades de aprendizaje que, como mínimo, el educando deba acreditar para cumplir los propósitos de cada nivel educativo;
- III. Las secuencias indispensables que deben respetarse entre las asignaturas o unidades de aprendizaje que constituyen un nivel educativo, y

<sup>4</sup> <https://imco.org.mx/temas/compara-carreras-2017/>



- IV. Los criterios y procedimientos de evaluación y acreditación para verificar que el educando cumple los propósitos de cada nivel educativo.

La reforma del 2019 a la Ley General de Educación instituye que el fomento a los programas educativos debe coadyuvar a la mejora de la educación para alcanzar su excelencia. Los programas de estudio deberán contener los propósitos específicos de aprendizaje de las asignaturas u otras unidades dentro de un plan de estudios, así como los criterios y procedimientos para evaluar y acreditar su cumplimiento. Podrán incluir orientaciones didácticas y actividades con base a enfoques y métodos que correspondan a las áreas de conocimiento, así como metodologías que fomenten el aprendizaje colaborativo (Ley General de Educación, 2019).

La institución puede crear planes de estudio que, alineados con la misión y visión del centro, satisfagan una necesidad social, de igual manera, en el Decreto de creación del CETI, en su Artículo 9, incisos I y III establece:

El director del Centro tendrá las siguientes facultades y obligaciones:

- I. Dirigir académica, técnica y administrativamente al Centro;
- II. Elaborar y proponer a la Junta Directiva, los proyectos de programas y presupuestos del Centro (Decreto de Creación del CETI, 1983).

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial, alinea lo educativo, a los referentes normativos y de planeación que conforman y delimitan el marco en el que se sustentan cada uno de los diferentes planes de estudios ofertados en la institución, de tal manera que de acuerdo con:

- Ley General de Educación, título segundo De la Nueva Escuela Mexicana, capítulo I De la función de la Nueva Escuela Mexicana, artículo 11 que establece que a través de la Nueva Escuela Mexicana se buscará la equidad, la excelencia y la mejora continua en la educación, para lo cual se colocará al centro de la acción pública el máximo logro de aprendizaje de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes. Tendrá como objetivos el desarrollo humano integral del educando, reorientar el Sistema Educativo Nacional, incidir en la cultura educativa mediante la corresponsabilidad e impulsar transformaciones sociales dentro de la escuela y en la comunidad.
- El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, en su Eje 2: Política Social, estrategia Derecho a la educación establece que se garantiza el acceso de todos los jóvenes a la educación.



#### 4. PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DEL CETI

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial, CETI, nace en 1966 como Centro Regional de Enseñanza Técnica Industrial (CERETI) para la formación de tecnólogos, a finales de 1977, se decidió la creación del nivel superior; transformándose en el CETI por Decreto Presidencial, el cual se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el 8 de abril de 1983, como un Organismo Público Descentralizado Federal con el objetivo de formar tecnólogos e ingenieros modelos de aprendizaje para la transmisión de conocimientos técnicos e industriales.

Actualmente el CETI, con más de 50 años de experiencia cumpliendo con el objetivo para el que fue creado, es una Institución Educativa consolidada y reconocida por su calidad académica que busca estar a la vanguardia ante las exigencias de la sociedad actual por medio de la redefinición de su Modelo Educativo, el cual presenta cada uno de sus elementos a continuación.

##### 4.1 Objetivo general de la carrera

Formar ingenieros líderes bajo un enfoque ético e integral con una sólida preparación científica, técnica y humanística, capaces de desarrollar y aplicar conocimientos tecnológicos en las ciencias básicas y de la ingeniería aplicada, con la finalidad de intervenir en el diseño, supervisión y control de procesos industriales para resolver problemas relacionados con productos biotecnológicos, farmacéuticos, alimenticios y fermentaciones, además serán capaces de diseñar productos y tecnologías en las mismas áreas y servicios, considerando el cuidado del medio ambiente.

##### 4.2 Perfil de ingreso

El aspirante a Ingeniería Bioquímica debe poseer los conocimientos, habilidades y capacidades que forman los estudios de Educación Media Superior.

Así como también:

- Mostrar interés por las ciencias biológicas, química, física y matemáticas.





- Contar con habilidades de razonamiento lógico y abstracto.
- Contar con nociones elementales del idioma inglés y mostrar una actitud favorable para su aprendizaje.
- Habilidades en las tecnologías de la información.
- Disposición para el trabajo en equipo.
- Manifestar iniciativa, ética y creatividad.
- Capacidad de expresión oral y escrita.
- Capacidad para la lectura y búsqueda de información.
- Interés por la salud, respeto a la vida y a la dignidad de las personas, conciencia del deber y la responsabilidad.
- Habilidades manuales para el manejo de maquinaria, material y equipo.

#### 4.3 Modalidad educativa

La carrera de Ingeniería Bioquímica del CETI se imparte como opción presencial, bajo una modalidad escolarizada. La calidad en el CETI es sustentada en la medición y evaluación de los indicadores del proceso administrativo y sustancialmente del proceso educativo, de esta manera los planes y programas de estudio, los métodos de enseñanza, infraestructura y equipamiento, así como el aprovechamiento escolar, son sometidos a una constante de mejora continua.

El modelo del CETI, atendiendo a las necesidades actuales de una oferta educativa que estimula la permanencia de los estudiantes en la escuela, ofrece seis diferentes carreras de ingeniería en las que se desarrollan diversas competencias profesionales.

#### 4.4 Duración del ciclo educativo

En el Modelo Educativo para ingeniería, los planes y programas de Educación Superior se cursan en un mínimo de ocho y hasta doce semestres, con el objetivo de formar ingenieros modelos de

aprendizaje para la transmisión de conocimientos tecnológicos. El plan de estudios de ingeniería es cursado por el estudiante en un promedio de 33 horas por semana, distribuidas en 8 asignaturas por semestre, aproximadamente.

## 5. MODELO EDUCATIVO

### 5.1 Generalidades del Modelo Educativo

El modelo educativo del Centro de Enseñanza Técnica Industrial se basa en un **modelo por competencias con enfoque constructivista**.

El diseño curricular por competencias en la educación superior pone al centro al estudiante y su desarrollo; esta orientación:

Manifiesta la urgencia de lograr en los estudiantes, la transferencia de los conocimientos no sólo a los contextos inmediatos, sino a la vida misma, al presente, y también indica la forma de vislumbrar estrategias para el futuro, mediante contenidos que poseen un significado integral para la vida, porque las competencias están concebidas y desarrolladas como el conjunto de conocimientos y habilidades necesarias para que los estudiantes se incorporen más fácilmente al mercado de trabajo, ya sea como técnicos, profesionales o mano de obra calificada. (Vargas, 2008, pág. 9).

Al hablar de competencias, se hace referencia a preparar al alumno con una capacidad analítica y crítica aunada a un conjunto de habilidades y actitudes que le permitan resolver diversas situaciones en su contexto personal y profesional. Jean Piaget ya mencionaba la importancia del papel de la acción, del saber operatorio, es decir, apropiarse de una información para llevarla posteriormente a la acción. Abogaba por formar personas inventivas y críticas, características idóneas en el contexto actual. Ibarra y Bribiescas (2019) afirman que:

Competencia viene del latín *competere*, aspirar, ir al encuentro de, buscar o pretender algo al mismo tiempo que otros, el adjetivo *competente* hace referencia a quien desenvuelve con eficacia un determinado dominio de una actividad, conoce cierta ciencia o materia o experto en las cosas que se expresa o a la que se refiere como competente (p.146).





Bajo la misma índole, Argudin (2001) menciona que “una competencia en la educación es una convergencia de los comportamientos sociales, afectivos y las habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una tarea”. Esto amerita una formación integral, que el alumno no solo desarrolle inteligencia conceptual y motora, sino también emocional. De la misma manera, Camperos (2008), citado por Ibarra y Bribiescas (2019) afirma que:

Las competencias constituyen los comportamientos que ponen en evidencia la capacidad de una persona para movilizar y conjugar sus conocimientos, experiencias, disposiciones, habilidades, actitudes y valores, a fin de abordar, resolver o actuar frente a situaciones del mundo personal, ciudadano, profesional y social.

Todo lo anterior aterriza en la búsqueda de la formación de personas para la solución de problemas en su contexto, lo cual se convierte en un reto para el CETI, el forjar individuos con las características necesarias para sobrevivir en el complejo mundo actual.

Es importante mencionar que estas competencias no se desarrollan de manera aislada, sino tienen que apoyarse de situaciones particulares con actividades intencionadas, por esto, se retoma el modelo constructivista, para facilitar el proceso de la construcción de competencias con apoyo de estrategias metacognitivas (donde el alumno conozca y regule su propio proceso de aprendizaje). Bruer (1995) refuerza lo anterior al afirmar que:

Un aprendiz competente es el que conoce y regula sus propios procesos de aprendizaje, tanto desde el punto de vista cognitivo como emocional, y puede hacer un uso estratégico de sus conocimientos, ajustándolos a las exigencias del contenido o tarea de aprendizaje y a las características de la situación.

En el enfoque constructivista, el alumno se convierte en protagonista del proceso de enseñanza aprendizaje, en donde es importante retomar la experiencia y los conocimientos previos que tiene para que al relacionarlos con la información nueva pueda construir aprendizajes significativos, es decir, aquellos que puedan ayudarlo en su contexto y tengan significado para él. El aprendizaje dentro de este modelo afirma que el conocimiento no es algo que pueda transferirse de una persona a otra, sino que debe construirse por el mismo estudiante.

