SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

PROGRAMAS DE ESTUDIO 2011

Educación Básica
Secundarias Técnicas
Tecnología

Tecnologías agropecuarias y pesqueras: Apicultura

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
Emilio Chuayffet Chemor

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN BÁSICA
Alba Martínez Olivé

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO CURRICULAR
Hugo Balbuena Corro

DIRECCIÓN GENERAL DE MATERIALES E INFORMÁTICA EDUCATIVA
Ignacio Villagordoa Mesa

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO DE LA GESTIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVA
Germán Cervantes Ayala

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN INDÍGENA
Rosalinda Morales Garza

DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN CONTINUA DE MAESTROS EN SERVICIO
Lino Cárdenas Sandoval

Tecnologías agropecuarias y pesqueras: Apicultura

Programas de estudio 2011. Educación Básica. Secundarias Técnicas. Tecnología. Tecnologías agropecuarias y pesqueras: Apicultura fue elaborado por personal académico de la Dirección General de Desarrollo Curricular, que pertenece a la Subsecretaría de Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública.

La Secretaría de Educación Pública agradece la participación, en la elaboración de este documento, de las maestras y los maestros de educación secundaria, los directivos, los coordinadores estatales de Asesoría y Seguimiento, y los responsables de Tecnología en las entidades federativas.

COORDINACIÓN GENERAL
Hugo Balbuena Corro

COORDINACIÓN ACADÉMICA
Daniel Guillén Guillén

RESPONSABLES DE CONTENIDOS
Blanca Irene Guzmán Silva
Elizabeth Lorenzo Flores

REVISIÓN TÉCNICO-PEDAGÓGICA
Elvia Diego Guzmán
Nohemí Preza Carreño

COORDINACIÓN EDITORIAL
Gisela L. Galicia
Marisol G. Martínez Fernández

CUIDADO DE EDICIÓN
Erika Lozano Pérez

CORRECCIÓN DE ESTILO
Rubén Cortez
Octavio Hernández Rodríguez

DISEÑO ORIGINAL DE FORROS
Mario Enrique Valdes Castillo

DISEÑO DE INTERIORES
Marisol G. Martínez Fernández

FORMACIÓN
Víctor Castañeda
Oscar Arturo Cruz Félix

Segunda edición electrónica, 2013
D. R. © Secretaría de Educación Pública, 2011
Argentina 28, Centro, 06020
Cuauhtémoc, México, D. F.

ISBN: 978-607-467-352-4

Hecho en México
MATERIAL GRATUITO/Prohibida su venta

Índice

Introducción 7

I. Fundamentación 7

II. Formación tecnológica básica 12

III. Enfoque pedagógico 17

Contenidos 27

Primer grado. Tecnología I 29

Segundo grado. Tecnología II 45

Tercer grado. Tecnología III 61

Bibliografía 77

Anexos 79

I. Conceptos básicos de la asignatura de Tecnología 81

II. Orientaciones didácticas generales 91

Introducción

En la educación secundaria la práctica y el estudio de la tecnología van más allá del *saber hacer* de una especialidad técnica. La asignatura de Tecnología pretende promover una visión amplia del campo de estudio al considerar los aspectos instrumentales de las técnicas, sus procesos de cambio, gestión e innovación y su relación con la sociedad y la naturaleza; además, recurre a la participación social en el uso, creación y mejora de los productos técnicos, así como de las implicaciones de éstos en el entorno.

En suma, los contenidos de esta asignatura en la educación secundaria se abordan desde una perspectiva humanista, enfocada en el desarrollo de un proceso formativo sistémico y holístico que permita la creación, aplicación y valoración de la tecnología.

I. Fundamentación

Antecedentes

En su origen, la educación tecnológica en México se vinculó con las actividades laborales. Por tanto, surgió la necesidad de formar a los estudiantes de secundaria con alguna especialidad tecnológica, ante la perspectiva de su consecuente incorporación al ámbito laboral. El carácter instrumental de estas actividades era pertinente en el contexto nacional del momento, ya que el desarrollo de los procesos industriales demandaba personas con conocimientos y habilidades técnicas sobre diversas ramas de la industria.

Tradicionalmente, la educación tecnológica se ha orientado hacia una formación para el trabajo, y entre sus referentes disciplinarios prevalece una concepción de tecnología limitada a la aplicación de los conocimientos científicos. Esta forma de concebir la educación tecnológica en el nivel de secundaria predominó en función del desarrollo histórico del país y los contextos regionales y locales.

En la reforma de la educación secundaria de 1993 no se formularon programas de estudio para la educación tecnológica. Sin embargo, en la modalidad de secundarias generales hubo algunas modificaciones al incorporar nuevos componentes curriculares, por ejemplo: enfoque, finalidades, objetivo general, lineamientos didácticos y elementos para la evaluación y acreditación. Estas innovaciones se concretaron en los denominados *programas ajustados*; además, se propuso la disminución de la carga horaria de seis a tres horas a la semana.

En la modalidad de secundarias técnicas se renovó el currículo en 1995. En este modelo hubo un avance importante al incorporar el concepto de *cultura tecnológica* y seis ejes como parte de los componentes que impulsó la actualización pedagógica de la asignatura. El planteamiento se caracterizó porque ofreció a los estudiantes elementos básicos para la comprensión, elección y utilización de medios técnicos y el desarrollo de procesos. Además, se propusieron cargas horarias diferenciadas de 8, 12 y 16 horas semanales de clase para los diferentes ámbitos tecnológicos definidos en su modelo curricular.

En cuanto a la modalidad de telesecundaria, en el 2001 se incorporó un nuevo material a la asignatura de Tecnología para primer grado. La propuesta estableció opciones para abordar la tecnología –en los ámbitos de salud, producción agropecuaria, social, cultural y ambiental– que permitieran conocer, analizar y responder a las situaciones que se enfrentaran en los contextos rurales y marginales, sitios en donde se ubica la mayoría de las telesecundarias. Sin embargo, los trabajos de renovación de materiales educativos quedaron inconclusos.

Aun con los esfuerzos en cada modalidad, es necesario actualizar la asignatura de Tecnología en el nivel de educación secundaria con el propósito de incorporar avances disciplinarios, pedagógicos y didácticos acordes con las nuevas necesidades formativas de los alumnos y las dinámicas escolares. De esta manera, se define un marco conceptual y pedagógico común para las diferentes modalidades del nivel de secundaria que permita incorporar componentes afines con los requerimientos educativos de los contextos donde se ofertan los servicios educativos correspondientes.

La tecnología como actividad humana

A lo largo de la historia el ser humano ha intervenido y modificado el entorno, por lo que ha reflexionado acerca de:

- La necesidad que es preciso satisfacer y el problema que debe resolverse.
- La relación entre sus necesidades y el entorno.
- El aprovechamiento de los recursos naturales.
- Las capacidades corporales y cómo aumentarlas.
- Las estrategias para realizar acciones de manera más rápida, sencilla y precisa.
- Las consecuencias de su acción, respecto a sí mismo y para el grupo al que pertenece.
- Las formas de organización social.
- La manera de transmitir y conservar el conocimiento técnico.

Estos aspectos han posibilitado la creación de medios técnicos; la capacidad para desarrollarlos es una construcción social, histórica y cultural. Los medios técnicos tienen como característica su relación con el entorno natural y expresan el uso ordenado y sistematizado de los diferentes saberes que intervienen en la solución de problemas de distinta naturaleza.

En vista de que es una construcción colectiva que requiere de la organización y el acuerdo político, económico e ideológico del grupo o grupos involucrados, el desarrollo de medios técnicos es un proceso social. También es un proceso histórico porque responde al desarrollo continuo de los pueblos en el tiempo, que transforman las formas y los medios de intervención en la naturaleza. Finalmente, es un proceso cultural porque se expresa en las diversas relaciones que los seres humanos establecen con los aspectos social, natural, material y simbólico; es decir, las formas mediante las cuales se construyen, transmiten y desarrollan los saberes, los valores y las formas de organización social, los bienes materiales y los procesos de creación y transformación para la satisfacción de necesidades.

La tecnología se ha configurado en un área específica del saber con un *corpus* de conocimientos propio. En éste se articulan acciones y conocimientos de tipo descriptivo (sobre las propiedades generales de los materiales, características de las herramientas, información técnica) y de carácter operativo o procedimental (desarrollo de procesos técnicos, manipulación de herramientas y máquinas, entre otros).

Los conocimientos de diversos campos de las ciencias sociales y naturales se articulan en el área de tecnología y se resignifican según los distintos contextos históricos, sociales y culturales para el desarrollo de procesos y productos técnicos.

Los conceptos de *técnica* y *tecnología* en la asignatura

En esta asignatura la *técnica* es el proceso de creación de medios o acciones instrumentales, estratégicas y de control para satisfacer necesidades e intereses; incluye formas de organización y gestión, así como procedimientos para utilizar herramientas, instrumentos y máquinas.

Como construcción social e histórica, la técnica cambia y se nutre constantemente, en una relación indisoluble entre teoría y práctica, mediante el acopio permanente de información que posibilita la innovación tecnológica.

La *tecnología*, por su parte, se entiende como el campo encargado del estudio de la técnica, así como de la reflexión sobre los medios, las acciones y sus interacciones con los contextos natural y social. Desde esta perspectiva, la tecnología implica una profunda función social que permite comprender e intervenir en los procesos técnicos encaminados a mejorar de manera equitativa la calidad de vida de la población. Por lo tanto, la asignatura de Tecnología es un espacio educativo orientado hacia la toma de decisiones para estudiar y construir opciones de solución a problemas técnicos que se presentan en los contextos social y natural.

La importancia de la educación tecnológica

Desde hace varias décadas se ha puesto en marcha, en diversos países, la incorporación de la educación tecnológica en los programas de estudio de Educación Básica, por lo que se han propuesto mejoras en la definición de su objeto de estudio y de sus propósitos educativos.

La incorporación de la educación tecnológica en los programas escolares está fundamentada en su relevancia en las esferas económica, sociocultural y educativa:

- En el sector económico destaca el papel de los conocimientos técnicos en los procesos productivos, como motor de desarrollo y debido a su importancia en la preparación de los jóvenes para la vida y el trabajo.
- En el ámbito sociocultural se pretende que las personas e instituciones sean conscientes de sus actos, así como de las implicaciones de sus decisiones e intervenciones en relación con las actividades tecnológicas, tanto respecto a la sociedad como a la naturaleza. En este ámbito se pone especial cuidado en la adquisición y generación de saberes o experiencias que impactan y caracterizan los modos de vida, la cultura y la identidad de los grupos sociales.
- En el ámbito educativo, la tecnología contribuye al desarrollo de las capacidades de las personas y a su reconocimiento como creadores y usuarios de los procesos y productos técnicos, y también se pretende que los alumnos adquieran una cultura tecnológica para comprender e intervenir en procesos y usar productos técnicos de manera responsable.

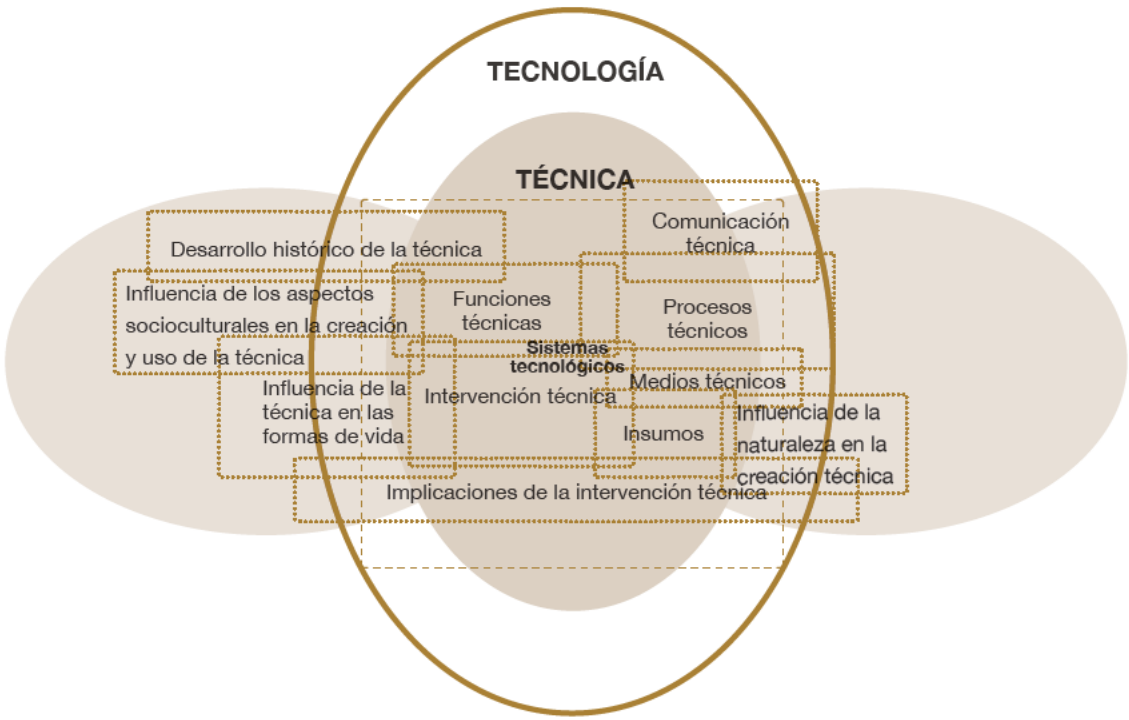
La visión sistémica en la asignatura de Tecnología

Los temas y problemas propios de la actividad tecnológica se relacionan con la vida y el entorno de los seres humanos, lo que exige una aproximación que articule distintos aspectos y conocimientos, es decir, se requiere de una visión sistémica.

Un sistema es un todo cuyos elementos se organizan, interactúan y se afectan recíprocamente a lo largo del tiempo y operan con un propósito común. En este contexto, la asignatura de Tecnología se concibe como un espacio integrador de saberes, en tanto se interrelacionan con diferentes aspectos de la técnica, la naturaleza y la sociedad.

La visión sistémica permite a los alumnos aproximarse a la comprensión e intervención de la realidad para analizar los objetos técnicos y las interacciones que se establecen entre la innovación técnica y los aspectos sociales y naturales, de manera que puedan intervenir de forma responsable e informada en el mundo tecnológico, actual y futuro.

A continuación se muestra un esquema de la visión sistémica para el estudio de la tecnología; ahí se observa la interacción entre la técnica, la sociedad y la naturaleza.



II. Formación tecnológica básica

Al definir la *formación tecnológica básica* se consideran diversas posturas. Por un lado, la alfabetización tecnológica que se da en tres niveles; el primero refiere al usuario inteligente, donde los alumnos comprenden las herramientas, conocen sus lógicas de funcionamiento y desarrollan habilidades para emplear las herramientas. En el segundo, denominado de las personas lúcidas, críticas y responsables, los alumnos comprenden las lógicas del desarrollo y la extensión de las nuevas tecnologías, la articulación de los factores económicos y sociales con los técnicos como motor de la innovación. En el tercero, denominado creativo eficaz, los alumnos realizan proyectos técnicos, organizan la producción de bienes y servicios, diseñan y construyen instrumentos técnicos, y desarrollan una inteligencia convergente y divergente.

Por otra parte, la cultura tecnológica permite que los alumnos desarrollen hábitos de pensamiento racional, dominen reglas de operación de las técnicas y respeten valores, tanto intrínsecos –eficiencia, eficacia de productos y procesos técnicos– como extrínsecos –propios de la cultura y la sociedad–, además de que desarrollen una actitud crítica.

Estos aspectos se concretan en la formación tecnológica básica que orienta y define los propósitos, competencias y aprendizajes esperados de la asignatura de Tecnología. La formación tecnológica básica se compone de:

- El *saber*, que se expresa en las diversas opciones de los procesos de diseño e innovación tecnológica, para lo cual los alumnos parten de sus saberes previos, movilizan y articulan conocimientos técnicos y de otras asignaturas.
- El *saber hacer*, que se expresa mediante métodos propios del campo de estudio, el manejo de diferentes clases de técnicas y la integración de sistemas técnicos para el desarrollo de proyectos que satisfagan necesidades e intereses.
- El *saber ser*, que se manifiesta en la toma de decisiones e intervención responsable e informada dirigida a mejorar la calidad de vida, así como la prevención de los impactos ambientales y sociales en los procesos técnicos.