Este modelo por competencias con enfoque constructivista se apoya en los siguientes elementos pedagógicos:



- Solución de problemas en su ámbito personal y laboral.
- Centrado en el alumno.
- Apropiación e implementación de tecnologías.
- Educación integral.
- Aprendizaje colaborativo.
- Sustentabilidad.
- Educación continua.
- Innovar y emprender.

### Modelo por competencias con enfoque constructivista

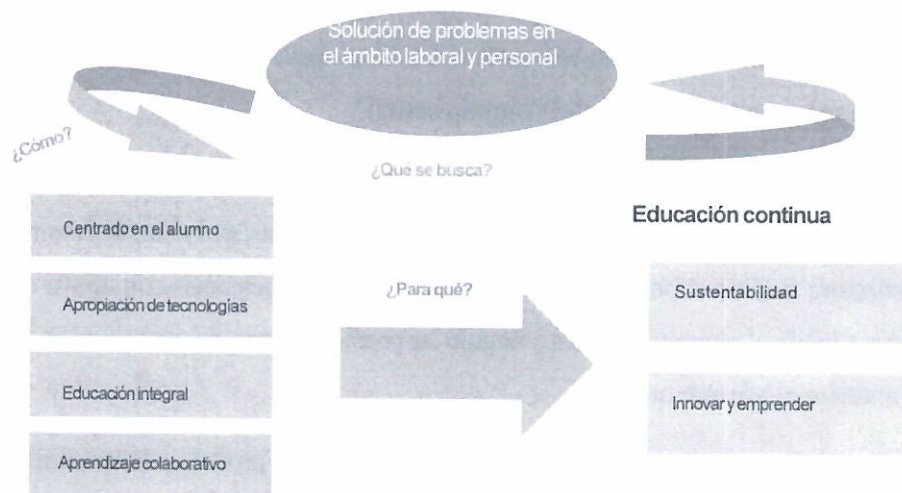


Figura 1. Modelo educativo del CETI.

#### 5.1.1 Solución de problemas en su ámbito personal y laboral

Para posicionarse en un entorno laboral, ya no basta con culminar un proceso de formación, el nuevo contexto exige que los profesionistas evidencien sus conocimientos para la solución de problemas en el contexto inmediato, ya no es suficiente saber el qué, sino el cómo, aunado a una sólida educación inter e intrapersonal.

K.



Retomando la misión y aterrizando a las necesidades del contexto actual, como ya se mencionó anteriormente, se considera importante buscar que el egresado de nuestra institución sea un profesionalista capaz de solucionar diversos problemas en su ámbito laboral y personal.

Por lo anterior, es prioridad que el alumno pueda desarrollar los conceptos, habilidades y actitudes pertinentes para lograr dicho objetivo. Para esto, se apoyará de fundamentos centrados en el modelo constructivista, donde se convierta en protagonista y gestor de su proceso de aprendizaje. Lo anterior es con la búsqueda de que lo enseñado en la institución logre interrelacionar directamente con las habilidades que el mundo exige y demanda, preparar a los alumnos para su inserción y solución real a los problemas actuales.

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial tiene como una de sus prioridades profundizar la vinculación entre el sector educativo y el productivo y así alentar la revisión permanente de la oferta educativa. A la par, promover y fomentar la vocación emprendedora en los egresados como una opción profesional.

### 5.1.2 Métodos centrados en el alumno

Para que el alumno pueda desarrollar las competencias necesarias para enfrentarse a la realidad tan compleja, es necesario que tenga un rol activo dentro de su proceso de aprendizaje, es decir, no recibir de manera pasiva la información compartida por el docente. Tiene que desarrollar una postura crítica, analítica, reflexiva, argumentativa, tomar decisiones de forma asertiva con opiniones propias frente a la temática abordada, así como identificar problemas y plantear posibles soluciones. Ante esto, el docente se convierte en un facilitador que tendrá como objetivo guiar al alumno para que este pueda enfrentarse y construir su propio aprendizaje contemplando su conocimiento previo. Para que se pueda lograr esto, es necesario que el docente implemente una didáctica enfocada y centrada en el alumno.

En este modelo educativo, el estudiante no se concibe como un recipiente al cual hay que llenar con información, se percibe como una persona activa que trae conocimientos previos y experiencia que enriquecerán lo aprendido para ajustarlo a sus necesidades y contexto. Con métodos centrados en el alumno, este tendrá la oportunidad de poner en práctica los conocimientos para la solución de una tarea real o simulada y de esta manera adquirir habilidades para solventar problemáticas.

Esta enseñanza centrada en el alumno, lo invita a reflexionar sobre lo que están aprendiendo y cómo están aprendiendo, desarrollando estrategias metacognitivas que los ayuda a aprender a aprender, analizando sus dificultades y fortalezas. Para lograr esto, las estrategias que se aplican dentro de la institución van encaminadas a darle la batuta al alumno: métodos por proyecto, estudios de caso, métodos basados en problemas, portafolios, etc. Esta pedagogía comparte la responsabilidad con los alumnos para que tomen decisiones sobre su proceso de aprendizaje: establecer lapsos de entrega, negociar criterios de evaluación, selección de temáticas.

### 5.1.3 Apropriación e implementación de tecnologías

Las tecnologías son una realidad imperante en la actualidad, si se mira alrededor, muchas de las tareas que se realizan en el día a día son hechas por diversos recursos tecnológicos, a la par, estas han solucionado problemas de diferente índole y facilitado la calidad de vida actual.

Estas tecnologías tienen que estar aterrizadas de igual manera en el proceso formativo, donde los estudiantes puedan apropiarlas y hacer un uso asertivo para su aprendizaje. Ellos tienen que implementarlas de manera estratégica para la búsqueda de información válida y gestionarla para ajustarla a sus propias necesidades. Esto les permitirá navegar en la sociedad de la información y conocimiento.

Los usos de diversas tecnologías en educación ayudan a favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje encaminados a la construcción de aprendizajes significativos. En CETI se busca aprovechar las tecnologías de la información y la comunicación, así como promover la incorporación en la enseñanza de nuevos recursos tecnológicos para la generación de capacidades propias de la sociedad del conocimiento e impulsar el desarrollo y uso de apoyos didácticos.



### 5.1.4 Educación integral

Un profesionalista competente es aquel que tiene dominio de lo conceptual y lo procedimental, es decir, aplicar los conocimientos apropiados para la solución de problemas. Pero, es importante



contemplar de la misma manera los valores y actitudes, que es lo que marcará a los profesionistas realmente competentes para enfrentarse a diferentes desafíos.

El reto es formar profesionales con compromiso ético, capaces de comprender el mundo y su complejidad y transformarlo en beneficio de todos. (Zegarra, s/f).

Para lograr esto, se retoman los cuatro pilares de la educación, compartidos por Delors (1994):

- a) Aprender a conocer: el primer peldaño es conocer y dominar la parte teórica, estos conocimientos serán el bagaje para la comprensión del mundo y su interacción, de sus problemas y relaciones.
- b) Aprender a hacer: el objetivo de conocer algo es aplicar dicho conocimiento para la solución de problemas, ya sea inmediatos y cotidianos o algo más complejo, pero es importante aterrizar lo aprendido en acciones que aporten soluciones.
- c) Saber ser: en un enfoque tradicional podría ser suficiente tener conocimientos y práctica para librar las adversidades, pero ante este mundo complejo es importante a la par, tener inteligencia emocional (Goleman, 1995) o inteligencia intrapersonal (Gardner, 1999), para saber cómo desenvolvernos en ciertas situaciones: motivación, trabajar contra los bloqueos y ansiedad que pueden ser obstáculos, seguridad para defender posturas, etc.
- d) Saber convivir: no solo es suficiente forjar nuestras emociones para nosotros mismos, sino para poder trabajar de manera colaborativa, escuchar opiniones y respetar, aunque difieran con la nuestra, saber salir adelante frente a situaciones de conflicto, pautar arreglos, etc. Desarrollar la inteligencia interpersonal (Gardner, 1999) va encaminado a la formación de profesionistas competentes.

Al contemplar los cuatro pilares antes mencionados, se está haciendo referencia a la formación de personas competentes:

- a) Aprender a conocer (desarrollo conceptual).
- b) Aprender a hacer (desarrollo procedimental).
- c) Saber ser (desarrollo actitudinal, inteligencia intrapersonal).
- d) Saber convivir (desarrollo actitudinal, inteligencia interpersonal).

Esta formación contribuye a mirar la realidad desde diferentes aristas y aportar las soluciones más viables. El CETI en su búsqueda por formar personas íntegras para solventar las necesidades que demanda el contexto actual, implementa las siguientes iniciativas:

- a) Apoyo de tutorías: Este programa tiene como objetivo proveer asesoría y herramientas adecuadas para el desarrollo de hábitos de estudio, trabajo y reflexión para la mejora del desempeño escolar del estudiante.
- b) Asesorías: Este programa ofrece asesoría académica especializada en torno a las problemáticas que viven los alumnos en su proceso de formación.
- c) Proyecto de escuela verde: Crear conciencia del medio ambiente sustentable.
- d) Actividades artísticas, culturales y deportivas: La planeación de acciones estratégicas obedece a las expectativas de desarrollo y crecimiento identificadas con base en las necesidades de cobertura y de calidad que la población escolar demanda, en este sentido se concibe como necesidad de alta relevancia, la atención de estudiantes en actividades de arte, cultura y deporte, con el objetivo de formar con una visión integral y humanista. Este programa promueve la formación integral de los estudiantes fomentando competencias transversales que les ayudarán a forjar las habilidades socioemocionales fundamentales en el desarrollo de las interacciones interpersonales e intrapersonales.
- e) GOE (Gabinete de Orientación Educativa): Este programa contribuye en la formación integral de los alumnos por medio de la prevención, atención y canalización oportuna, incidiendo en su proceso de aprendizaje, su sano desarrollo psicosocial y familiar; todo ello a través de la orientación educativa, formando jóvenes conscientes de su entorno educativo y social

### 5.1.5 Aprendizaje colaborativo

Es importante desarrollar la inteligencia interpersonal en donde los alumnos aprendan a compartir y defender sus ideas, posturas y opiniones, saber argumentar con bases sólidas, así como respetar las posturas diferentes a lo que ellos consideran pertinente. Aprender con otras personas y de otras personas contribuye a estar aprendiendo constantemente, contribuyendo a una educación continua. Por lo anterior, el aprendizaje colaborativo se convierte en un principio fundamental para lograr alumnos realmente competentes. Dentro de la institución, se busca la implementación de proyectos interdisciplinarios en donde se realicen trabajos con intervención de diversas asignaturas, reforzando la parte transversal del diseño curricular. El empleo de actividades en las que los estudiantes se involucren en su propio aprendizaje y la integración de equipos de trabajo para desarrollar proyectos





y resolver problemas relacionados a diferentes áreas de conocimiento con que se enfrentan los estudiantes, son parte esencial del enfoque pedagógico de CETI.

### **5.1.6 Sustentabilidad**

El estudiante y profesionista al ser parte de un contexto social, es necesario que tome conciencia sobre su ambiente y cómo cuidarlo, para ello, es importante forjarlo para que aprenda a valorar y cuidar los recursos que actualmente posee para que pueda sacarle el provecho necesario para solventar sus necesidades y las de alrededor, pero cuidando siempre que dichos recursos prevalezcan en las siguientes generaciones.

### **5.1.7 Educación continua**

Como mencionaba Delors (1994): “La educación durante toda la vida se presenta como una de las llaves de acceso al siglo XXI”. (p.16). El mundo actual se caracteriza por estar cambiando constantemente, por lo cual, convierte rápidamente la información en algo obsoleto, por esto, es necesario que el alumno pueda aprender a aprender para que siga formándose de manera formal o informal. “En el futuro, la empleabilidad dependerá menos de lo que sabemos y más de nuestra capacidad de aprender, adaptar y ejecutar”. (Instituto Mexicano para la Competitividad, IMCO, 2017).

En el CETI se forja la actualización de formación tanto de los docentes como de alumnos. Dentro del modelo educativo, se busca que los alumnos construyan estrategias metacognitivas para que puedan gestionar su propio aprendizaje y este no se limite al contexto escolar.

### **5.1.8 Innovar y emprender**

En nuestra institución educativa se busca formar profesionistas que puedan insertarse rápidamente en el mundo laboral, como empleados para la solución de problemas, así como que puedan crear iniciativas y proyectos donde generen nuevas opciones de trabajo, es decir, emprender dentro de

su rubro. Con la implementación de tecnologías asertivas, conocimientos, habilidades y actitudes, estos futuros profesionistas tienen la capacidad para innovar y causar un impacto positivo en su campo profesional. La investigación es muy importante dentro de este apartado.

### 5.1.9 Atributos del modelo educativo

Uno de los atributos que le da sustento al Modelo Educativo del CETI, es que se conceptualiza en una pedagogía enfocada en el alumno y su aprendizaje, llevándolo a la práctica por medio de diversas estrategias y técnicas didácticas seleccionadas para lograr el aprendizaje individual, así como para promover la adquisición y desarrollo de habilidades colaborativas, que aporten a la formación de las competencias.

La relación teoría-práctica en los planes de estudios es en promedio 47% teoría y 53% práctica, en adecuación a los requerimientos de la sociedad, que tiende al aumento de las horas invertidas en el modelo para la realización de la práctica, de tal manera que sea posible la consecución de las competencias que el alumno requiere para insertarse exitosamente en un mercado laboral cada vez más exigente.

En la ejecución de la práctica, el uso de tecnologías aplicadas a la educación como recursos para el proceso de Enseñanza-Aprendizaje tiene preponderancia manifiesta en el uso de horas laboratorio, apoyos didácticos en línea, capacitación y formación docente con el uso de estas tecnologías, así como al brindar al alumnado la infraestructura de comunicaciones electrónicas acorde a los requerimientos de sus planes de estudios.

La pertinencia de los aprendizajes se considera otro de los atributos importantes, ya que los planes y programas de estudios, aportan de manera deliberada a la formación integral del estudiante a través de la adquisición y el desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas aplicables en su contexto profesional de especialidad, así como en el contexto social, político y económico en un marco ético, preparándolos para enfrentar los retos que se les presenten en los entornos nacional, internacional y multicultural. Los planes y programas de estudio incluyen los requisitos de calidad, flexibilidad y pertinencia que favorecen a quienes egresan de las carreras del CETI para que obtengan una inserción laboral inmediata y competitiva.





Este Modelo Educativo considera la pertinencia de la definición de los planes y programas de estudio con base en el desarrollo de las competencias idóneas de los egresados para responder a las necesidades socioeconómicas actuales de las empresas e industrias regionales, nacionales e internacionales, estableciendo una correlación positiva entre la oferta educativa y la demanda de recursos humanos calificados. Para este propósito, es de suma importancia continuar fortaleciendo la vinculación con el sector productivo, social y educativo, lo cual, además permite mayor movilidad de alumnos, de profesores, interacción de academias, proyectos tecnológicos, empresariales y de programas educativos en conjunto.

Flexibilidad al poder realizar cambios temporales no mayores del 30% en los contenidos de una UAC (Unidad Académica Curricular), suscritos por la Academia mediante acta formal, validada por la Subdirección de Operación Académica del Plantel que corresponda. Dicha acta formará parte de la carpeta académica del docente, como registro de modificación a la planificación y avance programático de su curso, antes del inicio del ciclo escolar. Estas modificaciones temporales realizadas para la impartición de las UAC promoverán la pertinencia de las competencias a desarrollar en dicha asignatura.

## 5.2 Consideraciones del modelo educativo

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial, ofrece una alternativa de educación de calidad en la formación por medio de las distintas carreras profesionales de ingeniería, sostenidas por un sistema educativo basado en los atributos descritos anteriormente, los cuales a su vez están fundamentados en diversas acciones y procesos educativos internos como: la selección de un cuerpo docente calificado, la planeación de las actividades de enseñanza aprendizaje y el proceso de evaluación, en correspondencia a los planes y programas de estudios basados en el desarrollo de competencias.

### 5.2.1 Cuerpos colegiados

El cuerpo docente se encuentra organizado en academias, que son cuerpos colegiados conformados por las y los docentes que imparten las asignaturas de un campo diferenciado del



conocimiento, o áreas afines a dicho campo. Las academias en los planteles están formalmente conformadas y se organizan en torno al plan de estudios en su totalidad o respecto de un campo de conocimiento específico. Las academias estarán integradas para establecer, proponer o retroalimentar los objetivos y propósitos de cada plan de estudios y sus respectivos programas o UAC, así como, cuando sea el caso, elaborar o aprobar guías de aprendizaje, estrategias de enseñanza básicas y complementarias; los cuerpos colegiados también participarán en el desarrollo de la evaluación institucional de los logros de las competencias. Entre los objetivos particulares de las academias podemos encontrar los siguientes:

- Asegurar el desarrollo de las competencias de los planes y programas de estudio.
- Diseñar, organizar, aplicar y evaluar estrategias con la finalidad de dar seguimiento y atención a los indicadores de logro académico de los estudiantes: asistencia a clases, aprobación, reprobación, abandono y deserción escolar.
- Promover el desarrollo y fortalecimiento de las competencias disciplinares y pedagógicas de todos los docentes que conforman la academia.
- Promover la aplicación de estrategias, técnicas y recursos psicopedagógicos pertinentes, unificando criterios metodológicos y de evaluación para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Promover la apropiación y utilización de las Tecnologías de la Información y comunicación (TIC's) en la planeación didáctica para la generación del conocimiento de acuerdo a las necesidades de cada carrera.
- Reconocer la situación actual de la planta docente para así, proponer acciones de capacitación, actualización y superación profesional de los docentes conforme a los lineamientos que establece el Servicio Profesional Docente y el Programa Institucional de Formación Docente vigente.
- Participar en las estrategias de formación integral del estudiante, desarrollo de habilidades socioemocionales y mejoramiento del ambiente escolar.
- Impulsar la comunicación y vinculación dentro de la propia academia y de las diversas academias entre sí, fomentando entre los docentes el intercambio pedagógico y didáctico de sus experiencias para contribuir a fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje.





- Planear y programar para el inicio de cada semestre, las tareas a desarrollar con relación a las actividades sustantivas de docencia, de acuerdo con las necesidades de la academia y al Manual de la Función Docente.
- Elaborar propuestas de diseño, actualización y/o modificación a los planes y programas de estudio, de acuerdo con lo establecido en las disposiciones académicas definidas para el diseño y desarrollo curricular. Acordar la retroalimentación con los grupos de interés, hacer la revisión de los diferentes elementos del plan de estudios para realizar los ajustes necesarios y mantener la pertinencia del plan de estudios.
- Proponer, planear, dar seguimiento y evaluar acciones colegiadas transversales en conjunto con todas las áreas involucradas en el proceso de enseñanza-aprendizaje tendientes a disminuir la deserción escolar.
- Proponer métodos, técnicas y recursos didácticos que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Proponer la adquisición de material didáctico y bibliográfico para el desarrollo de las competencias establecidas en los planes y programas de estudios de acuerdo con los criterios de pertinencia y actualidad o vigencia.
- Evaluar y proponer la adquisición o elaboración de material didáctico para el desarrollo de las competencias establecidas en los planes y programas de estudios de acuerdo con los criterios de pertinencia y actualidad o vigencia.
- Promover el registro constante, en tiempo y forma de las evaluaciones de la población estudiantil en el sistema escolar.
- Dar continuidad y seguimiento a los programas, actividades o acciones que se han encomendado en el programa de trabajo académico o durante el semestre. (Reglamento de Organización y Funcionamiento de las Academias, 2021).