La adquisición de estos saberes busca alcanzar el Perfil de Egreso de la Educación Básica y agregar valor y posibilidades al proceso educativo mediante la articulación de contenidos con las diversas asignaturas del mapa curricular en la formación integral de los estudiantes de la educación secundaria.

ÍNDICE

Propósitos de la asignatura de Tecnología

El estudio de la tecnología en la educación secundaria deberá promover entre los alumnos los siguientes propósitos:

1. Identificar y delimitar problemas de índole técnica con el fin de plantear soluciones creativas para enfrentar situaciones imprevistas y así desarrollar mejoras respecto a las condiciones de vida, actual y futura.
2. Promover la puesta en práctica y el fortalecimiento de hábitos responsables en el uso y creación de productos por medio de la valoración de sus efectos sociales y naturales con el fin de lograr una relación armónica entre la sociedad y la naturaleza.
3. Diseñar, construir y evaluar procesos y productos; conocer y emplear herramientas y máquinas según sus funciones, así como manipular y transformar materiales y energía, con el fin de satisfacer necesidades e intereses, como base para comprender los procesos y productos técnicos creados por el ser humano.
4. Reconocer los aportes de los diferentes campos de estudio y valorar los conocimientos tradicionales, como medios para la mejora de procesos y productos, mediante acciones y la selección de conocimientos de acuerdo con las finalidades establecidas.
5. Planear, gestionar y desarrollar proyectos técnicos que permitan el avance del pensamiento divergente y la integración de conocimientos, así como la promoción de valores y actitudes relacionadas con la colaboración, la convivencia, el respeto, la curiosidad, la iniciativa, la creatividad, la autonomía, la equidad y la responsabilidad.
6. Analizar las necesidades e intereses que impulsan el desarrollo técnico y cómo impacta en los modos de vida, la cultura y las formas de producción para intervenir de forma responsable en el uso y creación de productos.
7. Identificar, describir y evaluar las implicaciones de los sistemas técnicos y tecnológicos en la sociedad y la naturaleza para proponer diversas opciones que sean coherentes con los principios del desarrollo sustentable.

Competencias para la asignatura de Tecnología

En la actualidad existen, entre las personas y las organizaciones, nuevas formas de interacción e intercambio caracterizadas por la vertiginosa velocidad con que se genera y comunica el conocimiento, las innovaciones técnicas y sus impactos en la economía, la sociedad y la naturaleza. Por tanto, es imprescindible contar con nuevos conocimientos y habilidades para desempeñarse y adaptarse a estos cambios y afrontar de mejor manera la vida personal y social.

Con el fin de atender estas nuevas necesidades, el Plan de Estudios 2006 establece el Perfil de Egreso de la Educación Básica, el cual describe *competencias para la vida* como un referente para orientar los procesos educativos.

La asignatura de Tecnología retoma estas orientaciones para el desarrollo de los programas de estudio. Las competencias se consideran intervenciones con las cuales los alumnos afrontan situaciones y problemas del contexto donde confluyen los factores personal, social, natural y tecnológico. Esta definición orienta a entender que las competencias se caracterizan por:

- Integrar diferentes tipos de conocimiento: disciplinares, procedimentales, actitudinales y experienciales.
- Movilizar de forma articulada conocimientos para afrontar diversas situaciones.
- Posibilitar la activación de saberes relevantes según la situación y el contexto.

Es importante señalar que las competencias se desarrollan y convergen constantemente cuando los alumnos afrontan diversas situaciones de índole técnica. Así, según las características de dichas situaciones, las competencias se integran de manera distinta.

Integración de las cuatro competencias de la asignatura de Tecnología

A continuación se describen las competencias de la asignatura que permitirán diseñar y desarrollar situaciones de aprendizaje en el laboratorio de tecnología.

Intervención

Esta competencia implica que los alumnos tomen decisiones responsables e informadas al crear y mejorar procesos y productos, así como al utilizar y consumir bienes y servicios. Al recurrir a ella los alumnos buscan información, describen y comparan productos y servicios –con base en criterios de eficiencia, eficacia y desarrollo sustentable– para tomar decisiones orientadas a la mejora de su calidad de vida y la de su comunidad. Además, participan en el desarrollo de proyectos técnicos, a partir de la implementación de acciones estratégicas, instrumentales y de control, en las cuales ponen en práctica conocimientos, habilidades y actitudes para generar, diseñar y usar productos y servicios, considerando las posibles implicaciones sociales y naturales.

Mediante esta competencia los alumnos conocen y describen las relaciones entre los procesos técnicos, la naturaleza y la sociedad; previenen impactos no deseados y proponen diversas opciones de desarrollo técnico para la satisfacción de necesidades e intereses en diferentes contextos.

Resolución de problemas

La presente competencia implica que los alumnos identifiquen, caractericen y expliquen situaciones que limiten la satisfacción de necesidades e intereses, y representen retos intelectuales. En este proceso movilizan conocimientos, habilidades y actitudes para proponer opciones de solución que permitan mejorar, considerando sus efectos naturales y sociales, procesos, productos y servicios.

Los alumnos observan, registran aspectos de la situación que debe afrontarse y comparan sucesos de su región; describen las condiciones naturales y sociales en que se presenta la situación, así como las limitaciones y oportunidades que devienen requerimientos para satisfacer necesidades e intereses. También establecen las relaciones entre los elementos que originan dicha situación y sus consecuencias, como punto de partida para la generación de diversas opciones de solución.

Por medio de esta competencia los alumnos buscan información, discuten, argumentan, asumen una postura y logran acuerdos sobre sus propuestas de solución para seleccionar la opción más pertinente que responda a la situación y satisfaga las necesidades o intereses que le dieron origen.

Diseño

Al ponerla en práctica, la competencia implica que los alumnos movilicen conocimientos, habilidades y actitudes para prefigurar diversas y nuevas propuestas, representarlas gráficamente y ejecutarlas. El objetivo es resolver problemas y satisfacer necesidades e intereses en un espacio y tiempo determinados.

Los alumnos desarrollan la solución seleccionada –mediante la búsqueda y el uso de información–, toman en cuenta conocimientos técnicos, experiencias, requerimientos y condiciones del contexto, las cuales se incorporan a la imagen-objetivo de la situación que debe cambiarse o del problema que se resolverá.

Al ejercer esta competencia los alumnos utilizan lenguaje técnico para representar y comunicar las características de su prefiguración, e identifican materiales, energía, información, medios técnicos y técnicas que se emplearán, entre otros, para evaluar su factibilidad y viabilidad con el fin de ejecutarla.

Durante el proceso de ejecución, los alumnos crean modelos, prototipos y proponen simulaciones como medios para evaluar la función y su relación con la necesidad o interés que le dio origen. Además, mejoran los procesos y productos a partir de criterios de ergonomía, estética y desarrollo sustentable.

Gestión

Al ejercitar esta competencia los alumnos planean, organizan y controlan procesos técnicos para lograr los fines establecidos, considerando los requerimientos definidos y su relación con las necesidades e intereses en un contexto determinado. También establecen secuencias de sus acciones en tiempos definidos para la ejecución de los procesos técnicos que permiten elaborar productos o generar servicios; consideran costos, medios técnicos, insumos y participantes, así como criterios de eficiencia y eficacia para desarrollarlos.

Asimismo, los alumnos ordenan y distribuyen los diferentes recursos con los que cuentan; definen las funciones de los participantes según las características del servicio que se generará o del producto que se elaborará, con base en los criterios del desarrollo sustentable. Además, le dan seguimiento a las acciones que emprenden y evalúan finalidades, resultados y consecuencias de las diferentes fases del proceso, lo que permite la toma de decisiones orientadas a la mejora de procesos, productos y servicios.

Mediante el ejercicio de estas competencias se busca contribuir a alcanzar el Perfil de Egreso de la Educación Básica y agregar valor y posibilidades al proceso educativo, al enlazar contenidos con las diversas asignaturas del mapa curricular de educación secundaria.

III. Enfoque pedagógico

El enfoque pedagógico de esta asignatura busca promover el estudio de los aspectos instrumentales de la técnica, sus procesos de cambio, gestión e innovación, y su relación con la sociedad y la naturaleza para la toma de decisiones en contextos diferentes. Esto implica analizar cómo resuelve el ser humano en el plano social sus necesidades y atiende sus intereses; qué tipo de saberes requiere y cómo los utiliza; a qué intereses e ideales responde, y cuáles son los efectos del uso de esos saberes en la sociedad, la cultura y la naturaleza. Además, es necesario reconocer que los temas y problemas de la tecnología se relacionan con la vida y el entorno de los alumnos.

Los propósitos de la asignatura se concretarán y alcanzarán si los alumnos desarrollan procesos técnicos, resuelven problemas y participan activamente en el desarrollo de proyectos y prácticas educativas fundamentales cuya finalidad sea satisfacer necesidades e intereses personales y colectivos.

La enseñanza de la tecnología

La asignatura de Tecnología no debe entenderse sólo como la colección de herramientas o máquinas en general. Tampoco se identifica en exclusiva con los conocimientos prácticos o teóricos que sustenten el trabajo en algún campo tecnológico o aquellos que la tecnología contribuya a construir.

Los nuevos programas de estudio de la asignatura de Tecnología se fundamentan en una actualización disciplinaria y pedagógica, y la consideran un espacio curricular que incluye tres dimensiones para distinguir e integrar diferentes aproximaciones para estudiarla:

- La educación *para* la tecnología se centra sobre todo en los aspectos instrumentales de la técnica que favorecen el desarrollo de las inteligencias lógico-matemáticas y corporal-kinestésicas.
- La educación *sobre* la tecnología se enfoca en los contextos culturales y organizativos que promueven el desarrollo de las inteligencias personales y lingüísticas.
- La educación *en* tecnología, una concepción que articula los aspectos instrumentales, de gestión y culturales con particular interés en la formación de valores, permite el desarrollo de las inteligencias múltiples y relaciona la educación tecnológica con las dos dimensiones previamente descritas y con una visión sistémica de la tecnología. La educación *en* tecnología permite el desarrollo de habilidades cognitivas, instrumentales y valorativas.

En síntesis, la educación *para* la tecnología se centra en lo instrumental y pone el acento en el saber hacer; la educación *sobre* la tecnología relaciona los procesos técnicos con los aspectos contextuales, y la educación *en* tecnología hace hincapié en los niveles sistémicos; es decir, analiza los objetivos incorporados a los propios sistemas técnicos referidos a valores, necesidades e intereses, la valoración de sus resultados, la previsión de riesgos o consecuencias nocivas para el ser humano o la naturaleza, el cambio social y los valores culturales asociados a la dinámica de los diversos campos tecnológicos.

El diseño curricular de la asignatura de Tecnología considera las tres dimensiones: educación *para*, *sobre* y *en* tecnología, e incluye las consideraciones de carácter instrumental, cognitivo y sistémico como elementos estratégicos que definen los propósitos generales, las competencias y los aprendizajes esperados.

Con el fin de apoyar el trabajo de los docentes, en el anexo II del presente documento se proponen las orientaciones didácticas generales y en particular el trabajo con proyectos que podrán orientar y facilitar el abordaje de los contenidos de la asignatura de Tecnología.

Elementos para el desarrollo de las prácticas educativas

La asignatura de Tecnología considera los siguientes elementos para el desarrollo del proceso educativo:

- *Contexto social*. Debido a que los aspectos locales, regionales e históricos influyen en la elección de una alternativa técnica, se pretende que los alumnos visualicen las causas sociales que favorecen la creación de productos, el desarrollo de procesos técnicos y la generación de servicios, así como las consecuencias que dichos cambios técnicos tienen en la vida del ser humano y en la naturaleza.
- *Diversidad cultural y natural*. Las condiciones de nuestro país brindan múltiples ejemplos de cómo resolver un problema, y de los efectos en las formas de vida derivadas de la manera de solucionarlo. El uso de técnicas debe examinar el entorno natural y cultural de una región en particular, con el propósito de que los alumnos comprendan que el empleo de determinados medios técnicos supone el conocimiento de intereses, finalidades, implicaciones y medidas precautorias.
- *Equidad en el acceso al conocimiento tecnológico*. Es necesario promover la participación en el uso de bienes y servicios y en los procesos de desarrollo técnico. La equidad se vincula con la construcción y promoción de mecanismos y espacios de toma de decisiones informadas y responsables. Al asumirlas, los alumnos deben conocer las posibles implicaciones de las creaciones técnicas para los diversos grupos sociales, y comprometerse a facilitar el acceso y los beneficios a los sectores sociales menos favorecidos.

- *Equidad de género*. Según la tradición, los alumnos de género masculino deben encaminar sus intereses hacia los énfasis de campo en los cuales se les considera capaces de desarrollar mejor sus capacidades de género, acorde con los roles establecidos: carpintería e industria de la madera, diseño y mecánica automotriz, máquinas herramienta y sistemas de control y diseño de estructuras metálicas, entre otros. En el mismo sentido, se asume que la elección de las alumnas debe dirigirse hacia actividades que cumplen el estereotipo relacionado con su género: confección del vestido e industria textil, preparación y conservación de alimentos, estética y salud corporal, entre otros.

  El programa de la asignatura de Tecnología pretende promover la equidad de género. Por lo tanto, la elección del énfasis de campo que estudiarán los alumnos deben guiarla, fundamentalmente, sus intereses y aspiraciones personales por encima de la visión tradicional. En este sentido, el docente deberá aportar dinamismo cuando atienda estos intereses y aspiraciones, considerando la oferta educativa de la asignatura en el plantel y, en caso necesario, solicitar los apoyos institucionales para lograr que los alumnos participen en el estudio de los énfasis de campo con igualdad de oportunidades.
- *Seguridad e higiene*. En el laboratorio de tecnología estos factores abarcan una serie de normas –generales y particulares– encaminadas a evitar los accidentes y enfermedades en los alumnos y profesores. Los accidentes son resultado de situaciones que, en la mayoría de los casos, es posible prever, sin embargo otros son aleatorios. Al investigar las causas se determinará que se han producido debido a la conducta imprudente de una o más personas, o a la existencia de condiciones peligrosas, casi siempre previsibles.

  La seguridad y la higiene en la asignatura de Tecnología deben considerarse como propósito de aprendizaje. En este sentido, los docentes deben resaltar la importancia del cuidado y la seguridad de los alumnos, así como del equipo con que cuenta el laboratorio de tecnología. También es recomendable que este tema se retome, junto con los alumnos, a lo largo del trabajo de los bloques para reiterar las indicaciones y los lineamientos básicos que contribuyen a la promoción de la seguridad e higiene en el estudio de los énfasis de campo.

Los métodos en Tecnología

Los métodos de trabajo en Tecnología tienen mucho en común con los que se emplean en otros ámbitos disciplinarios; sin embargo, su identidad la determinan las prácticas sociales o hechos concretos, de ahí que los métodos de análisis sistémico y de proyectos sean empleados como los principales, a pesar de que existen otros propios de la Tecnología y que tienen pertinencia en la práctica educativa: los análisis de la función, estructural-funcional, técnico, económico, entre otros, que se describen en el anexo II.

El papel del alumno

La asignatura de Tecnología considera al alumno como actor central del proceso educativo y que adquiere gradualmente conciencia para regular su propio aprendizaje.

El trabajo en el aula propicia que el alumno, de manera individual, en interacción con sus pares y con el docente, desarrolle competencias de intervención, resolución de problemas, diseño y gestión en el desarrollo de los procesos técnicos implementados en el laboratorio de tecnología. De esta manera se propone que los alumnos participen en situaciones de aprendizaje que les permitan diseñar y ejecutar proyectos para resolver problemas técnicos de su contexto.