Las academias en la carrera de Ingeniería Bioquímica son Analítica, Procesos tecnológicos y Bioquímica.

*Handwritten signature*

### 5.2.2 Estancias para el personal docente

La estancia académica o industrial para los docentes del CETI, tiene la finalidad de fortalecer, actualizar y relacionar al profesor en los procesos científicos, tecnológicos y administrativos del sector industrial, académico y de servicios. Las estancias se realizarán preferentemente durante los periodos intersemestrales y, para su desarrollo, los profesores deberán suscribirse al programa de estancias en la Subdirección de Investigación y Extensión del CETI.

### 5.2.3 Formación continua del docente

El CETI cuenta con un Programa de Formación Continua del Personal Docente (PROFORCOD), cuyo objetivo general es:

Contribuir al fortalecimiento del desarrollo profesional del personal docente de CETI, mediante espacios formativos presenciales y virtuales, de modo que logre el perfil y desempeño señalado en el modelo educativo institucional vigente, permitiéndoles disponer de las herramientas didácticas, pedagógicas y tecnológicas, con el propósito de mejorar la práctica profesional. (Manual para la integración del Programa de Formación Continua del Personal Docente, PROFORCOD, 2021).

Este programa brinda al personal docente actividades de actualización, formación y capacitación sobre los diferentes elementos que inciden en el proceso de enseñanza aprendizaje: actualización en el área tecnológica y científica de su área de especialidad, planificación, métodos de enseñanza, evaluación, motivación al estudiantado, habilidades sociales, aprendizaje autónomo, así como las propuestas que se determinen mediante el análisis de las necesidades de capacitación, considerando los resultados de la Evaluación Docente, los requerimientos de la institución, los marcados por la Secretaría de Educación Pública ofertados por la Coordinación Sectorial de Fortalecimiento Académico (COSFAC), así como los necesarios para el fortalecimiento de las competencias del personal docente de este tipo educativo; y las sugeridas por las academias a través de su Operación Académica de plantel.





El PROFORCOD se desarrolla en los periodos intersemestrales, además de los que sean requeridos durante el ciclo escolar correspondiente por los programas educativos y proyectos académicos. Cuenta con dos dimensiones que se estructuran con las siguientes líneas de formación:

Dimensión personal:

- Desarrollo humano.
- Formación de tutores.

Dimensión profesional:

- Disciplinar.
- Pedagógica.
- Gestión académica.

#### **5.2.4 Evaluación docente**

Para la retroalimentación y perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, en lo correspondiente a las actividades que desempeña el personal docente en los diferentes ámbitos institucionales, el CETI tiene establecido el Proceso de Evaluación Integral Docente.

Este procedimiento se aplica de manera semestral a todo el personal docente de la Institución, en actividad frente a grupo y con adscripción a una coordinación, con la validación de la Coordinación de División correspondiente. Consiste en la integración de los resultados de cuatro instrumentos: Evaluación alumnado-profesorado; Evaluación de la Coordinación de División; Evaluación de pares académicos; y Autoevaluación docente. Los resultados obtenidos de cada periodo permiten el establecimiento de compromisos de mejora por parte del personal docente, los cuales son periódicamente supervisados por la Coordinación de División a fin de favorecer la mejora continua del personal docente de su División.

#### **5.2.5 Inglés**

El Programa de Inglés en Educación Superior el CETI permite que el alumnado:

- Alcance un perfil suficiente para participar en intercambios académicos con instituciones angloparlantes.
- Comprenda con precisión los textos actualizados y las conferencias relacionadas con su carrera.
- Se comunique de manera oral y por escrito en idioma inglés.
- Amplíe sus posibilidades de participación en becas en el extranjero.
- Logre que su perfil de egreso se ajuste mejor a las expectativas y demandas del sector productivo.
- Obtenga mejor posicionamiento en el mercado laboral.
- Se mantenga a la vanguardia de los avances recientes en sus campos profesionales.

El Programa de Inglés en Educación Superior del CETI, está incorporado en el módulo formativo de Lenguas Extranjeras.

### 5.2.6 Tutorías

La formación integral de los estudiantes del CETI se ve fortalecida con el Programa de Tutorías, el cual atiende de manera individual y grupal a los estudiantes tanto en lo psicológico como en lo pedagógico; para tal fin, se incluyen además un programa de arte, cultura y deporte.

El objetivo fundamental es disminuir la deserción y prevenir la reprobación e intervenir en la resolución de las problemáticas de las áreas académica, pedagógica, administrativa y vocacional, relativas a la Institución; además de los factores concernientes al alumno, como son los sociales, económicos, familiares y psicológicos.

En un proceso de acompañamiento que puede ser grupal, individual o focal y de asesoría académica, el tutor acompaña al alumno en la procuración de recursos que le permitan prevenir posibles desajustes a lo largo de su trayectoria académica, los cuales impidan el culminar sus estudios de la mejor manera a su alcance. Los recursos generados permiten promover el desarrollo de las potencialidades humanas, del talento y del perfil del futuro profesionista y ciudadano.

*K*



### 5.2.7 Orientación Educativa

El objetivo del programa de orientación educativa es contribuir a la formación integral del alumnado, incidiendo en su proceso de aprendizaje, su sano desarrollo psicosocial y familiar, todo ello a través de la atención psicológica y pedagógica, formando jóvenes conscientes de su entorno educativo y social.

Así mismo, pretende incidir significativamente en el alumnado para garantizar su permanencia dentro de la institución realizando una orientación vocacional, académica y emocional, buscando con ello aumentar los indicadores de retención escolar, aprobación y mejorar la calidad educativa.

Los tipos de atención que se presta a estudiantes son:

- a) Atención emocional individual o grupal para alumnos y apoyo a padres de familia o maestros en función de los alumnos.

### 5.2.8 Talleres culturales, artísticos y deportivos

Los talleres de cultura y deporte del CETI tienen como objetivo promover entre los estudiantes las actividades culturales, artísticas y deportivas, con un sentido de equidad y pertinencia, fortaleciendo su formación integral, desarrollando estilos de vida saludables y estimulando el uso adecuado del tiempo libre. El estudiante tiene la opción de cursar dos talleres en el transcurso de su carrera, los cuales podrán ser en la disciplina de su agrado, siempre y cuando haya disponibilidad. Éstos serán de carácter extracurricular y no deberán interferir con su carga curricular.

Para acreditar y recibir la constancia de los talleres cursados, el estudiante debe lograr el 70% de asistencias y participar en la muestra de talleres o entregar el proyecto final de cada taller, lo cual quedará definido por la naturaleza de cada disciplina y del docente que la imparte (Programa de Cultura, Arte y Deporte Nivel Tecnólogo e Ingeniería Plantel Colomos, 2013).

X

### 5.2.9 Emprendurismo

El proyecto de emprendurismo tiene como finalidad la creación de micro, pequeñas y medianas empresas registradas en la incubadora de empresas del CETI, a través de un plan de negocio, del proceso de creación de una empresa que surja de una idea de negocio, correspondiente a: negocios tradicionales, tecnología intermedia o de alta tecnología.

El CETI brinda a las y los estudiantes los espacios y apoyos técnico-metodológicos a través del Proyecto de Innovación, Investigación Temprana y Formación de Empresas e Industrias Mexicanas. Un proyecto de emprendurismo podrá validarse para fines de titulación cuando cumpla con los requisitos del modelo de operación Jalisco Emprende y con al menos las horas establecidas en el plan de estudios correspondientes a la estadía profesional, así como los requisitos correspondientes para la opción de titulación.

### 5.2.10 Investigación

El CETI tiene como unos de sus fines la investigación básica y aplicada de carácter científico, técnico y pedagógico, así como vincular estas actividades con las de enseñanza y aquellas desarrolladas por el sector productivo y de servicios, a fin de formar recursos humanos con las capacidades y habilidades que requiere la industria regional y nacional para coadyuvar a la solución de los problemas tecnológicos de la industria por medio de servicios de asesoría, asistencia técnica y capacitación.

El proceso de investigación tiene los siguientes objetivos de carácter institucional: fomentar el interés y el desarrollo de la investigación científica y tecnológica en la planta docente; incrementar la calidad y productividad de las investigaciones y sus resultados, apoyando preferentemente los proyectos vinculados con los sectores social y productivo; impulsar la investigación científica y tecnológica mediante la integración y formación de grupos multidisciplinarios e interinstitucionales para el desarrollo de proyectos conjuntos; motivar a los investigadores a publicar los resultados de su trabajo en revistas de carácter científico y tecnológico; impulsar una cultura de aplicación del conocimiento científico y tecnológico en la solución de problemas nacionales y regionales, tanto en el sector productivo como en la sociedad; fomentar la capacitación y la formación de recursos humanos en las





áreas estratégicas del CETI y; mejorar la calidad de las actividades docentes mediante su vinculación con las tareas de investigación científica y tecnológica.

Con el fin de impulsar una cultura de aplicación del conocimiento científico y tecnológico en la solución de problemas nacionales y regionales, el CETI brinda a las y los estudiantes de las carreras de Educación Media Superior y Superior, la oportunidad de participar en proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, que se encuentren asignados a personal docente del Centro, sean autorizados por la Dirección Académica y estén registrados en cualquiera de las líneas de investigación del CETI.

La participación de estudiantes podrá validarse para fines de titulación cuando el reporte de actividades, derivado del cronograma de trabajo de la investigación, cumpla con al menos las horas establecidas en el plan de estudios correspondientes a la estadía profesional, así como con los requisitos de la opción de titulación.

#### **5.2.11 Prestación del servicio social**

Todos los estudiantes del CETI deben prestar su servicio social temporal y obligatorio, en interés de la sociedad y del estado, como requisito previo para obtener el título profesional. El servicio social representa además de un requisito para la obtención de su título profesional, una oportunidad para retribuir a la sociedad una parte del beneficio por el servicio educativo que ha recibido; además, contribuye a su formación integral y le permite aplicar sus competencias y, comprender la función social de su perfil académico, a través de actividades educativas, de investigación, de asistencia social, de difusión, productivas, de desarrollo tecnológico, económico y social en beneficio de la comunidad a la que pertenece.

La prestación de este servicio, por ser de naturaleza social, no podrá emplearse para cubrir necesidades de tipo laboral, ni otorgará categoría de trabajador al prestador del servicio. El servicio social se realiza de manera interna en diferentes programas de la institución, o externo, en organismos gubernamentales o instituciones públicas en convenio con el CETI.

El servicio social se podrá iniciar una vez cubiertos al menos el sesenta por ciento de los créditos académicos previstos en este plan de estudios. Se deben acreditar un total 480 horas, correspondientes a diez créditos, al finalizar el octavo semestre, sin extensión de plazo e independientemente de la



distribución de horas desde el semestre que inicie la prestación del servicio. El servicio social se efectuará sujeto a la normatividad federal, estatal e institucional vigente para estos fines.

### **5.2.12 Prácticas profesionales**

El estudiante del CETI, una vez que haya cubierto la cantidad de créditos o semestres determinados en la normatividad vigente y realizando los trámites académicos correspondientes, tendrá la oportunidad de llevar a cabo prácticas profesionales relacionadas a su área de formación en el sector productivo.

El propósito de las prácticas profesionales es vincular al estudiante en una etapa temprana con el sector productivo, generando un espacio en el que aplique los conocimientos, capacidades, habilidades, actitudes y valores aprendidos en su carrera, en un ambiente profesional real.

### **5.2.13 Titulación**

El objetivo de la titulación es que el Centro acredite ante la sociedad las competencias laborales que la o el egresado ha desarrollado durante su formación académica, para contribuir profesionalmente al desarrollo de la sociedad e identificar y resolver problemas de su área de formación, con criterios profesionales, éticos y de sustentabilidad. Las modalidades de titulación en el Centro de Enseñanza Técnica industrial se mencionan en los siguientes artículos de su Reglamento de Titulación:

Artículo 8. Las modalidades de titulación que requieren examen recepcional conforme a los lineamientos de cada una de estas, son las siguientes:

- Proyecto o prototipo de aplicación al conocimiento;
- Prácticas profesionales;
- Proyecto de emprendimiento;
- Experiencia profesional;
- Proyecto de investigación;
- Reporte de estadías profesionales;
- Tesis profesional.





En caso de que la persona sustentante sea aprobada en su examen recepcional hará su toma de protesta al término del evento. En el caso de que la persona sustentante resulte no aprobada en el examen recepcional, podrá presentarlo nuevamente dentro de los treinta días naturales siguientes, contados a partir del día en que presente el examen.

Artículo 9. Las modalidades de titulación que no requieren examen recepcional son la siguientes:

- Desempeño académico;
- Promedio;
- Estudios de posgrado;
- Examen oficial de conocimientos o competencias.

El egresado que haya concluido su servicio social y realizado los trámites administrativos establecidos en la normatividad correspondiente, podrá obtener su título profesional, optando por la modalidad de titulación que más les favorezca. Una vez cubierto el presente plan de estudios, con el total de créditos que lo integran, se expedirá al egresado su certificado de estudios.

Al cumplir con los requisitos establecidos por la Ley General de Profesiones y las demás disposiciones y reglamentaciones aplicables, al egresado se le otorgará el **Título de Licenciatura en Ingeniería Bioquímica**.

#### 5.2.14 Vinculación

El proceso de Vinculación en el CETI tiene como objetivo relacionar de manera efectiva a la Institución para lograr la interacción con el sector productivo, de servicios, educativo y social a nivel regional, nacional e internacional, con el fin de coadyuvar en la formación de profesionales en el área tecnológica a través de la oferta de servicios educativos, para la generación y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos que contribuyan al desarrollo regional y nacional.

El proceso de vinculación del CETI ofrece a estudiantes, egresados y egresadas de las carreras de Educación Media Superior y Superior: visitas y estancias industriales; desarrollo y seguimiento a convenios con empresas, organismos e instituciones para procesos tales como servicio social, estadías

profesionales, movilidad; así también incubación de empresas, cursos de educación continua, bolsa de trabajo, entre otros servicios relacionados.

### 5.2.15 Internacionalización

El CETI realiza acciones para “incorporarse a un espacio educativo en una dimensión internacional e intercultural, estimulando la movilidad, el intercambio y la formación de una identidad y ciudadanía mundial”, con la visión de ser una institución de vanguardia y excelencia en educación tecnológica que promueva el desarrollo de los miembros de su comunidad en un entorno de “justicia social, respeto a la diversidad cultural” (IESALC, 2010) y equidad de género, mediante actividades como: gestión de convenios con Instituciones extranjeras de Educación Superior; difusión y seguimiento a programas de intercambio y becas para la movilidad de docentes y estudiantes; sesiones informativas para promoción de becas y oportunidades de estudios en el extranjero; asesoría a estudiantes y docentes para participación en programas educativos en el extranjero.

### 5.2.16 Educación Continua

A través de la coordinación de Educación Continua, el CETI ofrece a estudiantes, egresadas y egresados, empresas, organismos, instituciones y al público en general esta opción educativa, con el fin de satisfacer las necesidades de desarrollo de actualización de competencias (conocimientos, habilidades, actitudes y valores), proveyendo recursos que coadyuven al cumplimiento de los objetivos personales, profesionales y organizacionales, mediante el diseño, desarrollo e impartición de cursos de capacitación y diplomados especializados con base en el perfil institucional, o bien, a la medida de las necesidades personales o empresariales.





### 5.3 Perfil del egresado

Al concluir la Ingeniería Bioquímica, el egresado del Centro de Enseñanza Técnica Industrial, será un profesional integral con los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para:

- Mejorar o desarrollar productos bióticos en diferentes sectores de la industria, tales como farmacéutico, veterinario, cosmético, naturista, alimentario, fermentaciones, biotecnología y agroalimentario.
- Interpretar, analizar y evaluar las características de calidad de los insumos, productos en proceso, productos terminados y estudios de estabilidad de los productos bióticos.
- Supervisar y controlar los procesos de producción de medicamentos alopáticos, homeopáticos, naturistas y biotecnológicos, productos veterinarios, cosméticos, alimentarios (cárnicos, lácteos, bebidas, etc.), productos de fermentaciones industriales, enzimas, productos agroalimentarios.
- Realizar análisis fisicoquímicos y microbiológicos en los laboratorios en el área de calidad para monitorear, evaluar y controlar los procesos de productos y prestación de servicios.
- Optimizar y mejorar los procesos de manufactura, de calidad, del tratamiento de agua y del manejo de residuos de la industria con un enfoque de desarrollo sostenible.
- Investigar y desarrollar productos farmacéuticos, alimentarios y biotecnológicos (medicamentos, alimentos fortificados, desarrollo de nutrientes de origen natural, vacunas, producción de enzimas y sus aplicaciones, nuevas tecnologías en biorremediación de suelos y agua, sistemas biotecnológicos para la captación de contaminantes en agua, etc.).
- Actuar siempre con ética y respeto hacia la vida, los seres vivos, y su entorno ambiental, con el conocimiento pleno de la normatividad nacional e internacional vigente.

#### 5.3.1 Atributos de egreso

Los atributos de egreso se definen como “declarativos que describen las capacidades o competencias de los estudiantes al momento de su egreso del programa. Son los resultados de aprendizaje en el nivel curricular del Programa Educativo” (Marco de Referencia CACEI, 2018). Es

decir, son aquellas competencias complejas para Educación Superior que reflejan las capacidades que el egresado de cada ingeniería del CETI necesita para resolver, de manera eficaz y autónoma, las situaciones profesionales de cada ámbito.

Los atributos (competencias complejas) del egresado de la Ingeniería Bioquímica del Centro de Enseñanza Técnica Industrial, son la capacidad de:

**AE1.** Identificar, comprender y resolver problemas en el campo de la ingeniería bioquímica aplicando los conocimientos de las ciencias básicas como la matemáticas, química, biología y física, así como los principios de otras ciencias de la ingeniería.

**AE2.** Analizar y mejorar procesos de manufactura, producción de medicamentos, productos veterinarios, cosméticos, alimentarios, industriales y agroalimentarios que satisfagan necesidades especificadas.

**AE3.** Supervisar, diseñar y evaluar procesos y productos industriales del sector alimentario, farmacéutico y biotecnológico, verificando que se cumpla con la normatividad nacional e internacional vigente.

**AE4.** Desarrollar investigación pura y aplicada en las distintas áreas de la Ingeniería bioquímica: alimentaria, farmacéutica y biotecnológica, cuidando aplicar el juicio ingenieril para contribuir al estado del arte y solución de problemas de su contexto profesional.

**AE5.** Se comunica de manera asertiva en actividades personales y profesionales en el contexto alimentario, farmacéutico y biotecnológico, y con la sociedad en general.