En estos términos, es deseable que los alumnos:

- Participen en las situaciones de aprendizaje de manera individual y grupal.
- Compartan sus ideas y opiniones en los diálogos, debates y discusiones grupales propuestas, muestren disposición al trabajo con otros y, a la vez, argumenten sus ideas.
- Desarrollen su creatividad e imaginación en la creación de productos y en el desarrollo de procesos técnicos, como respuesta a situaciones problemáticas en las cuales el diseño es un elemento fundamental para la implementación de sus proyectos.
- Desarrollen valores y actitudes como respeto, equidad y responsabilidad, y también diálogo, colaboración, iniciativa y autonomía, entre otros.
- Utilicen sus competencias desarrolladas previamente, con el fin de mejorarlas, aplicarlas y transferirlas a nuevas situaciones.
- Cumplan las normas de higiene y seguridad y los acuerdos establecidos con los docentes y con sus pares para el desarrollo de las actividades propuestas en el laboratorio de tecnología.

Es preciso señalar que los aspectos enunciados constituyen un referente de lo que se espera que los alumnos logren en su proceso educativo.

Asimismo, es importante considerar que los aspectos descritos respecto de lo que se espera del alumno el docente debe analizarlos en forma crítica y adecuarse a los contextos, necesidades e intereses de sus alumnos.

El papel del docente

La enseñanza de esta asignatura demanda que el docente domine los conocimientos disciplinarios, las habilidades técnicas y la didáctica propia de la materia (conocimientos sobre planeación, estrategias para la enseñanza y tipos e instrumentos para evaluar) con el fin de emplearlos en su práctica.

El papel del docente consiste en facilitar los aprendizajes y orientar las situaciones de aprendizaje en el laboratorio de tecnología para el desarrollo de competencias, así como dar seguimiento al trabajo de los alumnos y evaluar junto con éstos sus logros para realimentarlos de manera continua.

En estos términos, es deseable que el docente:

- Reconozca que el actor central del proceso educativo es el alumno, quien regula su aprendizaje y desarrolla competencias.
- Conozca los aspectos psicológicos y sociales que le permitan comprender a los alumnos e intervenir en el contexto donde se desarrollan las prácticas educativas.
- Promueva el trabajo colaborativo y atienda los ritmos y estilos de aprendizaje de los alumnos mediante diferentes estrategias didácticas, para asegurar que todos aprendan eficazmente.
- Asegure la participación equitativa del grupo, el respeto entre sus integrantes, el diálogo, el consenso y la toma de acuerdos.
- Proponga el uso de medios técnicos y tecnológicos como recurso didáctico para el desarrollo de las actividades en el laboratorio de tecnología.
- Valore el uso adecuado de diversas fuentes de información con el fin de apoyar el análisis de problemas y la generación de opciones de solución.
- Favorezca la apertura y valoración de las ideas en la búsqueda de opciones de solución a problemas cotidianos.
- Fomente la valoración de las diferencias individuales y de la diversidad de grupos culturales en el desarrollo de los procesos técnicos, la elaboración de productos y la generación de servicios.
- Propicie que los alumnos diseñen, ejecuten y evalúen proyectos que respondan a sus intereses y a las necesidades del contexto.

En el anexo II se describen los conceptos fundamentales que se incorporan como parte de la actualización disciplinaria y algunas estrategias para facilitarle a los docentes la adecuada interpretación de los contenidos.

El laboratorio de tecnología

Éste es el espacio físico con los medios necesarios para que los alumnos desarrollen procesos técnicos, busquen opciones de solución a problemas técnicos de su contexto, y pongan a prueba modelos, prototipos y simulaciones de acuerdo con las propuestas de diseño seleccionadas como parte de sus proyectos.

El nuevo enfoque de la asignatura busca que los alumnos realicen actividades que se centran en el estudio del hacer para promover el desarrollo de competencias tecno-

lógicas de intervención, resolución de problemas, diseño y gestión. Asimismo, deja de ser una actividad de desarrollo (Plan y programas de estudio, 1993) para concebirse como asignatura (Plan y programas de estudio 2006).

Los recursos de apoyo para la enseñanza y el aprendizaje de la Tecnología se redefinen y dejan de considerarse como talleres para concebirse como laboratorios. El objetivo es incorporar aspectos pedagógicos y didácticos que permitan prácticas educativas relevantes y pertinentes en congruencia con el enfoque de la asignatura.

El uso de herramientas, máquinas e instrumentos prevalece en el trabajo de la asignatura; sin embargo, las prácticas en el laboratorio de tecnología deben promover el desarrollo de habilidades cognitivas a la par con las de carácter instrumental. Por esta razón, los alumnos además de saber usar los instrumentos, también deben estudiar su origen, el cambio técnico en su función y su relación con las necesidades e intereses que satisfacen, ya que la finalidad es que propongan mejoras en los procesos y productos, tomando en cuenta, entre los aspectos más importantes, sus impactos sociales y en la naturaleza.

La presencia de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) abre una gama de posibilidades didácticas, pero impone, al mismo tiempo, una serie de retos y restricciones ineludibles en la planeación del trabajo docente. El uso eficaz de las TIC en el laboratorio requiere cambios significativos en los espacios escolares; implica diseñar estrategias didácticas específicas, a partir de la revisión de los contenidos y aprendizajes esperados, que permitan al docente y al alumno aprovechar sus posibilidades de interacción al máximo. Por tanto, es necesario buscar nuevas configuraciones respecto al papel del docente y de sus alumnos que permitan el aprendizaje autónomo y permanente, tomar decisiones, buscar y analizar información en diversas fuentes y aprovecharla en el trabajo colaborativo, entre otros.

La evaluación en el laboratorio de tecnología

Respecto a la evaluación, se propone considerarla como un proceso permanente, continuo y sistemático que permita al docente dar seguimiento al logro de los aprendizajes esperados, con base en criterios que le sirvan para seleccionar y recopilar evidencias sobre las actividades desarrolladas. De esta manera el docente podrá identificar los avances y dificultades de los alumnos en su aprendizaje, con el fin de realimentar el trabajo de éstos y su práctica docente, así como planear estrategias e implementar actividades que contribuyan a la mejora del proceso educativo.

En consecuencia, el docente establece criterios, es decir, acciones (que implica el saber hacer con saber) y disposiciones concretas que los alumnos deben realizar para llevar a cabo una actividad u obtener un producto. Al definir los criterios es esencial tomar como referente los aprendizajes esperados.

Es preciso realizar la evaluación de manera continua durante el desarrollo de las actividades que realicen los alumnos y que integre evidencias, entre otras:

- Escritos sobre conclusiones de debates.
- Reportes de investigación y visitas guiadas.
- Resultados de entrevistas.
- Mapas conceptuales.
- Cuadros comparativos.
- Prototipos.
- Modelos.
- Representaciones gráficas.
- Informes técnicos de los proyectos.

Además, debe incluir aspectos relacionados con la capacidad que los alumnos poseen para, entre otros:

- Trabajar en equipo y en grupo.
- Definir problemas técnicos y proponer opciones de solución.
- Argumentar sus ideas.
- Buscar y seleccionar información.
- Planear y organizar procesos técnicos.
- Establecer las relaciones entre los componentes de un sistema.
- Asumir postura ante una situación.
- Proponer mejoras a procesos y productos.

Como parte del proceso de evaluación los alumnos deben conocer los propósitos educativos. Esto les permitirá construir sentido y significado de lo que se espera que logren en el laboratorio de tecnología. En consecuencia, los alumnos podrán identificar –en lo individual y con sus pares– los avances en sus aprendizajes, al igual que las dificultades enfrentadas y las fortalezas demostradas durante el desarrollo de procesos y en la elaboración de productos. Estos aspectos pueden utilizarse como insumos en la evaluación de las prácticas docentes, pues mediante éstas los docentes deben dar seguimiento a las estrategias y actividades didácticas implementadas, con el fin de tomar decisiones para mejorarlas o proponer nuevas formas de intervención.

Es importante conocer distintas maneras de evaluar y utilizarlas con pertinencia, según las características de los alumnos, sobre todo considerando que la evaluación deberá distinguirse de una visión tradicional reducida a una *calificación*, por lo que deberá considerarse como una herramienta de enseñanza y aprendizaje que se incluye en diversas etapas del proceso educativo y con un enfoque formativo.

Organización de los contenidos para la educación secundaria técnica

A diferencia de la educación secundaria general, los programas de la asignatura de Tecnología para la educación secundaria técnica tienen las siguientes características:

1. Mayor profundidad en el estudio de la tecnología mediante la inclusión de temas específicos en cada bloque.
2. Inclusión de la resolución de problemas en los contenidos de cada bloque.
3. Incorporación del trabajo con proyectos conforme se avanza en el desarrollo de los contenidos.
4. Adecuación de los proyectos a los procesos productivos.
5. Los proyectos aumentan de complejidad de acuerdo con el grado que se cursa: producción artesanal en el primer grado, producción industrial en el segundo, y de innovación en el tercero.

Los contenidos para el estudio del campo de la asignatura de Tecnología se estructuran a partir de cinco ejes que integran y organizan los contenidos de los bloques del programa de estudio en cada grado, e incorporan el *saber*, *saber hacer* y *saber ser* para el desarrollo del proceso educativo en el ciclo escolar.

El siguiente cuadro presenta la organización de los bloques de la asignatura de Tecnología para la escuela secundaria técnica.

Bloque	Grado / Eje	1		2		3	
I	Conocimiento tecnológico	Técnica y tecnología	PROYECTO	Tecnología y su relación con otras áreas del conocimiento	PROYECTO	Tecnología, información e innovación	PROYECTO
II	Sociedad, cultura y técnica	Medios técnicos		Cambio técnico y cambio social		Campos tecnológicos y diversidad cultural	
III	Técnica y naturaleza	Transformación de materiales y energía		La técnica y sus implicaciones en la naturaleza		Innovación técnica y desarrollo sustentable	
IV	Gestión técnica	Comunicación y representación técnica		Planeación y organización técnica		Evaluación de los sistemas tecnológicos	
V	Participación tecnológica	Proyecto de producción artesanal		Proyecto de producción industrial		Proyecto de innovación	

A continuación se describen cada uno de los ejes que organizan los contenidos del programa de estudio:

- *Conocimiento tecnológico*. Articula el saber teórico-conceptual del campo de la tecnología con el saber hacer técnico-instrumental para comprender el hecho técnico por medio de la producción, diseño e innovación de las técnicas.
- *Sociedad, cultura y técnica*. Toma en cuenta la interacción de los cambios sociales y técnicos. Considera las motivaciones económicas, sociales, culturales y políticas que propician la creación y el cambio de los sistemas técnicos.
- *Técnica y naturaleza*. Incorpora los principios del desarrollo sustentable que orientan la visión prospectiva de un futuro deseable. Considera la técnica como elemento de articulación entre la sociedad y la naturaleza, considera el principio precautorio y el aprovechamiento sustentable de los recursos.
- *Gestión técnica*. Toma en cuenta las características y posibilidades del contexto para la puesta en marcha de actividades productivas, así como la planeación, organización, consecución y evaluación de los procesos técnicos.
- *Participación tecnológica*. Incorpora la integración de conocimientos, habilidades y actitudes para la implementación de proyectos técnicos que permitan a los alumnos resolver problemas o situaciones relacionadas con la satisfacción de necesidades e intereses de su comunidad.

Contenidos

ÍNDICE

Primer grado. Tecnología I

En primer grado se estudia la tecnología como campo de conocimiento, con énfasis en los aspectos que son comunes a todas las técnicas y que permiten caracterizar a la técnica como objeto de estudio.

Se propone la identificación de las formas en que el ser humano ha transferido las capacidades de su cuerpo a las creaciones técnicas; por ello se pone en práctica un conjunto de acciones de carácter estratégico, instrumental y de control orientadas a un propósito determinado. De esta manera, se analiza el concepto de delegación de funciones, la construcción y uso de herramientas, máquinas e instrumentos que potencian las capacidades humanas, en correspondencia con las características de los materiales sobre los cuales se actúa, los tipos de energía y las acciones realizadas.

También se promueve el reconocimiento de los materiales y la energía como insumos en los procesos técnicos y la obtención de productos. Asimismo, se pretende que los alumnos elaboren representaciones gráficas como medio para comunicar sus creaciones técnicas.

Finalmente, se propone la implemetación de un proyecto de reproducción artesanal que permita articular y analizar todos los contenidos desde una perspectiva sistémica con énfasis en los procesos productivos. Lo anterior permitirá tener un acercamiento de los alumnos al análisis del sistema ser humano-producto, referido como el trabajo artesanal donde el usuario u operario interviene en todas las fases del proceso técnico.

ÍNDICE

Descripción, propósitos y aprendizajes por bloque

Primer grado

Bloque I. Técnica y tecnología

Este bloque posibilita un primer acercamiento de la tecnología como estudio de la técnica, la cual se caracteriza desde una perspectiva sistémica como la unidad básica de estudio de la tecnología.

Se promueve el reconocimiento del ser humano como creador de técnicas, que desarrolla una serie de actividades de carácter estratégico, instrumental y de control, para actuar sobre el medio y satisfacer sus necesidades conforme a su contexto e intereses.

También se pretende el estudio de la técnica como sistema y conjunto de acciones orientadas a satisfacer necesidades e intereses. Se promueve el análisis de la relación de las necesidades e intereses de los grupos sociales con la creación y uso de las técnicas. Desde esta perspectiva se propone a la técnica como construcción social e histórica debido a la estrecha relación e incorporación de los aspectos culturales en las creaciones técnicas.

Una característica de la naturaleza humana es la creación de medios técnicos, por lo que uno de los propósitos de este bloque es que los alumnos se reconozcan como seres con capacidades para intervenir en la elaboración de productos como forma de satisfacer necesidades e intereses.

Propósitos

1. Reconocer a la técnica como objeto de estudio de la tecnología.
2. Distinguir a la técnica como un sistema constituido por un conjunto de acciones para la satisfacción de necesidades e intereses.
3. Identificar a los sistemas técnicos como el conjunto que integra a las acciones humanas, los materiales, la energía, las herramientas y las máquinas.
4. Demostrar la relación entre las necesidades sociales y la creación de técnicas que las satisfacen.