**AE6.** Verificar el control de calidad fisicoquímico y microbiológico para el tratamiento y control de residuos, desde un enfoque sostenible y ético considerando el cuidado del medio ambiente.

**AE7.** Se desenvuelve asertiva y profesionalmente como líder en equipos multidisciplinarios, así como de manera independiente a través de sus propios proyectos o el establecimiento de su propia empresa.

**AE8.** Apropiar la formación y mejora continua como parte de su desarrollo profesional, abonando a la solución de problemáticas en áreas emergentes del sector alimentario, farmacéutico y biotecnológico.

*K*



### 5.3.2 Competencias profesionales

Las competencias profesionales se tratan del uso particular del enfoque de competencias aplicado al campo profesional. En el contexto del CETI se agrupan en módulos formativos con determinados objetivos educacionales.

### 5.3.3 Módulos formativos básicos, especializantes e integrador

Las UAC se agrupan en módulos, un módulo se define como una unidad independiente de aprendizaje, formalmente estructurada. Contempla un conjunto coherente y explícito de resultados de aprendizaje, expresado en términos de competencias que se deben adquirir y de criterios de evaluación apropiados.

Las competencias de los módulos formativos representan una combinación dinámica de conocimientos, comprensión, habilidades y capacidades que se logran por parte del estudiante una vez acreditadas las asignaturas del módulo. Estas competencias serán consideradas en la construcción del perfil de egreso de la carrera.

Los módulos formativos en Educación Superior en el CETI son: I. Básico; II. Especializante; III. Integrador.

#### I. Módulo Básico

Comprende las siguientes asignaturas o sus equivalentes en:

- 1) Formación Ciencias Básicas;
- 2) Formación Ciencias Sociales y Humanidades;
- 3) Cursos complementarios: Lenguas Extranjeras;
- 4) Ciencias Económico-Administrativas, independientemente del semestre en que se imparten. Este módulo y sus formaciones son comunes para todas las carreras.

## II. Módulo Especializante

Agrupar las asignaturas que representan los campos laborales de cada profesión, con las competencias que le corresponden.

Para su construcción, se definen competencias específicas del campo laboral que conformarán el perfil de egreso y en torno a las competencias, se agrupan las asignaturas. Las carreras tendrán un mínimo de dos y un máximo de cuatro módulos especializantes.

## III. Módulo Integrador

El módulo integrador está compuesto por: 1) el servicio social; 2) la estadía profesional; 3) las asignaturas relacionadas al desarrollo del proyecto terminal. El resultado del módulo será el producto de titulación de quien egrese, conforme lo establecido en el Reglamento de Titulación del CETI vigente.

### 5.3.4 Competencias del estudiante en las áreas de conocimiento o módulos formativos básicos

**Formación Ciencias Básicas (CB).** Al concluir este módulo formativo, será capaz de hacer la transferencia del conocimiento para: identificar, analizar, modelar y resolver problemas aplicados al contexto de las ingenierías.

**Formación Ciencias Sociales y Humanidades (CSH).** Al concluir este módulo formativo, se conducirá en el entorno profesional, partiendo de los principios y normas establecidos en la sociedad global; siendo capaz de generar ideas y propuestas para un desarrollo sustentable. Así mismo, su proceder será ético y profesional en contextos nacionales e internacionales, tanto en lo laboral como en lo social.

**Formación cursos complementarios (CC) (Lenguas Extranjeras).** Al concluir este módulo formativo, será capaz de comunicarse de forma eficiente, tanto de forma oral como escrita, en inglés, con fines de negocios y de actualización permanente.

**Formación Ciencias Económico-Administrativas (CEA).** Al concluir el módulo, el estudiante podrá administrar de manera efectiva los recursos asociados a un proyecto u organización dedicada al desarrollo de productos o servicios alineados hacia la industria de alta tecnología; teniendo en cuenta la





visión, misión y objetivos corporativos, con liderazgo y compromiso institucional, aplicados a proyectos de emprendimiento, en donde la documentación escrita y su presentación oral sean óptimas.

### **5.3.5 Objetivos educacionales en las áreas de conocimiento o módulos formativos especializantes**

Los objetivos educacionales son “declarativos generales que describen las capacidades y los logros del egresado a unos años (alrededor de 5) de terminar la carrera... estos se encuentran expresados en las descripciones de los campos profesionales, mercado laboral, etc. de los programas educativos”. (Marco de Referencia, CACEI, 2018).

Los criterios de desempeño son “declarativos que se deben cumplir para demostrar los objetivos educacionales del Programa Educativo” (Marco de Referencia CACEI, 2018).

**OE1.** Supervisará y evaluará diversos procesos de producción relacionados con las áreas de alimentos, fármacos, biotecnología, veterinaria y agroalimentaria a nivel local y global, cuidando de preservar un enfoque sostenible.

- CD1. Los egresados de Ingeniería Bioquímica, serán capaces de desarrollar, supervisar, controlar y optimizar los diferentes procesos de producción de materia prima o productos, químicos o bióticos.

**OE2.** Tendrá el compromiso de mantener vigente sus conocimientos y habilidades para aportar de manera asertiva en la solución de problemas en las diferentes áreas de la Ingeniería Bioquímica.

- CD1. Los egresados investigarán y aplicarán los conocimientos adquiridos en el análisis y resolución de situaciones que se presenten en la industria farmacéutica, alimentaria, biotecnológica e industrias afines.

**OE3.** Ejecutará diversas técnicas analíticas y microbiológicas para determinar la calidad de productos alimentarios, farmacéuticos, biotecnológicos, veterinarios y agroalimenticios, bajo el cumplimiento de la normatividad vigente.

- CD1. Los egresados aplicarán las habilidades obtenidas, para trabajar en los departamentos de inspección y control de calidad para el control de los productos químicos y bióticos vigilando que cumplan con la legislación vigente.

**OE4.** Será un profesionalista con habilidades para identificar problemáticas en el área de la bioquímica y generar propuestas de solución mediante actividades de investigación y emprendurismo.

- CD1. Los egresados de Ingeniería Bioquímica generarán acciones de investigación acorde a las problemáticas identificadas en su área.
- CD2. Los egresados de Ingeniería Bioquímica emprenderán en su rubro para satisfacer las necesidades identificadas.

## **5.4 Métodos y actividades para alcanzar los objetivos y perfil de egreso**

### **5.4.1 Lineamientos para desarrollar el proceso de aprendizaje**

Este plan de estudios se plantea desde una perspectiva multimodal de formación basada en competencias con relación al diseño curricular; no obstante, los fundamentos esenciales en esta visión del proceso enseñanza aprendizaje se fundamentan en los postulados del constructivismo, que implican la consideración de los procesos cognitivos del aprendiz y la mediación social que se genera en los grupos de trabajo. Es por ello que en el proceso se considerará básico el trabajo en grupos colaborativos interdisciplinarios, aún y cuando posteriormente el docente asuma una técnica didáctica diferente.

Los formatos de planeación de las secuencias didácticas en cada curso requerirán explicitar las acciones del docente y por separado la de los alumnos; en donde se contemplarán las actividades de inicio, desarrollo y cierre de las unidades; así como en la visión del curso en general; acompañando al alumno en su proceso de transición entre ser dependiente de la guía del profesor hacia la independencia manifiesta por su dominio del conocimiento.

Los docentes así mismo seleccionarán previamente los recursos y materiales didácticos que provean de la activación de los conocimientos previos del alumnado y que representen la aplicación de dicho contenido en la práctica a fin de abonar a un espacio para el aprendizaje significativo. Es responsabilidad de la o del docente guiar al alumno para la construcción de las evidencias requeridas a lo largo del curso, ya que éstas irán conformando el portafolio del o de la estudiante para el cierre del curso.





#### 5.4.2 Proyectos en el proceso de aprendizaje

La formulación y gestión de proyectos en las carreras de Educación Superior, potencializa las competencias de quien los realiza, al integrar conocimientos y habilidades de varias áreas, desarrollar habilidades intelectuales de alto nivel, promover el aprendizaje y trabajo autónomo, el trabajo en equipo y la autoevaluación, por medio de la creación de un servicio o producto único, mediante la realización de una serie de tareas y el uso efectivo de recursos.

Quien concluya los módulos formativos de Ciencias Básicas; Ciencias Sociales y Humanidades; Ciencias Económico Administrativas; Cursos complementarios (lenguas extranjeras); Bioquímica analítica, Ciencias biológicas, Ciencias de la ingeniería bioquímica, Tecnología bioquímica, de esta carrera, obtendrá las competencias necesarias para coordinar o colaborar en equipos interdisciplinarios e interculturales, en el diseño y desarrollo de proyectos de innovación tecnológica en el área de la Ingeniería Bioquímica, que cumplan con los requisitos para la titulación integrada, basados en normas y estándares nacionales e internacionales.

#### 5.5 Perfil ocupacional

El campo ocupacional del ingeniero bioquímico, egresado del Centro de Enseñanza Técnica Industrial, es amplio, ya que por sus conocimientos, habilidades y actitudes podrá desarrollarse en los procesos de transformación y manufactura en las principales ramas de:

- Bioquímica, farmacéutica, alimentaria y biotecnológica, así como en sus industrias afines como veterinaria, cosmética, vitivinícola, bebidas no alcohólicas, lácteos, cárnicos, materias primas, medicamentos alopáticos, homeopáticos, naturistas y biotecnológicos, producción y aplicación enzimática, fermentaciones industriales, biorremediación de aguas y suelos, tratamiento de aguas, así como manejo y tratamiento de residuos.