Aprendizajes esperados

- Caracterizan a la tecnología como campo de conocimiento que estudia la técnica.
- Reconocen la importancia de la técnica como práctica social para la satisfacción de necesidades e intereses.
- Identifican las acciones estratégicas, instrumentales y de control como componentes de la técnica.
- Reconocen la importancia de las necesidades e intereses de los grupos sociales para la creación y el uso de técnicas en diferentes contextos sociales e históricos.
- Utilizan la estrategia de resolución de problemas para satisfacer necesidades e intereses.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
1. Técnica y tecnología		
1.1. Técnica		
La técnica en la vida cotidiana Los productos de la técnica en los contextos familiar y escolar: productos y procesos técnicos. La apicultura: sus principales técnicas y procedimientos para la satisfacción de necesidades e intereses. Los productos apícolas y su importancia en la satisfacción de necesidades. La importancia social y económica de la actividad apícola en México y el mundo	• Técnica. • Intervención técnia. • Necesidades e intereses sociales.	Organizar una mesa redonda para identificar los objetos y productos de uso cotidiano en el hogar y la escuela que son resultado de la técnica. Analizar su relación con la satisfacción de necesidades e intereses. Retomar las ideas vertidas para identificar los productos y subproductos de la apicultura, como miel, cera, polen, propóleos, jalea real, confitería, cremas, jabones, veneno de abejas y jarabes, entre otros. Reflexionar su importancia para la satisfacción de necesidades sociales en la comunidad. Realizar, en equipos, una *investigación documental* de qué es la apicultura, sus principales técnicas, medios técnicos, instrumentos, procedimientos y conocimientos científicos que emplea. Elaborar un cuadro clasificatorio al respecto y comentarlo en plenaria. Puntualizar cómo la apicultura emplea técnicas para satisfacer necesidades e intereses específicos de las personas y las organizaciones en nuestra sociedad. Investigar, de manera individual, la importancia de la producción de miel y sus subproductos en el país; comentar los resultados en plenaria.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
La técnica como sistema, clases de técnicas y sus elementos comunes Las diferentes clases de técnicas en la apicultura y su relación en los procesos de producción. Los componentes de las técnicas de apicultura: acciones, medios y fines. La producción artesanal de la miel. Las técnicas para la instalación de colmenas.	• Técnica. • Acciones estratégicas. • Acciones instrumentales. • Acciones de control. • Clases de técnicas (ensamblado, transporte, transformación, modelado, reparación, preparación, captura, manejo y servicio, entre otras). • Sistema técnico.	Organizar una *visita* a un apiario o *entrevistar* a un apicultor para identificar las principales técnicas que se emplean en ella: • Técnicas de multiplicación o reproducción. • Técnicas de alimentación. • Técnicas de sanidad. • Técnicas de manejo apícola. • Técnicas de manejo de productos y subproductos apícolas. • Técnicas de producción. • Técnicas de comercialización. Clasificar las técnicas en un cuadro comparativo e indicar las acciones estratégicas, instrumentales y de control empleadas en ellas. Identificar en un mapa conceptual los componentes técnicos que interactúan en un proceso de producción artesanal de miel u otro producto de la apicultura (acciones medios y fines). Reproducir algunas técnicas básicas relacionadas con la planeación e instalación de una colmena.
La técnica como práctica sociocultural e histórica y su interacción con la naturaleza Las técnicas de la apicultura y su proceso de cambio en México. Las técnicas apícolas en y su influencia en el medio. La programación de un calendario apícola para la organización de los procesos de producción artesanal.	• Técnica. • Cultura. • Transformación de la naturaleza.	Organizar una *investigación documental,* en equipos, de: • El origen de la apicultura en el mundo. • La historia de la apicultura en México (origen y evolución). Identificar la evolución de las técnicas apícolas empleadas en diferentes momentos históricos por diversas culturas hasta la actualidad; representarlas con una línea del tiempo grupal. Reflexionar sobre la influencia del contexto con el tipo de técnicas empleadas. Comentar, en plenaria, cómo incide la actividad apícola en el contexto de la comunidad que la lleva a cabo y cuál es su aportación en la conservación de las tradiciones culturales de la misma. Efectuar prácticas que lleven a la programación de un calendario apícola en el que se integren diferentes actividades de producción, el cuidado de la especie y los periodos de cosecha de miel, por mencionar algunos.
Las técnicas y los procesos productivos artesanales Los procesos de producción artesanales en la comunidad. El proceso de producción artesanal: empleo de herramientas e intervención del ser humano en todas las fases del proceso de producción. Las características de los procesos de producción artesanales en la apicultura: la miel y la cera	• Técnica. • Proceso productivo. • Proceso técnico artesanal.	Identificar y caracterizar los procesos de producción artesanales y la intervención del ser humano en ellos. Se sugiere indagar procesos artesanales desarrollados en su comunidad: hilado, tejido, curtido, herrería, alfarería, cerámica, orfebrería o la producción artesanal de productos o subproductos apícolas en la región, entre otros. *Visitar* un apiario. Observar las acciones realizadas por los artesanos para la producción de productos apícolas: cera, miel o polen. Ilustrar con dibujos cada una de las fases del proceso de producción, así como los tipos de herramientas o máquinas empleadas. Describir las acciones y procesos involucrados y distinguir las diferencias entre ellos. Reproducir algunas técnicas artesanales para la extracción y procesamiento de la cera, con la intención de propiciar el análisis de los conocimientos y habilidades técnicas adquiridos. *Investigar,* en equipos, en diferentes fuentes de información la obtención de la cera y sus usos en la vida cotidiana; compartir los resultados en plenaria. Analizar la producción tradicional de miel en el sureste de México mediante un *estudio de caso*. Resaltar la manera en que se lleva a cabo dicha producción; representar sus fases con un esquema.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
1.2. Tecnología		
La tecnología como campo de conocimiento Las diversas acepciones de tecnología. La técnica como objeto de estudio de la tecnología. Los conocimientos técnicos para la construcción de colmenas La biología y el manejo de las especies.	• Tecnología. • Técnica.	Organizar una *lluvia de ideas* sobre las diversas concepciones que los alumnos poseen de los términos tecnología y técnica. Registrarlos en una hoja de rotafolio y organizar las ideas de acuerdo con su significado. Orientar la construcción conceptual del significado de la tecnología como el estudio de la técnica. *Investigar* de manera individual las diferentes acepciones de los términos y compartir los conceptos encontrados para construir una definición a partir de las ideas previas y los conceptos investigados acordes con el enfoque de la asignatura. Llevar a cabo la resolución de *un problema* donde se obtenga un producto de la apicultura; dividir al grupo en equipos de trabajo y asignar a cada uno la construcción de una colmena a partir de tres situaciones diferenciadas: • Hacer uso sólo de las capacidades corporales, sin posibilidad de comunicación entre los integrantes de un equipo. Identificar el tipo de acciones empleadas (estratégicas, instrumentales y de control). • Disponer sólo de algunos medios técnicos a partir de establecer la comunicación entre los integrantes de un equipo. • Disponer sólo de herramientas específicas para la resolución del problema; por ejemplo, usar una máquina o herramienta específica de la apicultura. *Debatir* grupalmente las fases del proceso para resolver un problema y la relación que hay entre herramientas, materiales y resultados. Identificar y describir en una tabla el ciclo de vida de las colonias de abejas y las relaciones con las características del ecosistema para clarificar el papel de los conocimientos en la mejora de la especie.
El papel de la tecnología en la sociedad Las necesidades alimentarias que se satisfacen por medio de los productos y subproductos de la apicultura. El papel de la apicultura en la producción agrícola; la polinización cruzada. La importancia económica de la apicultura en la región.	• Tecnología. • Técnica. • Necesidades e intereses sociales.	*Debatir,* en equipos, la relación entre la tecnología y la sociedad, así como la importancia que tiene la tecnología en los procesos de producción de la industria apícola. Realizar un *collage* donde se represente, con recortes de revistas, la función social de la tecnología en la elaboración de productos y subproductos apícolas. Organizar, en equipos, un recorrido de campo a apiarios. Investigar y documentar los insumos que se emplean para la producción de miel. Identificar el tipo de productos o materiales que se usan para la producción y que están disponibles en la región o localidad. Realizar un informe y compartir los resultados en plenaria. Identificar el papel de la tecnología en la recolección, caza, agricultura, producción apícola y su impacto en las formas de vida. Presentar un informe técnico. Reproducir algunas técnicas de manejo de las colonias, control de plagas y enfermedades para conservar o incrementar la productividad de la colmena.
La resolución de problemas técnicos y el trabajo por proyectos en los procesos productivos La resolución de problemas técnicos en los procesos de producción apícolas. El proyecto de producción artesanal.	• Resolución de problemas. • Proyecto técnico. • Procesos productivos.	Analizar las diferentes situaciones que se presentan en la producción artesanal apícola con el fin de identificar problemas técnicos relacionados con el uso de ciertas técnicas del énfasis de campo. Caracterizar los problemas y proponer, en plenaria, diversas soluciones. Seleccionar y justificar, en equipos, la alternativa más viable y factible para planear el proyecto de producción artesanal, considerando las técnicas apícolas que habrán de emplearse en él.

Bloque II. Medios técnicos

En este bloque se aborda el análisis y la operación de herramientas, máquinas e instrumentos. Se promueve la reflexión en el análisis funcional y en la delegación de funciones corporales a las herramientas –como proceso y como fundamento del cambio técnico–; se pretende que las actividades que realicen los alumnos permitan una construcción conceptual y así facilitar la comprensión de los procesos de creación técnica, desde las herramientas más simples hasta las máquinas y procesos de mayor complejidad.

El estudio de las herramientas se realiza a partir de las tareas en que son empleadas, de los materiales que son procesados y de los gestos técnicos requeridos. Para el análisis de las máquinas se recomienda identificar sus componentes: el motor, la transmisión del movimiento, el operador y las acciones de control, así como la transformación de los insumos en productos. En este bloque también se promueve el reconocimiento de los medios técnicos como una construcción social, cultural e histórica, y como forma de interacción de los seres humanos con el entorno natural.

Propósitos

1. Reconocer la delegación de funciones como una forma de extender las capacidades humanas mediante la creación y uso de herramientas y máquinas.
2. Utilizar herramientas, máquinas e instrumentos en diversos procesos técnicos.
3. Reconocer la construcción de herramientas, máquinas e instrumentos como proceso social, histórico y cultural.

Aprendizajes esperados

- Identifican la función de las herramientas, máquinas e instrumentos en el desarrollo de procesos técnicos.
- Emplean herramientas, máquinas e instrumentos como extensión de las capacidades humanas e identifican las funciones delegadas en ellas.
- Comparan los cambios y adaptaciones de las herramientas, máquinas e instrumentos en diferentes contextos culturales, sociales e históricos.
- Utilizan las herramientas, máquinas e instrumentos en la solución de problemas técnicos.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
2. Medios técnicos		
Herramientas, máquinas e instrumentos como extensión de las capacidades humanas La creación de herramientas según sus funciones en las sociedades antiguas. Los gestos técnicos empleados en el uso de las herramientas e instrumentos del énfasis de campo. La delegación de funciones en las máquinas de la apicultura. El concepto de herramienta: estructura, funciones y ergonomía.	• Herramientas. • Máquinas. • Instrumentos. • Delegación de funciones. • Gesto técnico. • Sistema ser humano-producto.	*Investigar* y analizar la creación de herramientas en las civilizaciones antiguas, así como sus funciones técnicas. Indicar cómo las herramientas y las máquinas cambian y se adaptan a nuevos entornos culturales a lo largo del tiempo. *Visitar* un apiario para identificar el papel de las herramientas e instrumentos que se emplean en diversos procesos de producción artesanal; por ejemplo, espátula, pinza levanta cuadros, cepillo, extractor de miel, cuchillo desperculador y otros. Enfatizar los gestos técnicos que se emplean para su uso. *Demostrar* el uso de una máquina empleada en los procesos de producción artesanal del laboratorio de apicultura; señalar las funciones delegadas en ella. Elaborar, de manera grupal, un catálogo ilustrado de las herramientas utilizadas en apicultura. Clasificarlas de acuerdo con sus características morfológicas y ergonómicas, estructura, funciones (de protección, de manejo u otra) y grado de especialización.
Herramientas, máquinas e instrumentos: sus funciones y su mantenimiento Los componentes de una máquina: fuentes de energía, motor, transmisión, actuador, sistemas de regulación y control.	• Máquinas. • Herramientas. • Instrumentos. • Delegación de funciones. • Sistema ser humano-máquina. • Mantenimiento preventivo y correctivo.	Realizar un *análisis estructural-funcional* de una herramienta o máquina empleada en la apicultura para la elaboración de un subproducto o producto del énfasis de campo. Ponderar cómo se desarrolla la delegación de funciones en ella, cuál es la función de la energía, actuador y motores en las máquinas y procesos involucrados; identificar las partes movibles, prácticas de limpieza, lubricación y sustitución de piezas, así como las precauciones para utilizarlas.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
Las herramientas y máquinas empleadas en las técnicas de apicultura: • Definición conceptual. • Morfología. • Función. • Ergonomía. • Delegación de funciones.		*Demostrar* e identificar las funciones delegadas en las máquinas empleadas en la apicultura. Se sugiere la exploración de máquinas centrifugadoras o calefactores. Revisar los instructivos para conocer las formas de mantenimiento preventivo y correctivo de las mismas. Operar una centrífuga; identificar las acciones delegadas por el ser humano en ésta. Elaborar un catálogo ilustrado de las máquinas empleadas en apicultura, clasificándolas de acuerdo con sus características morfológicas, función técnica y grado de especialización. Incluir las acciones para su mantenimiento. Realizar, en equipos, el *análisis sistémico* de una herramienta o máquina empleada en la apicultura; se sugiere un desperculador semiautomático.
Las acciones técnicas en los procesos artesanales La caracterización de los procesos artesanales en la apicultura • El empleo de herramientas y máquinas en la intervención del ser humano en todas las fases del proceso técnico y sus productos. • **Las acciones de regulación y control en el uso de herramientas y máquinas.** De los procesos de producción artesanales a los procesos de producción industriales de la miel. Las acciones de regulación y control en la operación de herramientas y máquinas empleadas en las técnicas de apicultura.	• Proceso técnico artesanal. • Sistema ser humano-producto. • Sistema ser humano-máquina. • Acciones estratégicas. • Acciones instrumentales. • Acciones de regulación y control.	Representar, en equipos, con dibujos o recortes, un proceso de producción artesanal; identificar sus fases y las acciones humanas involucradas en él. *Visitar* un establecimiento donde se elaboren productos o subproductos de manera artesanal de la apicultura y uno donde se lleve a cabo de manera industrial. Observar y representar gráficamente las diferencias entre los procesos artesanales e industriales; por ejemplo, en las acciones humanas involucradas y la delegación de funciones en herramientas, instrumentos y máquinas que se presentan en cada uno de los procesos de producción. Realizar un *análisis comparativo* de la producción apícola en el presente y en el pasado. ¿Qué técnicas se utilizaban y usan para su producción? ¿Cuáles eran y son los insumos usados? ¿Qué productos se obtenían y obtienen? ¿Cómo han cambiado y son los medios técnicos empleados? Comentar los resultados en plenaria. Practicar el uso de herramientas y máquinas empleadas en una colmena; indicar cuáles se utilizan en cada una de las fases del ciclo de reproducción, según la especie y las acciones de regulación y control que se emplean para su uso.
Conocimiento, uso y manejo de las herramientas, máquinas e instrumentos en los procesos artesanales Las acciones estratégicas e instrumentales en las técnicas de apicultura. La ejecución y el uso adecuado de las herramientas y máquinas del énfasis de campo.	• Herramientas. • Máquinas. • Instrumentos. • Acciones estratégicas. • Acciones instrumentales. • Acciones de regulación y control.	Usar de manera adecuada las herramientas y máquinas del laboratorio de tecnología para los procesos de producción apícola: • Para el ensamblado de una colmena. • Para la revisión e inspección de la colmena. Propiciar la comprensión del concepto de gesto técnico e identificar las acciones técnicas empleadas para ello: estratégicas, instrumentales y de control.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
Aplicaciones de las herramientas y máquinas a nuevos procesos según el contexto El origen y evolución de las herramientas, máquinas y técnicas empleadas en las técnicas de apicultura. Las herramientas y máquinas empleadas en la apicultura y en otros campos tecnológicos.	• Herramientas. • Máquinas. • Cambio técnico. • Flexibilidad interpretativa.	Realizar, en equipos, el *análisis sistémico* de un ahumador u otro instrumento empleado en el laboratorio de tecnología; identificar su función técnica y sus procesos de cambio. Compartir los resultados con el grupo. Elaborar una línea del tiempo de la genealogía de las herramientas y máquinas utilizadas para la apicultura. Incluir los objetos técnicos antiguos y recientes del énfasis de campo. Exponer los resultados en plenaria. Identificar las máquinas, herramientas o instrumentos que surgieron en otro campo tecnológico y se adaptaron a las prácticas de la apicultura y viceversa.
Herramientas, máquinas e instrumentos en la resolución de problemas técnicos y el trabajo por proyectos en los procesos productivos El empleo de herramientas y máquinas en la resolución de problemas apícolas. El trabajo por proyectos.	• Herramientas. • Máquinas. • Instrumentos. • Resolución de problemas. • Proyecto técnico. • Procesos productivos.	Proponer, en equipos, la *resolución de un problema* estructurado del énfasis de campo a partir de los intereses de los alumnos. Presentar las propuestas de solución de los equipos en plenaria. Valorar, en plenaria, cada una de las propuestas y planear la manera en que se llevará a cabo; considerar para ello las técnicas y los medios técnicos a emplear. Comunicar y evaluar, en plenaria, los resultados obtenidos.

Bloque III. Transformación de materiales y energía

En este bloque se retoman y articulan los contenidos de los bloques I y II para analizar los materiales desde dos perspectivas: la primera considera el origen, las características y la clasificación de los materiales, y hace hincapié en la relación de sus características con la función que cumplen; la segunda propone el estudio de los materiales, tanto naturales como sintéticos.

Se propone el análisis de las características funcionales de los productos desarrollados en un campo tecnológico y su relación con los materiales con que están elaborados, así como su importancia en diversos procesos productivos. Asimismo, se revisan las implicaciones en el entorno por la extracción, el uso y la transformación de materiales y energía, y la manera de prever riesgos ambientales.

La energía se analiza a partir de su transformación para la generación de la fuerza, el movimiento y el calor que posibilitan el funcionamiento de los procesos o la elaboración de productos; de esta manera, será necesario identificar las fuentes y los tipos de energía, así como los mecanismos para su conversión y su relación con los motores. También es necesario abordar el uso de la energía en los procesos técnicos, principalmente en el empleo y efecto del calor, además de otras formas de energía para la transformación de diversos materiales.

Propósitos

1. Distinguir el origen, la diversidad y las posibles transformaciones de los materiales según la finalidad.
2. Clasificar los materiales de acuerdo con sus características y su función en diversos procesos técnicos.
3. Identificar el uso de los materiales y de la energía en los procesos técnicos.
4. Prever los posibles efectos derivados del uso y transformación de materiales y energía en la naturaleza y la sociedad.

Aprendizajes esperados

- Identifican los materiales de acuerdo con su origen y aplicación en los procesos técnicos.
- Distinguen la función de los materiales y la energía en los procesos técnicos.
- Valoran y toman decisiones referentes al uso adecuado de materiales y energía en la operación de sistemas técnicos para minimizar el impacto ambiental.
- Emplean herramientas y máquinas para transformar y aprovechar de manera eficiente los materiales y la energía en la resolución de problemas técnicos.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
3. Transformación de materiales y energía		
3.1. Materiales		
Origen, características y clasificación de los materiales Los materiales como insumo en los procesos técnicos y la función técnica que desempeñan en la vida cotidiana. El hogar, la oficina y la industria. El origen de los insumos de algunos materiales en la apicultura. Las características químicas y físicas de la miel de acuerdo con los insumos y materiales empleados para su elaboración.	• Materiales naturales y sintéticos. • Propiedades físicas y químicas. • Propiedades técnicas. • Insumos.	Enlistar varios objetos de uso cotidiano e identificar la relación entre la función técnica que cumplen los objetos con los materiales de que están hechos. Comparar los objetos con varios de otro tipo de materiales, con el fin de establecer las diferencias en el desempeño de su función técnica. Analizar las características técnicas de los materiales en relación con las acciones corporales y de acuerdo con el uso de herramientas para su transformación: arcilla, madera y aluminio, entre otras. Identificar los materiales empleados en los procesos de producción artesanal apícola; indagar su origen, la manera en que se extraen y transforman para cumplir una función específica. Elaborar un álbum de fotografías o recortes de revistas que ilustren los mismos. Analizar las características (físicas y químicas) de la miel u otros productos y subproductos de la colmena, respecto al tipo de insumos y materiales que se emplean para su producción, así como su aprovechamiento en la sociedad. Con la información recopilada, elaborar un periódico mural dirigido a la comunidad escolar. Clasificar los productos apícolas en relación con su calidad y precio. Elaborar un cuadro sinóptico que indique lo observado.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
Uso, procesamiento y aplicaciones de los materiales naturales y sintéticos Los materiales con que están hechas las herramientas y máquinas: componentes y su relación con los materiales y procesos en los que actúan. La identificación y procesamiento de la materia prima por parte de las abejas. Los nuevos materiales, su origen y propiedades, según las necesidades y uso en las actividades apícolas.	• Materiales (naturales y sintéticos). • Proceso técnico.	Analizar, en equipos, las características de los materiales que componen las diferentes partes de las herramientas, máquinas e instrumentos de apicultura, y relacionar las características detectadas con las funciones técnicas que cumplen. Exponer al grupo sus análisis mediante ilustraciones, textos y discursos. Relacionar, en equipos, a partir de un diagrama de flujo u otro recurso gráfico, la materia prima con su origen, procesamiento por parte de las abejas y productos de la colmena. Identificar y describir los materiales con que están fabricados los cajones, alzas, tapas, bastidores y base presentes en los diferentes componentes de una colmena. Explicar, por escrito, los componentes identificados y justificar por qué se usan estos materiales y no otros. *Investigar* los nuevos materiales naturales y sintéticos utilizados en los procesos de producción apícola: origen, propiedades y funciones técnicas.
Previsión del impacto ambiental derivado de la extracción, uso y procesamiento de los materiales Los resultados esperados e inesperados de los procesos de producción en el hogar y en la comunidad. Los efectos generados en el ambiente por la extracción y procesamiento de los materiales utilizados en la apicultura. La previsión de los problemas ambientales por medio de nuevas técnicas y prácticas apícolas.	• Materiales. • Desecho. • Impacto ambiental. • Resultados esperados e inesperados. • Procesos técnicos.	Elaborar, en grupo, un guión de observación para detectar, en el hogar y en la comunidad, las afectaciones en el entorno al usar como combustóleo la madera, el gas o el diáfano, así como los desechos que trae consigo la producción de miel de abeja en una colmena. Presentar al grupo la información recabada. *Entrevistar*, en equipos, a especialistas para conocer los impactos ambientales derivados de la extracción y procesamiento de los productos y subproductos apícolas. Analizar diversos documentales, revistas de divulgación tecnológica y científica, con el fin de conocer las consecuencias en los ecosistemas de la actividad apícola; presentar al grupo la información recopilada. Proponer, mediante una *lluvia de ideas,* alternativas de solución para evitar o disminuir los efectos negativos derivados de las prácticas apícolas. Identificar los residuos que se generan en las diferentes fases de producción de los productos y subproductos apícolas; por ejemplo, en la cosecha o manejo de la colmena. Elaborar un diagrama de flujo y comentarlo en plenaria. Elaborar un periódico mural en el que se muestren las acciones de reciclaje de materiales en la apicultura; enfatizar la importancia de la participación social en la toma de decisiones sobre el manejo de los residuos. Analizar algunos materiales de insumo para las técnicas de apicultura, sus características técnicas, disponibilidad, precio, tipo de residuo que genera su obtención o procesamiento y su efecto en el ambiente. Con base en esta información, seleccionar materiales para las técnicas de apicultura.
3.2. Energía		
Fuentes y tipos de energía y su transformación Las fuentes de energía en los procesos de producción.	• Fuentes de energía. • Tipos de energía. • Transformación de energía. • Proceso técnico.	Comentar, en plenaria, las diferentes fuentes de energía que se conocen: lumínica, eólica, calórica, hidráulica, fuerza humana, tracción animal, combustibles de origen orgánico y su uso en los procesos de producción. Se sugiere usar equipamiento didáctico específico para la mejor comprensión de su funcionamiento.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
Los tipos de energía y la función de los conversores de energía para su disposición: • Aerogenerador. • Centrales hidroeléctricas. • Centrales nucleares. • Colectores solares térmicos. Los conversores de energía en la apicultura.		Elaborar un diagrama donde se relacionen los tipos de energía con sus usos, fuentes y tecnologías para su captación o producción, transformación, acumulación y distribución. Se recomienda el empleo de equipamiento didáctico que permita al alumno conocer su funcionamiento e interaccionar con ellas. Construir una tabla para analizar y comparar el uso de conversores de energía y su uso en diferentes procesos técnicos. Realizar un *análisis sistémico* de las máquinas y sistemas para la apicultura. Se sugieren las centrifugas eléctricas. Elaborar un informe escrito de los resultados obtenidos.
Funciones de la energía en los procesos técnicos y su transformación Los insumos empleados en el laboratorio de tecnología, las fuentes de energía y su función. Los tipos de energía empleada en los procesos de producción para la activación de mecanismos y transformación de materiales. Las funciones de los insumos energéticos en los procesos de producción para la activación de mecanismos y transformación de materiales. La transformación, regulación y control de la energía en las técnicas de apicultura.	• Tipos de energía. • Insumos. • Procesos técnicos. • Conversor de energía.	Identificar el tipo de energía empleada, sus fuentes y uso en el laboratorio de tecnología. Presentar un reporte del tipo de energía que se emplea en México, como hidroeléctricas, carboeléctricas, turbogas, nucleoeléctrica, geotermoeléctrica y eoloeléctrica, entre otras, en diferentes procesos de producción. Establecer las ventajas y desventajas de cada uno de estos tipos de energía. *Investigar*, en forma individual y en diferentes fuentes de información, el funcionamiento de diversos sistemas que producen movimiento (molinos, ruedas hidráulicas, transporte, riego, suministro de agua potable y seres humanos), así como el origen y aprovechamiento de las energías que reciben y/o producen. Analizar la transformación y manipulación de la energía con las prácticas de apicultura; por ejemplo, la luz y la temperatura en los apiarios.
Previsión del impacto ambiental derivado del uso de la energía Los problemas ambientales generados por los conversores de energía. Las nuevas fuentes y alternativas de uso eficiente de la energía. Los problemas ambientales generados por el uso de la energía en la apicultura y su previsión por medio de las nuevas prácticas apícolas.	• Proceso técnico. • Impacto ambiental. • Conversor de energía.	*Investigar* las ventajas del aprovechamiento eficiente de la energía y elaborar un mapa conceptual que integre los impactos ambientales negativos de su producción (conversores) y los efectos de éstos en las prácticas apícolas. *Investigar*, en equipos, la disponibilidad de los recursos energéticos en la actualidad y compararla con su disponibilidad en otras épocas. Presentar resultados al grupo por medio de imágenes. Realizar un listado de las estrategias que se pueden implementar en el laboratorio de tecnología para usar de manera eficiente el consumo de energía eléctrica y proponer otras para el consumo sustentable de otros energéticos. Elaborar un tríptico o díptico informativo al respecto.
Los materiales y la energía en la resolución de problemas técnicos y el trabajo por proyectos en los procesos productivos La selección de los insumos materiales y energéticos para el desarrollo del proyecto apícola.	• Resolución de problemas. • Proyecto técnico. • Procesos productivos.	Plantear un problema propio del énfasis de campo con el fin de proponer, en plenaria, diferentes soluciones de forma creativa (pensamiento divergente). Valorar y clasificar cada una de las alternativas, de manera que se descarten las menos factibles y viables de acuerdo con el contexto y las necesidades de los usuarios.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
El trabajo por proyectos en apicultura.		Seleccionar y argumentar, en equipos, la alternativa más viable; planear la implementación de la misma a partir del diseño de un proyecto de producción artesanal considerando los temas abordados, así como las técnicas apícolas, los insumos y los medios técnicos a emplear. Compartir y evaluar, en plenaria, los resultados obtenidos.

Bloque IV. Comunicación y representación técnica

En este bloque se analiza la importancia del lenguaje y la representación en las creaciones y los procesos técnicos como medio para comunicar alternativas de solución. Se destaca el estudio del lenguaje y la representación desde una perspectiva histórica y su función para el registro y la transmisión de la información que incluye diversas formas, como los objetos a escala, el dibujo, el diagrama y el manual, entre otras.

Asimismo, se destaca la función de la representación técnica en el registro de los saberes, en la generación de la información y de su transferencia en los contextos de reproducción de las técnicas, del diseño y del uso de los productos.

Propósitos

1. Reconocer la importancia de la representación para comunicar información técnica.
2. Analizar diferentes lenguajes y formas de representación del conocimiento técnico.
3. Elaborar y utilizar croquis, diagramas, bocetos, dibujos, manuales, planos, modelos, esquemas y símbolos, entre otros, como formas de registro.

Aprendizajes esperados

- Reconocen la importancia de la comunicación en los procesos técnicos.
- Comparan las formas de representación técnica en diferentes momentos históricos.
- Emplean distintas formas de representación técnica para el registro y la transferencia de la información.
- Utilizan diferentes lenguajes y formas de representación en la resolución de problemas técnicos.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
4. Comunicación y representación técnica		
La importancia de la comunicación técnica La importancia de la comunicación y el lenguaje técnico en tecnología. Los medios de comunicación técnica: • Oral. • Impresa. • Gestual. • Gráfica. • Señas. La representación y comunicación técnica empleadas en los procesos de producción de la apicultura.	• Comunicación técnica. • Lenguaje técnico. • Códigos técnicos.	Analizar, mediante una *lluvia de ideas*, lo que se entiende por comunicación técnica y representación técnica. Tomar nota de los comentarios vertidos para ampliar la interpretación con una investigación de los conceptos en diferentes fuentes de información. Formar equipos para comunicar un mismo mensaje usando cada uno un medio diferente (oral, gestos, escritura y gráficos, entre otros). Exponerlo en plenaria y describir los códigos utilizados. Comentar, en plenaria, qué función cumple la representación en la comunicación de los diferentes procesos de producción del énfasis de campo. Exponer, en plenaria, las respuestas y reflexionar acerca de los tipos de representación gráfica que emplea la apicultura. Invitar a un apicultor para que comente el tipo de lenguaje técnico que emplea en el desarrollo de diversas técnicas apícolas. Usar el lenguaje propio del énfasis mediante el desarrollo de una técnica apícola, e identificar el significado del mismo.
La representación técnica a través de la historia Los medios de representación y comunicación técnica en diferentes culturas y tiempos. El cambio en las técnicas de representación de la apicultura a lo largo de su historia. Los símbolos en la numeración y el lenguaje escrito como formas de representación de la información.	• Representación técnica. • Información técnica.	*Investigar* la utilidad de la representación técnica en las civilizaciones antiguas. Se sugiere el tema de las pinturas rupestres como medio de representación y comunicación en la prehistoria. Como forma de representación y comunicación técnica, analizar un códice prehispánico que aborde la apicultura. Realizar manuales o instructivos para el uso de herramientas y máquinas propias del énfasis de campo. Elaborar un cuadro para describir las diversas representaciones técnicas y relacionarlas con su función comunicativa; por ejemplo, dibujos, planos, manuales, instructivos, señalizaciones, mapas y croquis. Enfatizar los que son propios de la apicultura. Destacar que la información se representa de diversas formas para transmitirla o comunicarla y que, de acuerdo con el fin que se persigue, el contexto de uso y los medios con que se cuenta, se utilizan determinados tipos (palabras, dibujos, modelos, juegos simbólicos e imitaciones).

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
La importancia de la representación para el diseño y mejora de productos y procesos técnicos.		Analizar diversos medios de representación técnica utilizados en la apicultura para reconocer el tipo de información que se comunica y con qué objetivos.
Lenguajes y representación técnica El significado de código y su empleo en los procesos de producción del énfasis de campo. Los lenguajes y códigos en la información técnica de la apicultura: • Información temática en mapas. • Abecedario apícola. Los conocimientos técnicos en la codificación, transmisión, almacenamiento y decodificación de la información técnica en la apicultura.	• Comunicación técnica. • Lenguaje técnico. • Códigos técnicos.	Recuperar las ideas previas de los alumnos de lo que se entiende por código; anotar las ideas vertidas y señalar las semejanzas y diferencias encontradas al respecto. Investigar, en equipos, la definición de la palabra "código", para ampliar su significado y comparar los resultados con las ideas previas. Identificar cómo es que los códigos se pueden identificar en los procesos de producción del énfasis. Elaborar, en equipos, un álbum con símbolos y señales universalmente usados en la vida cotidiana. Una vez concluido, mostrarlo al grupo. Diseñar un diagrama de flujo para comunicar un proceso de producción artesanal apícola. Recrear, en grupo, las señales, códigos y expresiones para el manejo de colmenares. Leer mapas temáticos para la planeación del proceso apícola donde se identifiquen clima, tipos de suelos y vegetación, y se reconozcan los códigos y símbolos para el manejo y la explotación de abejas, en su caso. Realizar el diseño y ubicación de apiarios, considerando elementos técnicos para su instalación. Describir el procedimiento para la reproducción de una técnica apícola; utilizar un lenguaje coloquial y uno técnico. Identificar sus diferencias y explicar la utilidad de este último.
El lenguaje y la representación técnica en la resolución de problemas técnicos y el trabajo por proyectos en los procesos productivos La información técnica como insumo en la resolución de problemas. La representación del proceso técnico apícola para mejorar su planeación y el uso óptimo de materiales y energía. La resolución de problemas y el trabajo por proyectos en los procesos de producción de la apicultura.	• Comunicación técnica. • Representación técnica. • Resolución de problemas. • Proyecto técnico. • Procesos productivos.	En equipos, recopilar información para la preparación de las colmenas. Exponer la manera en que se hace, con el uso de lenguaje y la representación técnica del énfasis: dibujos y modelos físicos, entre otros. Planear, en equipos, proyectos orientados a la solución de un problema propio del énfasis de campo. Elaborar un mapa conceptual en el que se reconozca y se integre el papel de la información, junto con los materiales y la energía, como insumos utilizados en un proceso de producción artesanal apícola. Elaborar un manual de los procedimientos en la ejecución del *proyecto de producción* artesanal apícola, previamente diseñado. Evaluar los resultados obtenidos de los proyectos.