Así también, podrá desempeñarse como:



- Supervisor de producción o control calidad, auditor de calidad, validando procesos y métodos de análisis, aplicando la normatividad nacional y/o internacional en las industrias de procesos de producción y transformación de los productos bióticos.
- Brindar consultoría y/o capacitación en procesos, de manera independiente a través del establecimiento de su propia empresa, o bien, integrándose a otras ya establecidas.
- Investigador en el desarrollo o mejoramiento de productos farmacéuticos, alimentarios y biotecnológicos.

## 5.6 Organización de contenidos fundamentales

Se reconoce que, en el modelo curricular por competencias, son esenciales cuatro características:

- La competencia incluye todo un conjunto de conocimientos, procedimientos y actitudes combinados, coordinados e integrados, en el sentido que el individuo ha de “saber hacer” y “saber estar” para el ejercicio profesional. El dominio de estos saberes le hacen “capaz de” actuar con eficacia en situaciones profesionales.
- Las competencias sólo son definibles en la acción. Poseer capacidades no significa ser competente. La competencia no reside en los recursos (capacidades) sino en la movilización misma de éstos.
- La experiencia se muestra como ineludible, tiene que ver directamente con el propio proceso de adquisición de competencias y atribuye a las mismas un carácter dinámico.
- El contexto es clave en la definición. Si no hay más competencia que aquella que se pone en acción, ésta no puede entenderse tampoco al margen del contexto particular donde se pone en juego. (Vargas, 2008, pág. 24).

Es por ello que los contenidos fundamentales son concienzudamente analizados para organizar las asignaturas o disciplinas, como forma de organización que valora la distribución de los saberes en asignaturas especializadas, se ancla a la ordenación del sistema educativo y se concreta en el listado de contenidos. Como su nombre lo indica, los cursos se planean en función de una disciplina, cuidando en ésta la integración y secuencia del conocimiento.

X



El estudiante de la Ingeniería Bioquímica deberá cursar 58 UAC, las cuales son de carácter obligatorio, mismas que el alumno cursa en un promedio de 36 horas por semana, distribuidas en 8 asignaturas por semestre, aproximadamente, sumando un total de 370.00 créditos. Estas asignaturas se posicionan de la siguiente manera;

**Módulo Básico:**

- 11 UAC de Ciencias Básicas.
- 5 UAC de Ciencias Sociales y Humanidades.
- 4 UAC de Ciencias Económico Administrativas.
- 7 UAC de Cursos Complementarios (Lenguas Extranjeras).

**Módulo Especializante:**

- 5 UAC de Bioquímica analítica.
- 6 UAC de Ciencias biológicas.
- 10 UAC de Ciencias de la ingeniería bioquímica.
- 10 UAC de Tecnología bioquímica.

Las UAC se enlistan a continuación:

Clave	Semestre	Asignatura	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Estudio Independiente	Horas Totales	Créditos
22SCBMCC01	1	Precálculo	3	2	1	6	6.750
22SCB01	1	Química	2	2	1	5	5.625
22SCSHMCC02	1	Medio ambiente y desarrollo sustentable	2	1	1	4	4.500
22SDS04	1	Taller de comunicación oral y escrita	2	1	1	4	4.500
22SME03	1	Programación estructurada	2	3	0	5	5.625
22SCCMCC01	1	Inglés I	1	3	1	5	5.625
22SBQ01	1	Biología celular	2	2	1	5	5.625



22SBQ02	1	Química analítica I	3	4	0	7	7.875
22SCBMCC04	2	Cálculo diferencial e integral	3	2	1	6	6.750
22SCBMCC02	2	Estática	3	2	1	6	6.750
22SCBMCC03	2	Álgebra lineal	2	2	1	5	5.625
22SBQ03	2	Química orgánica	2	3	0	5	5.625
22SCSH01	2	Cultura comparada	2	1	1	4	4.500
22SCCMCC02	2	Inglés II	1	3	1	5	5.625
22SBQ04	2	Microbiología	2	4	0	6	6.750
22SBQ05	2	Química analítica II	2	4	0	6	6.750
22SCBMCC06	3	Ecuaciones diferenciales	3	2	1	6	6.750
22SCBMCC05	3	Dinámica	2	2	1	5	5.625
22SCBMCC09	3	Probabilidad y estadística	3	2	1	6	6.750
22SIN09	3	Termodinámica aplicada	2	2	0	4	4.500
22SBQ06	3	Balance de materia y energía	2	2	0	4	4.500
22SCCMCC03	3	Inglés III	1	3	1	5	5.625
22SBQ07	3	Bioquímica I	2	2	2	6	6.750
22SBQ08	3	Química analítica III	3	4	0	7	7.875
22SCBMCC07	4	Métodos numéricos	2	2	1	5	5.625
22SCB02	4	Electricidad y magnetismo	3	2	1	6	6.750
22SBQ09	4	Instrumentación y control	2	2	1	5	5.625
22SBQ10	4	Fenómenos de transporte	4	0	0	4	4.500
22SBQ11	4	Ingeniería de procesos	4	0	0	4	4.500
22SCCMCC04	4	Inglés IV	1	3	1	5	5.625
22SBQ12	4	Bioquímica II	4	2	0	6	6.750
22SBQ13	4	Biología molecular	4	1	1	6	6.750
22SBQ14	5	Síntesis orgánica y biológica	3	4	1	8	9.000
22SBQ15	5	Normatividad y legislación	4	0	1	5	5.625
22SBQ16	5	Operaciones unitarias I	3	3	1	7	7.875
22SCSHMCC01	5	Ética profesional	1	2	1	4	4.500
22SCEAMCC01	5	Administración de recursos	2	2	1	5	5.625
22SCCMCC05	5	Inglés V	1	3	1	5	5.625

*Handwritten signature*



22SBQ17	5	Bioquímica III	3	4	1	8	9.000
22SBQ18	6	Tecnología farmacéutica	3	4	1	8	9.000
22SBQ19	6	Ingeniería de fermentaciones	2	4	1	7	7.875
22SBQ20	6	Operaciones unitarias II	3	3	1	7	7.875
22SCSHMCC03	6	Habilidades críticas de la investigación	2	2	1	5	5.625
22SBQ21	6	Diseño de experimentos	2	2	0	4	4.500
22SCCMCC06	6	Inglés VI	1	3	1	5	5.625
22SBQ22	6	Diseño asistido por computadora	2	2	0	4	4.500
22SBQ23	7	Biotecnología farmacéutica	3	4	1	8	9.000
22SBQ24	7	Tecnología alimentaria	3	4	1	8	9.000
22SBQ25	7	Biotecnología sustentable	3	4	1	8	9.000
22SCEAMCC02	7	Planeación estratégica y habilidades directivas	2	2	1	5	5.625
22SBQ26	7	Proyecto integrador I	3	4	1	8	9.000
22SCCMCC07	7	Inglés VII	1	3	1	5	5.625
22SBQ27	8	Manejo y tratamiento de residuos	2	3	1	6	6.750
22SBQ28	8	Cinética enzimática	2	2	1	5	5.625
22SBQ29	8	Control de calidad fisicoquímico	3	3	1	7	7.875
22SCEAMCC04	8	Innovación y habilidades emprendedoras	2	1	1	4	4.500
22SBQ30	8	Proyecto integrador II	3	4	1	8	9.000
22SBQ31	8	Control de calidad microbiológico	2	5	1	8	9.000







## **5.8 Actualización de los programas de estudio**

El proceso de diseño y desarrollo curricular en el Centro de Enseñanza Técnica Industrial se realiza de manera participativa, considerando en las revisiones curriculares los cambios o adecuaciones propuestas por las academias que sean mayores al 30% respecto de los programas de asignatura vigentes, o bien, las que siendo iguales o menores al 30% se deseen proponer como cambios permanentes a los programas de asignatura o UAC.

La revisión de los planes de estudio del CETI se realiza de acuerdo a las normas federales vigentes y/o de acuerdo a los periodos establecidos por los organismos acreditadores con la finalidad de asegurar la pertinencia del Plan de Estudios, mediante la revisión constante y periódica del currículo y la actualización de los programas de las asignaturas correspondientes, regulada y orientada por la visión de los sectores productivos y bienes y servicios, tanto públicos como privados, nacionales e internacionales.

## **5.9 Evaluación del plan de estudios**

La evaluación debe ser un proceso continuo, que permita recabar evidencias pertinentes sobre el logro de los aprendizajes para retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejorar sus resultados. Es necesario tener en cuenta la diversidad de formas y ritmos de aprendizaje de las y los estudiantes, para considerar que las estrategias o métodos de evaluación atiendan los diferentes estilos de aprendizaje. La evaluación del aprendizaje es encaminada por las academias y el personal docente hacia medir, evidenciar y retroalimentar al estudiantado en el desarrollo de los tres tipos de competencias: genéricas, disciplinares y laborales, directamente vinculadas al programa de asignatura o UAC correspondiente.

### **5.9.1 Métodos de Evaluación del Aprendizaje**

En un aprendizaje a través de competencias con un enfoque constructivista se requiere considerar indicadores que permitan la evaluación objetiva del accionar del estudiantado al participar en el desarrollo de una estrategia centrada en el aprendizaje. Para ello, se requiere seleccionar los

instrumentos de evaluación con los cuales identificar de forma cualitativa o cuantitativa, el nivel de desempeño logrado por las y los estudiantes durante su participación en la estrategia didáctica. Para lograrlo, el o la docente seleccionará las actividades a realizar y con la colaboración del estudiantado podrá definir los criterios de evaluación para determinar si se desarrolló la competencia. Por lo anterior, se debe tener mucho cuidado en la redacción de los criterios de desempeño, donde se describirán lo que debe hacerse, se determinará el cómo se debe hacer, cuáles serían los criterios que ejemplificarían que está bien realizado.