Bloque V. Proyecto de producción artesanal

En este bloque se introduce al trabajo con proyectos; se pretende el reconocimiento de sus diferentes fases, así como la identificación de problemas técnicos, ya sea para hacer más eficiente un proceso, o para crear un producto; se definirán las acciones por realizar, las herramientas, los materiales y energía que se emplearán, así como la representación del proceso y su ejecución. El proyecto deberá destacar los procesos productivos artesanales, donde el técnico tiene el conocimiento, interviene y controla todas las fases del proceso.

El proyecto es una oportunidad para promover la creatividad e iniciativa de los alumnos, por lo que se sugiere que éste se relacione con su contexto, intereses y necesidades. Se propone la reproducción de un proceso técnico que integre los contenidos de los bloques anteriores, que dé solución a un problema técnico y sea de interés para la comunidad donde se ubica la escuela.

Propósitos

1. Identificar las fases, características y finalidades de un proyecto de producción artesanal orientado a la satisfacción de necesidades e intereses.
2. Planificar los insumos y medios técnicos para la ejecución del proyecto.
3. Representar gráficamente el proyecto de producción artesanal y el proceso para realizarlo.
4. Elaborar un producto o desarrollar un proceso técnico cercano a su vida cotidiana, como parte del proyecto de producción artesanal.
5. Evaluar el proyecto de producción artesanal y comunicar los resultados.

Aprendizajes esperados

- Definen los propósitos y describen las fases de un proyecto de reproducción artesanal.
- Ejecutan el proyecto de producción artesanal para la satisfacción de necesidades o intereses.
- Evalúan el proyecto de producción artesanal para proponer mejoras.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
5. Proyecto de producción artesanal		
5.1. El proyecto como estrategia de trabajo en tecnología		
Procesos productivos artesanales Las características de los procesos de producción artesanales: sistema ser humano-producto.	• Procesos productivos. • Procesos artesanales.	*Visitar* un apiario con el fin de registrar y representar gráficamente los procesos de producción artesanales que ahí se presentan. Identificar cómo el ser humano interviene en cada una de las fases del proceso de producción artesanal, las técnicas que emplea, y los insumos, medios técnicos y productos que obtiene.
Los proyectos en tecnología La introducción a los proyectos de producción artesanal: el planteamiento de un problema y sus posibles alternativas de solución mediante la planeación de un proyecto. El diseño y planeación de las fases del proyecto.	• Proyecto técnico. • Alternativas de solución.	Indagar y proponer posibles soluciones a un problema o situación técnica identificados; y en grupo, mediante una *lluvia de ideas*, clasificar las ideas y seleccionar la más factible y viable para su implementación. Planear, en equipos, el *proyecto de producción* artesanal; considerar, para ello, las técnicas, el tipo de herramientas, los instrumentos y máquinas a emplear, el lenguaje técnico, así como el análisis de las posibles necesidades del usuario y del contexto. Presentar el proyecto en plenaria, para analizarlo e identificar posibles mejoras para su rediseño. Elaborar grupalmente un diagrama de flujo respecto a las fases del *proyecto* de producción artesanal, para conocer los propósitos y fases del mismo.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
5.2. El proyecto de producción artesanal		
Acercamiento al trabajo por proyectos: fases del proyecto de producción artesanal La ejecución de las fases del proyecto de producción artesanal en apicultura.	• Procesos productivos. • Fases del proyecto técnico.	Implementar las fases que integran el proyecto de producción artesanal de apicultura; considerar para ello los siguientes elementos, que pueden ser modificados por el maestro de acuerdo con su pertinencia y experiencia en el laboratorio de tecnología: • Investigar las necesidades e intereses individuales, comunitarios y sociales para la planeación del proyecto. • Identificar y delimitar el campo problemático (fundamentación). • Buscar, recolectar y analizar la información. • Construir la imagen-objetivo. • Buscar, seleccionar y proponer alternativas. • Planear el proyecto del énfasis de campo. • Implementar la alternativa seleccionada (acciones estratégicas, instrumentales y de control). • Evaluar cualitativamente los productos o procesos artesanales obtenidos. • Elaborar un informe y comunicar los resultados en plenaria, a partir del uso del lenguaje técnico.

Segundo grado. Tecnología II

En el segundo grado se estudian los procesos técnicos y la intervención en ellos como una aproximación a los conocimientos técnicos de diversos procesos productivos. Se utiliza el enfoque de sistemas para analizar los componentes de los sistemas técnicos y su interacción con la sociedad y la naturaleza.

Se propone que mediante diversas intervenciones técnicas, en un determinado campo, se identifiquen las relaciones entre el conocimiento técnico y los conocimientos de las ciencias naturales y sociales, para que los alumnos comprendan su importancia y resignificación en los procesos de cambio técnico.

Asimismo, se plantea el reconocimiento de las interacciones entre la técnica, la sociedad y la naturaleza, y sus mutuas influencias en los cambios técnicos y culturales. Se pretende la adopción de medidas preventivas por medio de una evaluación técnica que permita considerar los posibles resultados no deseados en la naturaleza y sus efectos en la salud humana, según las diferentes fases de los procesos técnicos.

Con el desarrollo del proyecto de producción industrial se pretende profundizar en el significado y aplicación del diseño en la elaboración de productos.

Descripción, propósitos y aprendizajes por bloque

Segundo grado

Bloque I. La tecnología y su relación con otras áreas de conocimiento

En el primer bloque se aborda el análisis y la intervención en diversos procesos técnicos de acuerdo con las necesidades e intereses sociales que pueden cubrirse desde un campo determinado. A partir de la selección de las técnicas, se pretende que los alumnos definan las acciones y seleccionen los conocimientos que les sean de utilidad según los requerimientos propuestos.

Actualmente, la relación entre la tecnología y la ciencia es una práctica generalizada, por lo que es conveniente que los alumnos reconozcan que el conocimiento tecnológico está orientado a la satisfacción de necesidades e intereses sociales. Es importante destacar que los conocimientos científicos se resignifican en las creaciones técnicas; además, optimizan el diseño, la función y la operación de productos, medios y sistemas técnicos. También se propicia el reconocimiento de las finalidades y métodos propios del campo de la tecnología, para ser comparados con los de otras disciplinas.

Otro aspecto que se promueve es el análisis de la interacción entre los conocimientos técnicos y los científicos; para ello se deberá facilitar, por un lado, la revisión de las técnicas que posibilitan los avances de las ciencias, y por otro cómo los conocimientos científicos se constituyen en el fundamento para la creación y el mejoramiento de las técnicas.

Propósitos

1. Reconocer las diferencias entre el conocimiento tecnológico y el conocimiento científico, así como sus fines y métodos.
2. Describir la interacción de la tecnología con las diferentes ciencias, tanto naturales como sociales.
3. Distinguir la forma en que los conocimientos científicos se resignifican en la operación de los sistemas técnicos.

Aprendizajes esperados

- Comparan las finalidades de las ciencias y de la tecnología para establecer sus diferencias.
- Describen la forma en que los conocimientos técnicos y los conocimientos de las ciencias se resignifican en el desarrollo de los procesos técnicos.
- Utilizan conocimientos técnicos y de las ciencias para proponer alternativas de solución a problemas técnicos, así como mejorar procesos y productos.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
1. La tecnología y su relación con otras áreas de conocimiento		
La tecnología como área de conocimiento y la técnica como práctica social Los conocimientos previos sobre qué es ciencia y tecnología y sus diferencias. Los fines de la tecnología y la ciencia: métodos. La interacción entre ciencia y tecnología en los procesos de producción de la apicultura. La apicultura como práctica social para la satisfacción de necesidades e intereses sociales. El proceso de producción apícola orgánica.	• Tecnología. • Técnica. • Conocimiento tecnológico. • Conocimiento científico. • Métodos.	Recuperar, mediante una *lluvia de ideas*, los conocimientos previos que poseen los alumnos respecto a qué es ciencia. Comentar en plenaria cómo se diferencia la ciencia de la tecnología. Registrar las ideas en un rotafolio y ponerlas a la vista. En equipos, solicitar que investiguen los métodos y fines que emplean la ciencia y la tecnología en diferentes fuentes de información; con los resultados, crear un cuadro comparativo al respecto. Enfatizar cómo la tecnología está orientada a la satisfacción de necesidades e intereses sociales, mientras que la ciencia busca aumentar la comprensión y la explicación de fenómenos y eventos. Identificar los conocimientos científicos y técnicos que se emplean en la producción de productos y subproductos apícolas. Representar un proceso de producción de éstos, mediante un esquema o diagrama, señalando en cada una de sus fases los conocimientos que se emplean para su obtención. Enfatizar la interacción entre conocimientos científicos y técnicos para la obtención de productos. Organizar una mesa redonda para comentar los valores personales, sociales y culturales que poseen los productos y subproductos de la apicultura para la satisfacción de las necesidades en la vida cotidiana. *Investigar* y comentar, en plenaria, el impacto social que acarrea el consumo de productos y subproductos de la apicultura en la comunidad.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
		Llevar a cabo técnicas para mejorar la producción apícola mediante: • El tratamiento y manejo de colmenas bajo los principios de la agricultura orgánica. • La salud de las abejas basada en la prevención. • Colmenas diseñadas de materiales naturales que no presenten riesgos de contaminación del ambiente o de los productos de la apicultura. Analizar la función social de la apicultura.
Relación de la tecnología con las ciencias naturales y sociales: la resignificación y uso de los conocimientos Las demandas sociales y el desarrollo científico en el perfeccionamiento técnico. La resignificación de los conocimientos científicos: de las ciencias naturales y sociales en los procesos de producción de la apicultura. La apicultura y la creación de herramientas: el desarrollo de la colmena y sus implementos. El estudio de las colonias y enjambres de abejas domesticadas y silvestres para su cultivo y cuidado en colmenas fabricadas. La relación de la apicultura con el desarrollo de las ciencias: • Biología de la especie y ciclo de vida. • Anatomía y fisiología de la reina, los zánganos y las obreras. • Importancia de la evolución y la genética para la mejora de la apicultura. • Desarrollo de la química y su impacto en los procesos de producción (el control de plagas y enfermedades). • Relaciones ecosistémicas de las colonias como fundamento para mejorar la producción. • Mejora de los procesos técnicos (como crianza de reinas, selección de colonias y alimentación).	• Ciencias naturales. • Ciencias sociales. • Creaciones técnicas. • Avance de las ciencias. • Cambio técnico.	Organizar, en equipos, mesas de debate para comentar cómo la tecnología influye en la creación del conocimiento científico y viceversa. Compartir los resultados en plenaria con el fin de establecer conclusiones al respecto. Identificar, en *lluvia de ideas,* las áreas del conocimiento en las que se apoya la apicultura para desarrollar sus funciones. Presentar ejemplos al respecto y enfatizar su interacción con los tecnológicos. Comentar, en plenaria, cómo se emplean los conocimientos de la biología para la producción de colmenas. Identificar las aportaciones de la biología a la apicultura, y la interacción de los conocimientos científicos y tecnológicos en dichos proceso de producción. Observar un video que aborde la formación natural y artificial de colonias, para establecer e incrementar apiarios. Comentar, en plenaria, las características de cada tipo de creación, así como identificar los conocimientos científicos y tecnológicos que lo hacen posible; establecer conclusiones al respecto. Desarrollar un modelo de cultivo de abejas rústico y uno moderno; elaborar un cuadro en el que se observen las diferencias entre uno y otro; y analizar las ventajas y desventajas de cada uno. Invitar a un apicultor al laboratorio de tecnología, o presentar un video documental que muestre las características morfológicas y fisiológicas de las abejas. Diseñar un cuadro comparativo al respecto. Reflexionar acerca de las aportaciones de la biología a la tecnología de la apicultura. Llevar a cabo prácticas relacionadas con la selección de reinas para el mejoramiento de la producción; señalar los criterios con los cuales se han elegido y describir qué conocimientos sustentan esa selección. Organizar una mesa redonda para comentar la relación de los adelantos científicos respecto a la apicultura. Identificar los inconvenientes y ventajas de ello. Elaborar un esquema de las formas de organización comunitaria para la producción apícola.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
La resignificación y uso de los conocimientos para la resolución de problemas y el trabajo por proyectos en los procesos productivos Los saberes y conocimientos socialmente útiles. Los conocimientos empleados para mejorar la calidad de la miel y su relación con la alimentación y la medicina: • Ciclo de vida de la colonia. • Relaciones ecosistémicas (alimentación, polinización y producción). Los subproductos de la miel para alimentación, salud y medicina.	• Resolución de problemas. • Proyecto técnico. • Procesos productivos.	Organizar, en equipos, un levantamiento de información a partir de *entrevistas* o encuestas con productores apícolas, para detectar posibles problemas en esta producción. Integrar, en equipos, información testimonial, científica y técnica para el desarrollo del proyecto de producción industrial. Integrar un sistema de información geográfica y ecosistémica para la producción, con énfasis en las especies vegetales y sus periodos de floración: fenología de las especies en relación con los cambios estacionales. *Investigar,* en equipos, las propiedades alimenticias, cosméticas y medicinales de los productos y subproductos apícolas. Realizar un catálogo de éstas y compartirlo con la comunidad escolar para su difusión.

Bloque II. Medios técnicos

En este bloque se pretende analizar las motivaciones económicas, sociales y culturales que llevan a la adopción y operación de determinados sistemas técnicos, así como a la elección de sus componentes. El tratamiento de los temas permite identificar la influencia de los factores contextuales en las creaciones técnicas, y analizar cómo las técnicas constituyen la respuesta a las necesidades apremiantes de un tiempo y contexto determinados.

También se propone analizar el uso de las herramientas y máquinas en correspondencia con sus funciones y materiales sobre los que actúa, su cambio técnico y la delegación de funciones, así como la variación en las operaciones, la organización de los procesos de trabajo y su influencia en las transformaciones culturales.

El trabajo con los temas de este bloque considera tanto el análisis medio-fin como el análisis sistémico de objetos y procesos técnicos, con la intención de comprender las características contextuales que influyen en el cambio técnico, se consideran los antecedentes y los consecuentes, así como sus posibles mejoras, de modo que la delegación de funciones se estudie desde una perspectiva técnica y social.

Asimismo, se analiza la delegación de funciones en diversos grados de complejidad mediante la exposición de diversos ejemplos para mejorar su comprensión.

Propósitos

1. Reconocer la importancia de los sistemas técnicos para la satisfacción de necesidades e intereses propios de los grupos que los crean.
2. Valorar la influencia de aspectos socioculturales que favorecen la creación de nuevas técnicas.
3. Proponer diferentes alternativas de solución para el cambio técnico de acuerdo con diversos contextos locales, regionales y nacionales.
4. Identificar la delegación de funciones de herramientas a máquinas y de máquinas a máquinas.