Es necesario evaluar si el estudiantado construyó y no memorizó los conceptos derivados del tema de estudio que desarrollaron, la forma como lo hicieron de acuerdo con el conocimiento adquirido y finalmente la identificación en cambios de actitud, los más evidentes que lograron.

La evaluación del trabajo desarrollado durante las actividades no debe constituirse solamente como un instrumento para la asignación de calificaciones objetivas y fragmentadas del proceso de aprendizaje, determinado por la aplicación de exámenes, y tampoco debe conceptualizarse como el final del proceso educativo.

La evaluación constructivista es un proceso dinámico e interrelacionado (evaluación diagnóstica, formativa y sumativa) que se aplica en cada uno de los momentos de la estrategia didáctica.

### **5.9.2 Funciones y tipos de evaluación**

Es importante mencionar que no existe solamente una forma de evaluar, es necesario identificar los diferentes tipos que existen para poder seleccionar las más asertivas para valorar el proceso de aprendizaje del estudiante.

Existen tres principales funciones de la evaluación, en donde cada una adopta una parte significativa del proceso educativo:

- Evaluación diagnóstica, que se desarrolla al iniciar la formación para estimar los conocimientos previos de los estudiantes que ayuden a orientar el proceso educativo.
- Evaluación formativa, que se lleva a cabo en el curso del proceso formativo y permite precisar los avances logrados por cada estudiante y, de manera especial, advertir las dificultades que encuentra durante el aprendizaje; tiene por objeto mejorar, corregir o reajustar el avance del estudiantado y se



fundamenta, en parte, en la autoevaluación. Implica una reflexión y un diálogo con las y los estudiantes acerca de los resultados obtenidos y los procesos de aprendizaje y de enseñanza que los llevaron a ellos; permite estimar la eficacia de las experiencias de aprendizaje para mejorarlas y en el estudiantado favorece el desarrollo de su autonomía. La evaluación formativa indica el grado de avance y el proceso para el desarrollo de las competencias.

- Evaluación sumativa, se aplica en la promoción o la certificación de competencias, generalmente se lleva a cabo al final de un proceso considerando el conjunto de evidencias del desempeño correspondientes a los resultados de aprendizaje logrados.

### 5.9.3 Tipos de evaluación según el agente que la realiza

Para garantizar la transparencia y el carácter participativo de la evaluación, se realiza:

La autoevaluación, que es la que realiza el estudiantado acerca de su propio desempeño, haciendo una valoración y reflexión acerca de su actuación en el proceso de aprendizaje, de la cual recibe retroalimentación.

La coevaluación, que se basa en la valoración y retroalimentación que realizan los pares, miembros del grupo de estudiantes.

La heteroevaluación, que es la valoración que la o el docente y los grupos colegiados de la Institución, así como agentes externos, realizan de los desempeños del estudiantado, aportando elementos para la retroalimentación del proceso. En este último caso, pueden considerarse evaluaciones estatales y nacionales, tales como las pruebas Enlace, Pisa, EXANI I y II, entre otras.

Las actividades que se desarrollen durante la secuencia o estrategia didáctica deben generar productos que puedan ser evaluados.

En la fase de apertura, la evaluación es de carácter diagnóstica, ya que permite saber si el estudiantado está en posibilidades de poder construir los nuevos conocimientos o bien, si se tienen que realizar actividades adicionales para comprender los nuevos contenidos. En la fase de desarrollo, la evaluación debe ser formativa y continua, mientras que, en el cierre, la evaluación debe ser sumativa e integral, para poder evaluar el desarrollo de las competencias de la unidad, considerando los indicadores y criterios a incluir en su evaluación.

Para evaluar los aprendizajes relativos a las competencias, es necesario:

- Identificar los aprendizajes y competencias de la UAC objeto de evaluación.
- Definir los criterios de desempeño requeridos.
- Establecer los resultados de los aprendizajes individuales y colectivos.
- Reunir las evidencias o productos de aprendizaje sobre los desempeños individuales y colectivos.
- Comparar las evidencias con los resultados esperados.
- Generar juicios sobre los logros en los resultados para estimar el nivel alcanzado, según los indicadores de desempeño.
- Preparar estrategias de aprendizaje para las áreas en las que se considera aún no competente.
- Evaluar el resultado o producto final de los aprendizajes.

La o el docente aplicará instrumentos de evaluación que muestren los criterios de desempeño a evaluar en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Cada docente decidirá cuáles son los instrumentos adecuados para evaluar el aprendizaje del estudiantado en cada momento de la estrategia didáctica, entre los cuales pueden emplearse los siguientes:

Fase de Apertura	Fase de Desarrollo y Cierre
Cuestionarios	Pruebas escritas
Listas de cotejo	Listas de cotejo
	Guías de observación
	Rúbricas
	Escala de valores

Tabla 1. Instrumentos de Evaluación recomendados para las fases de apertura, desarrollo y cierre.

Los criterios para la evaluación del aprendizaje bajo el enfoque de competencias pueden expresarse en indicadores observables del desempeño, en los que se plasme el logro que se desea que desarrollen las y los estudiantes al respecto de las actividades y productos de aprendizaje. Su función



es la estimación del grado de dominio de la competencia y favorece la comprensión del estudiantado del desempeño que se espera por su parte.

El recurso para realizar la evaluación bajo este enfoque, son las evidencias; las cuales pueden ser de tipo conceptual, procedimental y actitudinal-valores. Es conveniente que los criterios sean compartidos con el estudiantado, madres y padres de familia.



---

Judith Cuéllar Esparza

Directora General

## BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo 442 de la SEP, publicado en el DOF el 26 de septiembre de 2008.
- Argudín, Y. (2001). Educación basada en competencias. Educar. Recuperado el 5 de marzo de 2015 en: [http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/wpdescargas/bdigital/008\\_Educacion\\_basada\\_en\\_competencias.pdf](http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/wpdescargas/bdigital/008_Educacion_basada_en_competencias.pdf)
- Centro de Estudios de Competitividad. (2005). La industria electrónica en México; Diagnóstico, Prospectiva y estrategia. Instituto Tecnológico Autónomo de México.
- CETI. (2018). 50 Años del Centro de Enseñanza Técnica Industrial y su contribución a la Educación Media Superior y Superior. Guadalajara.
- Delors, J. (1994). La educación encierra un tesoro. Informe de la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI: Santillana.
- Diario Oficial de la Federación. (2009). Manual de operación para evaluar planteles que solicitan ingresar al Sistema Nacional del Bachillerato, publicado en el acuerdo 10 del CD del SNB.
- García, J.A. (2011). Modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación". 11 (3). P. 1-24.
- Gardner, H. (1999): Inteligencias Múltiples. La teoría en la práctica. Barcelona: Paidós.
- Instituto Mexicano para la Competitividad, IMCO. (2017). Compara Carreras 2017. Consultada en marzo del 2019 en <https://imco.org.mx/temas/compara-carreras-2017/>
- IESALC. (2010). El sentido de la internacionalización universitaria en los procesos de integración regional, boletín de octubre.
- IIEG. (2014). *Conociendo Jalisco 2014*. Obtenido de Instituto de Información Estadística y Geografía: [https://www.iieg.gob.mx/contenido/Economia/Conociendo\\_Jalisco\\_2014.pdf](https://www.iieg.gob.mx/contenido/Economia/Conociendo_Jalisco_2014.pdf)
- Ley General de Educación. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de julio de 1993. Última reforma publicada el 20 de abril de 2015.
- Secretaría de Educación Pública. (2014). Programa Sectorial de Educación 2013-2018, publicado el jueves 23 de enero en <http://www.sep.gob.mx>
- Sistema de Gestión de Calidad. (2014). Misión del Centro de Enseñanza Técnica Industrial, publicada el 28 de agosto en el SGC del CETI. <https://calidad.ceti.mx/op/op.Download.php?documentid=1407&version=2>
- Sistema de Gestión de Calidad. (2013). Programa de Cultura, Arte y Deporte Nivel Tecnólogo e Ingeniería Plantel Colomos, código DI-VA-200-13-01, publicado el 15 de mayo en el SGC del CETI. <https://calidad.ceti.mx/op/op.Download.php?documentid=2624&version=1>



Sistema de Gestión de Calidad. (2012). Programa Institucional de Formación y Actualización Docente, publicado agosto en el SGC del CETI. <https://calidad.ceti.mx/op/op.Download.php?documentid=2380&version=2>

Sistema de Gestión de Calidad. (2014). Reglamento de Organización y Funcionamiento de las Academias, publicado 02 de septiembre en el SGC del CETI. <https://calidad.ceti.mx/op/op.Download.php?documentid=274&version=4>

Sistema de Gestión de Calidad. (2010). Reglamento de Servicio Social de Educación Superior del CETI, código DI-RG-200-10-07, publicado el 10 de noviembre de 2010 en el SGC del CETI. <https://calidad.ceti.mx/out/out.ViewDocument.php?documentid=2073>

Sistema de Gestión de Calidad. (2013). Reglamento de Titulación del CETI, código DI-RG-200-13-01, publicado el 20 de septiembre de 2019 en el SGC del CETI. <https://calidad.ceti.mx/out/out.ViewDocument.php?documentid=2618>

Sistema de Gestión de Calidad. (2014). Visión del Centro de Enseñanza Técnica Industrial, publicada el 28 de agosto de 2014 en el SGC del CETI. <https://calidad.ceti.mx/op/op.Download.php?documentid=1406&version=2>

Zegarra, J. (s/f). La formación profesional en la universidad y el mundo del trabajo.