Aprendizajes esperados

- Emplean de manera articulada diferentes clases de técnicas para mejorar procesos y crear productos técnicos.
- Reconocen las implicaciones de la técnica en las formas de vida.
- Examinan las posibilidades y limitaciones de las técnicas para la satisfacción de necesidades según su contexto.
- Construyen escenarios deseables como alternativas de mejora técnica.
- Proponen y modelan alternativas de solución a posibles necesidades futuras.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
2. Cambio técnico y cambio social		
La influencia de la sociedad en el desarrollo técnico La alimentación como necesidad básica de los seres humanos: • Crecimiento de la población y aumento de la demanda de alimentos. • Nuevas aplicaciones de los subproductos para la industria. La apicultura y la satisfacción de necesidades alimenticias, de salud e industria como base de las actividades económicas. La apicultura, sus técnicas y objetos subsidiarios como base de la activad económica: • Elaboración de cámaras de cría y alzas de las colmenas.	• Necesidades sociales. • Procesos técnicos. • Sistemas técnicos.	Indagar, en equipos, en diferentes fuentes de información los sistemas técnicos tradicionales para la producción apícola en México; por ejemplo, el maya. Identificar los insumos requeridos, materiales, técnicas empleadas y necesidades sociales que cubrían con su desarrollo. Elaborar un reporte o esquema en el que se represente dicho proceso, y luego compartirlo en clase. Organizar un recorrido de campo para observar e identificar los principales productos apícolas que consume y/o demanda la comunidad: miel, propóleo, jalea real, cera, polen y veneno. Elaborar un reporte y presentar las conclusiones al grupo. *Visitar* las diferentes áreas de un supermercado o mercado, identificar los productos que contienen miel y enlistarlos; con base en esta información, reflexionar y comentar acerca de la diversificación de productos de origen apícola y establecer la relación con la influencia que ejerce la sociedad, a partir de sus necesidades, para desarrollar técnicas para el procesamiento de nuevos productos. Señalar en un mapa los lugares donde ocurren, a nivel nacional y mundial, la mayor producción y/o consumo de miel, con el propósito de conocer su impacto y demanda. Elaborar, en equipos, un informe técnico acerca de la apicultura y su importancia en la comunidad. Presentar los resultados en plenaria y establecer conclusiones.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
• Producción de maquinaria para la extracción de miel, cera y otros productos. • Sistemas para la distribución y consumo de la miel. La abundancia y disponibilidad de recursos para la apicultura y su relación con los costos de producción.		
Cambios técnicos, articulación de técnicas y su influencia en los procesos productivos El cambio en las prácticas apícolas de las colonias silvestres a su cultivo: • Herramientas e implementos. • El diseño y uso de herramientas. La producción de implementos y el cambio en las prácticas apícolas y la organización para la producción. Los cambios técnicos debidos a la cosecha, tratamiento, almacenamiento y distribución de los productos.	• Cambio técnico. • Procesos técnicos.	Llevar a cabo una *demostración* del manejo de colonias europeas y aplicar métodos de control de africanización; analizar los cambios técnicos operados para tratar a una especie de abejas distinta a la nativa. Realizar, en equipos, un *análisis comparativo* entre producción para el autoconsumo y producción comercial, la industrialización de los productos apícolas y el uso de herramientas y máquinas. Esquematizar las técnicas empleadas en cada una y observar cómo se articulan con técnicas que pertenecen a otros campos tecnológicos. Exponer los resultados al grupo. Realizar de manera grupal un cuadro comparativo de los métodos de control de plagas y enfermedades de las abejas. Elaborar un *análisis comparativo* de la selección de colonias silvestres. *Investigar*, en equipos, en diferentes fuentes de información, qué países producen edulcorantes y otros derivados de la producción apícola. Describir de manera general el proceso.
Las implicaciones de la técnica en la cultura y la sociedad La apicultura y la organización social, productiva y cultural. La miel en los hábitos alimenticios. Los cambios en las formas de producción y organización apícola, según los cambios en los implementos. El uso de la miel, la cera, el polen y propóleos.	• Técnica. • Sociedad. • Cultura. • Formas de vida.	Elaborar un *análisis comparativo*: semejanzas y diferencias entre los conocimientos tradicional y tecnológico. Valorar y problematizar la importancia y significado de cada uno de ellos en la actualidad. Organizar y presentar, en equipos, una dramatización de qué pasaría si el conocimiento tecnológico no estuviera presente en la vida cotidiana. Reflexionar la manera como el avance tecnológico ha cambiado las costumbres y tradiciones ancestrales de nuestros pueblos. *Investigar,* en equipos, las diversas formas de industrialización de los productos apícolas. Comparar con las técnicas tradicionales empleadas. Distinguir la modificación de costumbres y tradiciones en los procesos, ya sea por el uso de los materiales o por las técnicas empleadas. Exponer los resultados al grupo, mediante textos ilustrados de la información recabada. *Visitar* apiarios de su comunidad o región para identificar las diferentes formas de técnicas de producción y organización. Analizar el impacto que tienen éstos en el modo de vida de las personas. Presentar un reporte y comentar en plenaria. Realizar un *análisis comparativo* de la producción apícola y otros procesos agropecuarios; por ejemplo, la producción de cacao, café, y la cría de conejos o de ganado mayor. Describir las formas de organización para la producción.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
Los límites y posibilidades de los sistemas técnicos para el desarrollo social La disponibilidad de recursos, posibilidades y forzamiento productivo. Las limitantes y posibilidades técnico instrumentales y naturales. Los paquetes tecnológicos, la productividad y el impacto ambiental. Los límites y las posibilidades de tecnología propia de la apicultura para el desarrollo de la sociedad.	• Sistemas técnicos. • Formas de vida. • Desarrollo social. • Calidad de vida.	Realizar, en equipos, un inventario de los recursos que haga viable la apicultura en la escuela; evaluar la capacidad apícola de los ecosistemas locales. Presentar al grupo sus trabajos y elaborar, en conjunto, un solo inventario. *Entrevistar*, en equipos, a distintos miembros de la comunidad sobre los beneficios y daños en el ecosistema y la salud causadas por actividades apícolas. Analizar, en grupo, las ventajas y desventajas derivadas de la africanización de colonias. *Debatir* los límites de la apicultura: ¿qué situaciones problemáticas o necesidades de la sociedad puede atender y cuáles no?. Enfatizar las limitaciones de la tecnología.
La sociedad tecnológica actual y la del futuro: visiones de la sociedad tecnológica Los alimentos transgénicos en la apicultura. La producción al margen de los sistemas ecológicos: miel sin abejas, ¿es posible? Un mundo de alimentos sintéticos del campo en el laboratorio.	• Técnica. • Sociedad. • Tecnoutopías. • Técnica-ficción.	Plantear, en grupo, un *dilema moral* de los alimentos transgénicos para el mejoramiento de la alimentación y negocio de las abejas en la apicultura. Establecer opiniones al respecto; enlistar, en equipos, las desventajas y desventajas de las mismas. Establecer acuerdos a partir de los resultados. Organizar, en grupo, una mesa redonda en torno a los siguientes aspectos: ¿es posible la clonación de reinas para aumentar la producción de la miel?, y ¿de qué depende el aumento de la productividad? Establecer conclusiones al respecto. Elaborar, en forma individual, ya sea de manera escrita o gráfica, un cuento de ciencia ficción con el tema "La producción apícola y su contribución a la alimentación del futuro".
El cambio técnico en la resolución de problemas y el trabajo por proyectos en los procesos productivos La integración de contenidos para el desarrollo del proyecto. Los sistemas de manejo ecosistémico para conservar la productividad de los apiarios.	• Cambio técnico. • Necesidades e intereses sociales. • Resolución de problemas. • Proyecto técnico. • Procesos productivos.	Plantear problemas estructurados referidos a diversas actividades apícolas; por ejemplo, división controlada de colmenas, enjambres y manejo de colonias huérfanas. Proponer, en plenaria, soluciones de manera creativa. Seleccionar, en equipos, la mejor solución a partir de valorar su viabilidad y factibilidad, planear la ejecución de la misma a partir del diseño del proyecto apícola. Hacer uso de un software específico para la gestión del proceso de producción a desarrollar. Presentar y evaluar, en plenaria, los resultados obtenidos y realizar los ajustes necesarios. Rediseñar.

Bloque III. La técnica y sus implicaciones en la naturaleza

En este bloque se pretende el estudio del desarrollo técnico y sus efectos en los ecosistemas y la salud de las personas. Se promueve el análisis y la reflexión de los procesos de creación y uso de diversos productos técnicos como formas de suscitar la intervención con la finalidad de modificar las tendencias y el deterioro ambiental, como la pérdida de la biodiversidad, contaminación, cambio climático y diversas afectaciones a la salud.

Los contenidos del bloque se orientan hacia la previsión de los impactos que dañan los ecosistemas. Las actividades se realizan desde una perspectiva sistémica para identificar los posibles efectos no deseados en cada una de las fases del proceso técnico.

El principio precautorio se señala como el criterio formativo esencial en los procesos de diseño, la extracción de materiales, generación y uso de energía, y elaboración de productos. Con esta orientación se pretende promover, entre las acciones más relevantes, la mejora en la vida útil de los productos, el uso eficiente de materiales, generación y uso de energía no contaminante, elaboración y uso de productos de bajo impacto ambiental, y el reúso y reciclado de materiales.

Propósitos

1. Reconocer los impactos en la naturaleza causados por los sistemas técnicos.
2. Tomar decisiones responsables para prevenir daños en los ecosistemas generados por la operación de los sistemas técnicos y el uso de productos.
3. Proponer mejoras en los sistemas técnicos con la finalidad de prevenir riesgos.

Aprendizajes esperados

- Identifican las posibles modificaciones en el entorno causadas por la operación de los sistemas técnicos.
- Aplican el principio precautorio en sus propuestas de solución a problemas técnicos para prever posibles modificaciones no deseadas en la naturaleza.
- Recaban y organizan información de los problemas generados en la naturaleza por el uso de productos técnicos.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
3. La técnica y sus implicaciones en la naturaleza		
Las implicaciones locales, regionales y globales en la naturaleza debido a la operación de sistemas técnicos Los problemas sociales y naturales generados como consecuencia del cambio técnico. La deforestación y pérdida de la capacidad productiva. El impacto ambiental y social por la producción y uso de productos apícolas.	• Recursos naturales. • Desecho. • Impacto ambiental. • Contaminación. • Sistema técnico.	Reflexionar acerca de cómo se desempeña una sociedad influenciada por la tecnología y su impacto en la vida cotidiana, en la escuela y en el hogar. Se sugiere presentar un video que aborde las “tecnologías de los noventa”. *Debatir* las implicaciones sociales, económicas, ambientales y de salud que involucran los avances tecnológicos. ¿Cuál es el principal problema ambiental/social/cultural en el lugar en donde vivo? ¿Está relacionado con el avance tecnológico? ¿Cómo podemos minimizarlo? Presentar, en plenaria, los resultados y las posibles soluciones. Observar en la comunidad los cambios de uso del suelo, sus impactos y la pérdida de biodiversidad. Describir con brevedad en qué consisten esos cambios y reflexionar acerca del impacto de la operación de sistemas técnicos. Realizar un estudio comparativo de la producción de miel entre zonas de abundante vegetación y áreas deforestadas. Reconocer la afectación a la apicultura debido al deterioro ambiental. Reproducir un sistema integrado de producción, huertos ecológicos y un apiario.
Las alteraciones producidas en los ecosistemas debido a la operación de los sistemas técnicos Los impactos generados en la naturaleza debido a los procesos técnicos apícolas:	• Alteración en los ecosistemas. • Extracción. • Transformación. • Desechos. • Sistema técnico.	Identificar, en grupo, la modificación de los ecosistemas provocada por los procesos de producción de miel y por la generación de residuos contaminantes. Describir, en equipos, algunos procesos apícolas, sus técnicas y acciones, para identificar las alteraciones a los ecosistemas y proponer alternativas para su prevención.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
• En la obtención de materia prima (agua, polen, néctar, madera). • En la transformación de los insumos. • En los desechos y los residuos generados.		*Investigar* los procesos técnicos empleados en la apicultura que fomenten el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y promuevan la conservación de la biodiversidad; describir los sistemas de producción integral diversificada y para el reciclamiento de desechos. Por medio de carteles, proponer alternativas para reducir los niveles de alteración provocados al ambiente debido a la operación de sistemas técnicos.
El papel de la técnica en la conservación y cuidado de la naturaleza El principio precautorio y la protección de la salud y el ambiente. Los orígenes del enfoque precautorio. La previsión de impactos por medio de nuevas técnicas y prácticas apícolas: • Agroecosistemas. • Manejo integrado de plagas. • Control biológico de plagas. • Control de la africanización de colonias.	• Principio precautorio. • Técnica. • Preservación. • Conservación. • Impacto ambiental.	*Investigar*, en forma individual, en qué consiste el principio precautorio y documentar ejemplos sencillos de su aplicación en la comunidad. Presentar los resultados al grupo y establecer conclusiones. *Indagar,* en equipos, la Declaración de Río, firmada en 1992 durante la "Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo", llamada también "Agenda 21". Elaborar, en equipo, un reporte y compartir los resultados en plenaria. Reflexionar el concepto de "principio precautorio". Establecer apiarios en zonas de cultivos agrícolas para observar sus posibles relaciones con: • El cultivo de hortalizas y la polinización. • La floricultura y su impacto en la calidad de la miel. • Los cultivos diversificados. Registrar, en una bitácora, las medidas adoptadas para evitar que se enmohezcan las colmenas, para la detección y control de plagas, así como para garantizar una buena ventilación y protección de vientos y lluvias. Reconocer, analizar y valorar la responsabilidad que como sujetos tenemos en el cuidado de la naturaleza para disminuir los impactos negativos en ella. Identificar y monitorear los problemas que se presentan en la localidad sobre la pérdida de la biodiversidad, sus causas y el impacto en la apicultura. Redactar un informe y presentarlo al grupo.
La técnica, la sociedad del riesgo y el principio precautorio La teoría de la sociedad del riesgo. La tecnología, la salud y seguridad de las personas. La eliminación de riesgos de enfermedades por intoxicación con el uso de pesticidas. Las abejas africanas y su impacto en la producción, control y manejo de los apiarios para la protección de la población. El control de plagas, enfermedades y los riesgos de contaminación por el uso de sustancias químicas.	• Sociedad del riesgo. • Principio precautorio. • Riesgo. • Situaciones imprevistas. • Salud y seguridad.	Identificar, en noticieros o periódicos, problemas de orden local, nacional e internacional relacionados con lo social, la salud y el ambiente, que representan un riesgo o peligro para las personas. Reflexionar acerca de las circunstancias que los han generado e imaginar y proponer soluciones que involucren a todas las personas. De manera paralela, aportar elementos para comprender la teoría de la sociedad del riesgo. Analizar los efectos negativos colaterales causados por los agroquímicos, tanto a nivel ambiental y social, como en la salud de las personas. Tomar conciencia de que la generación y uso de tecnología conlleva un impacto. *Investigar* las afectaciones en los aspectos económico, ambiental y de la salud de las personas por el cultivo de las abejas africanas. Analizar el contenido de etiquetas de algunos agroquímicos para su adecuado manejo: • Clasificación (toxicidad, irritabilidad, corrosividad, inflamabilidad y explosividad). • Cuidado y manejo de recipientes. Elaborar fichas técnicas de las sustancias químicas usadas en los agroquímicos; investigar el daño que pueden provocar a la salud de las personas y el manejo que debe dárseles. Identificar los productos agroquímicos que existen en el laboratorio de tecnología; hacer recomendaciones para tomar las medidas necesarias para prever daños a la salud.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
El principio precautorio en la resolución de problemas y el trabajo por proyectos en los procesos productivos Las recomendaciones de uso de los insumos apícolas. El trabajo por proyectos en la apicultura.	• Principio precautorio. • Resolución de problemas. • Proyecto técnico. • Problema ambiental. • Procesos productivos.	Organizar una mesa redonda sobre las consecuencias (negativas y positivas) a la salud humana y al ambiente al usar químicos, pesticidas y herbicidas en la apicultura y agricultura. Elaborar, de manera individual, un cuadro comparativo con las conclusiones a las que se llegue en la mesa. Analizar, en equipos, los efectos que conlleva la instalación de un apiario, a partir del reconocimiento de las condiciones de la comunidad, en lo referente al consumo de energía, contaminación (del aire, desechos, suelo y agua) e ingresos económicos. Presentar conclusiones al grupo, con el apoyo de carteles u otro medio. Desarrollar, en equipos, sistemas apícolas prácticos, ya sea en las casas o en la escuela. Elaborar informes con cierta periodicidad del sistema apícola, donde se registre lo que se debe considerar para reducir los efectos colaterales a la salud y al ambiente al usar sustancias para eliminar plagas; compartirlos con el grupo.

Bloque IV. Planeación y organización técnica

En este bloque se estudia el concepto de gestión técnica y se propone el análisis y puesta en práctica de los procesos de planeación y organización de los procesos técnicos: la definición de las acciones, su secuencia, ubicación en el tiempo y la identificación de la necesidad de acciones paralelas, así como la definición de los requerimientos de materiales, energía, medios técnicos, condiciones de las instalaciones y medidas de seguridad e higiene, entre otros.

Se propone el diagnóstico de los recursos con que cuenta la comunidad, la identificación de problemas ligados a las necesidades e intereses, y el planteamiento de alternativas, entre otros, que permitan mejorar los procesos técnicos de acuerdo con el contexto. Asimismo, se promueve el reconocimiento de las capacidades de los individuos para el desarrollo de la comunidad, y los insumos provenientes de la naturaleza, e identificar las limitaciones que determina el entorno, mismas que dan pauta para la selección de materiales, energía e información necesarios.

Este bloque brinda una panorámica para contextualizar el empleo de diversas técnicas en correspondencia con las necesidades e intereses sociales; representa una oportunidad para vincular el trabajo escolar con la comunidad.

Propósitos

1. Utilizar los principios y procedimientos básicos de la gestión técnica.
2. Tomar en cuenta los elementos de los contextos social, cultural y natural para la toma de decisiones en la resolución de los problemas técnicos.
3. Elaborar planes y formas de organización para desarrollar procesos técnicos y elaborar productos, tomando en cuenta el contexto en que se realizan.

Aprendizajes esperados

- Planifican y organizan las acciones técnicas según las necesidades y oportunidades indicadas en el diagnóstico.
- Usan diferentes técnicas de planeación y organización para la ejecución de los procesos técnicos.
- Aplican las recomendaciones y normas para el uso de materiales, herramientas e instalaciones, con el fin de prever situaciones de riesgo en la operación de los procesos técnicos.
- Planean y organizan acciones, medios técnicos e insumos para el desarrollo de procesos técnicos.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
4. Planeación y organización técnica		
La gestión en los sistemas técnicos La gestión técnica en la apicultura. El diagnóstico de las necesidades de mi comunidad y la producción de miel: • Alimentación. • Producción. • Empleo. La apicultura como actividad económica para promover la producción y satisfacer las demandas alimenticias e industriales. Las posibilidades productivas de mi comunidad: • Los productores y sus conocimientos. • Herramientas y máquinas. • Insumos (materiales y energía). • Sistemas de acopio, empaque y distribución al mercado.	• Gestión técnica. • Diagnóstico de necesidades sociales. • Organización técnica. • Calidad de vida.	Recuperar las ideas previas de los alumnos acerca de qué es la gestión técnica y cómo es que ésta se identifica en los sistemas técnicos de la apicultura I. En equipos, consultar varias fuentes de información con el fin de ampliar el concepto y, a partir de lo encontrado, comentar en plenaria cómo la gestión técnica implica planear, organizar y controlar procesos de producción para hacerlos más eficientes y eficaces. Promover la gestión de un proceso de producción que responda a las necesidades del contexto y de los alumnos. Diseñar, en equipos, cuestionarios o guiones de observación para elaborar un diagnóstico de necesidades sociales en la comunidad respecto al énfasis de campo, ya sea en situaciones cotidianas o simuladas. Integrar un sistema de información geográfica para conocer las posibilidades de desarrollo apícola de mi comunidad mediante las siguientes técnicas: • Levantamiento de datos en campo de cultivos y jardines. • Fotografías. • Mapas temáticos. Organizar el trabajo de campo para aplicar los cuestionarios a miembros de la comunidad y observar de manera participativa los procesos sociales desarrollados en la comunidad. Elaborar un informe técnico que muestre los resultados del diagnóstico de necesidades de la comunidad y, en función de ello, determinar el producto o proceso técnico a diseñar.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
La toma de decisiones para la acción y los propósitos de la producción apícola.		Analizar, mediante un panel de especialistas, lo que se considera para tomar decisiones en los procesos apícolas, con base en la organización de los recursos disponibles para contar con los insumos, herramientas y máquinas necesarias, así como sobre los sistemas de acopio, empaque y distribución de los productos que existen. Comprender que la organización técnica posibilita la eficiencia.
La planeación y la organización de los procesos técnicos La planeación y organización del proceso apícola: • Organización y administración del proceso de elaboración. • Ejecución y control del proceso de elaboración. • Evaluación y control de calidad.	• Planeación técnica. • Organización técnica. • Ejecución. • Control de procesos productivos.	Valorar la factibilidad del proceso o producto técnico a diseñar de la apicultura, con el fin de identificar si es técnicamente posible crearlo. Consultar los antecedentes técnicos del mismo que permitan ver si es posible satisfacer necesidades de la comunidad. Diseñar, modelar, bocetar o crear modelos a escala del proceso técnico o producto a crear que resalte sus características y se relacione con la satisfacción de necesidades y demandas en el diagnóstico de la comunidad. Elaborar gráficamente la planificación de la implementación del diseño: ¿con qué se cuenta?, ¿qué hace falta?, y ¿cómo se puede organizar los costos del diseño (administración de recursos, diseño de cronograma de las acciones estratégicas e instrumentales a desarrollar)? Indagar los costos de los insumos a emplear. Presentar la planificación en un diagrama de flujo. Implementar o simular el desarrollo del plan anterior. Tener en cuenta los resultados del diagnóstico de necesidades, el presupuesto, las acciones técnicas a realizar y los tiempos. Comunicar los resultados al grupo. Someter el diseño (del proceso o producto técnico) a pruebas de uso, para identificar posibles fallas y hacer mejoras en el mismo. Rediseñar. Elaborar un esquema del proceso de producción de miel, teniendo en cuenta quién produce y quién consume. ¿Qué se tiene que hacer para que llegue al consumidor? ¿Cuánto cuesta producir? ¿A cuánto tengo que vender? Proponer una estrategia de comercialización.
La normatividad y la seguridad e higiene en los procesos técnicos La apicultura y el ordenamiento ambiental. El uso de insumos apícolas según las normas oficiales mexicanas. Los procesos técnicos: • Normatividad ambiental y de comunicación visual. • Seguridad e higiene en el laboratorio de apicultura.	• Normatividad. • Seguridad y procesos técnicos. • Higiene y procesos técnicos.	*Investigar* los principales organismos, leyes y normas que regulan, en el ámbito nacional, la calidad de los productos y procesos de producción apícolas. Se sugiere indagar la norma oficial mexicana (NOM) en el campo de la apicultura. Elaborar un resumen y comentar en clase la importancia de dichas normas en los proceso de producción de la apicultura. Identificar los aspectos que impliquen problemas de higiene y seguridad en el laboratorio de apicultura; proponer posibles soluciones para responder adecuadamente a las mismas. Debatir, en equipos, cómo promover la cultura de la prevención para reducir la incidencia de accidentes en el laboratorio de tecnología. Promover alternativas al respecto. Realizar prácticas de primeros auxilios en el caso de intoxicación por piquetes de abeja o por la exposición a insecticidas.
La planeación y la organización en la resolución de problemas técnicos y el trabajo por proyectos en los procesos productivos Los procesos de gestión en la industria apícola.	• Planeación. • Gestión. • Resolución de problemas. • Proyecto técnico. • Procesos productivos.	Investigar en diversas fuentes de información los procesos de importación y exportación que se presentan en una empresa o industria del énfasis de campo; con base en los resultados obtenidos, destacar la importancia de los procesos de gestión para el desarrollo de dichos procesos de producción. Realizar un listado de los productos que se elaboran en una industria apícola para realizar el cálculo de inversión en materiales, mano de obra, tiempo de elaboración, fijación de precio de venta, publicidad del producto y mercado de venta. Presentar los resultados en plenaria.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
La resolución de problemas en la planeación, la organización y el control en los procesos de producción de la apicultura. El trabajo por proyectos en los procesos de producción de la apicultura.		Plantear un problema técnico propio del énfasis de campo acorde con las necesidades e intereses de los alumnos; en plenaria, proponer diversas alternativas para su solución; valorar su factibilidad y viabilidad para ejecutarla. Planear y organizar el *proyecto* de producción de apicultura; considerar la secuencia de las acciones, costos, medios técnicos, insumos, participantes y responsables, así como el seguimiento de las acciones a realizar para mejorar los procesos del proyecto. Implementar el proyecto y valorar los resultados obtenidos.

Bloque V. Proyecto de producción industrial

En este bloque se incorporan los temas del diseño y la gestión para el desarrollo de proyectos de producción industrial. Se pretende el reconocimiento de los elementos contextuales de la comunidad que contribuyen a la definición del proyecto. Se identifican oportunidades para mejorar un proceso o producto técnico respecto a su funcionalidad, estética y ergonomía. Se parte de problemas débilmente estructurados donde es posible proponer diversas alternativas de solución.

En este bloque se trabaja el tema del diseño con mayor profundidad y como una de las primeras fases del desarrollo de los proyectos con la idea de conocer sus características.

En el desarrollo del proyecto se hace hincapié en los procesos de producción industrial, cuya característica fundamental es la organización técnica del trabajo. Estas acciones se pueden realizar de manera secuencial o paralela según las fases del proceso y los fines que se buscan.

Para el desarrollo de las actividades de este bloque, el análisis de los procesos industriales puede verse limitado por la falta de infraestructura en los planteles escolares, por lo que se promueve el uso de la modelación, la simulación y la creación de prototipos, así como las visitas a industrias.

El proyecto y sus diferentes fases constituyen los contenidos del bloque, con la especificidad de la situación en la que se intervendrá o cambiará; deberán ponerse de manifiesto los conocimientos técnicos y la resignificación de los conocimientos científicos requeridos, según el campo tecnológico y el proceso o producto que se elaborará.

Propósitos

1. Identificar las fases del proceso de diseño e incorporar criterios de ergonomía y estética en el desarrollo del proyecto de producción industrial.
2. Elaborar y mejorar un producto o proceso cercano a su vida cotidiana, tomando en cuenta los riesgos e implicaciones en la sociedad y la naturaleza.
3. Modelar y simular el producto o proceso seleccionado para su evaluación y mejora.

Aprendizajes esperados

- Identifican y describen las fases de producción industrial.
- Ejecutan las fases del proceso de diseño para la realización del proyecto de producción industrial.
- Evalúan el proyecto de producción industrial para proponer mejoras.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
5. Proyecto de producción industrial		
5.1. Características del proyecto de producción industrial		
Procesos productivos industriales La caracterización de un proceso industrial: • Los cambios en la organización y en los procesos del trabajo artesanal e industrial. • Los cambios generados en las herramientas, máquinas y procesos de ejecución en el trabajo artesanal e industrial. • El papel de los sujetos (campesinos-productores). • La delegación de funciones en los procesos industriales (de sistema persona-máquina y de sistema máquina-producto). El proceso productivo y el uso de las TIC para su control y regulación.	• Sistema máquina-producto. • Procesos productivos industriales. • Planeación. • Gestión.	Identificar las diferentes operaciones que se llevan a cabo en un proceso de producción industrial a partir de un video documental o visita dirigida a una industria. Elaborar un diagrama de flujo de dicho proceso. Caracterizar los procesos de producción industriales y distinguirlos de los artesanales; hacer énfasis en el sistema máquina-producto. Analizar las fases y actividades de los proyectos de producción industriales para: • Elaborar un mapa conceptual de los conocimientos fundamentales para su realización. • Elaborar un diagrama de flujo de actividades que muestre el desarrollo lógico de sus fases y actividades. • Analizar la importancia de la modelación, los prototipos y las pruebas en el desarrollo de los proyectos técnicos industriales. Realizar una práctica de articulación de la producción primaria con la transformación de un producto hasta su distribución y consumo.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
Diseño, ergonomía y estética en el desarrollo de los proyectos La introducción al diseño como componente fundamental de los proyectos en tecnología. Motivaciones sociales del diseño: • La importancia de la ergonomía en el diseño de herramientas, máquinas e implementos apícolas. • La armonía y la apariencia de los implementos.	• Proyecto. • Diseño. • Ergonomía. • Estética.	*Investigar*, en equipos, lo que es el diseño. Elaborar un cuestionario al respecto: ¿cuál es su importancia?, ¿quiénes lo realizan?, ¿cuál es el papel de la información para llevar a cabo el diseño?, ¿dónde se obtiene la información?, y ¿qué importancia tienen la representación gráfica, la ergonomía y la estética en los procesos de diseño? Establecer conclusiones al respecto y reflexionar sobre la importancia del diseño y su planeación en los procesos técnicos de la apicultura. Plantear la solución a un problema relacionado con el énfasis de campo, que responda a los intereses de los alumnos y a las necesidades del contexto, en el que se privilegie el diseño de un proceso o producto.
El diseño y el cambio técnico: criterios de diseño El diseño de sistemas de producción en la apicultura. La elaboración de modelos, prototipos y simulación de productos técnicos del énfasis de campo.	• Diseño. • Cambio técnico. • Toma de decisiones. • Necesidades e intereses. • Función técnica. • Estética. • Ergonomía. • Aceptación social y cultural.	Proponer diversas soluciones mediante el empleo del lenguaje técnico y la representación gráfica de modelos, simulaciones o prototipos de productos derivados de los sistemas técnicos de la apicultura, considerar para el ello el uso de un software. Valorar, en plenaria, los resultados para su retroalimentación; planear el diseño del proyecto de producción industrial de apicultura para su implementación.
5.2. El proyecto de producción industrial		
El diseño en los procesos productivos y el proyecto de producción industrial El diseño, ejecución y evaluación de un proyecto de producción industrial apícola.	• Diseño. • Procesos productivos. • Proyecto. • Fases del proyecto. • Modelación. • Simulación. • Prototipo.	Diseñar e implementar el *proyecto de producción industrial* de apicultura, a partir de los siguientes elementos, los cuales pueden ser modificados para que sean pertinentes al énfasis: • Investigar las necesidades e intereses individuales, comunitarios y sociales para la planeación del proyecto. • Identificar y delimitar el campo problemático (fundamentación). • Buscar, recolectar y analizar información. • Construir la imagen-objetivo. • Buscar, seleccionar y proponer alternativas. • Planear el proyecto del énfasis de campo. • Ejecutar la alternativa seleccionada (acciones estratégicas, instrumentales y de control). • Evaluar cualitativamente los productos o procesos industriales obtenidos. • Elaborar un informe y comunicar, en plenaria, los resultados mediante el empleo del lenguaje técnico

Tercer grado. Tecnología III

En el tercer grado se estudian los procesos técnicos desde una perspectiva holística, en la conformación de los diversos campos tecnológicos y la innovación técnica, cuyos aspectos sustanciales son la información, el conocimiento y los factores culturales. Se promueve la búsqueda de alternativas y el desarrollo de proyectos que incorporen el desarrollo sustentable, la eficiencia de los procesos técnicos, la equidad y la participación social.

Se proponen actividades que orientan las intervenciones técnicas de los alumnos hacia el desarrollo de competencias para el acopio y uso de la información, así como para la resignificación de los conocimientos en los procesos de innovación técnica. Se pone especial atención a los procesos de generación de conocimientos en correspondencia con los diferentes contextos socioculturales, para comprender la difusión e interacción de las técnicas, además de la configuración y desarrollo de diferentes campos tecnológicos.

También se propone el estudio de los sistemas tecnológicos a partir del análisis de sus características y la interrelación entre sus componentes. Asimismo, se promueve la identificación de las implicaciones sociales y naturales mediante la evaluación interna y externa de los sistemas tecnológicos.

En este grado, el proyecto técnico pretende integrar los conocimientos que los alumnos han venido desarrollando en los tres grados, para desplegarlos en un proceso en el que destaca la innovación técnica y la importancia del contexto social.

ÍNDICE

Descripción, propósitos y aprendizajes por bloque

Tercer grado

Bloque I. Tecnología, información e innovación

Con los contenidos de este bloque se pretende el reconocimiento de las características del mundo actual como la capacidad de comunicar e informar en tiempo real los acontecimientos de la dinámica social de los impactos en el entorno natural, así como de los avances en diversos campos del conocimiento.

En este bloque se promueve el uso de medios para acceder y usar la información en procesos de innovación técnica con la finalidad de facilitar la incorporación responsable de los alumnos a los procesos de intercambio cultural y económico.

Se promueve que los alumnos distingan entre información y conocimiento técnico e identifiquen las fuentes de información que pueden utilizarse en los procesos de innovación técnica, así como estructurar, utilizar, combinar y evaluar dicha información, y aprenderla para resignificarla en las creaciones técnicas. También se fomenta el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para el diseño e innovación de procesos y productos.

Las actividades se orientan al reconocimiento de las diversas fuentes de información –tanto en los contextos de uso como de reproducción de las técnicas– como insumo fundamental para la innovación. Se valora la importancia de las opiniones de los usuarios sobre los resultados de las técnicas y productos, cuyo análisis, reinterpretación y enriquecimiento por parte de otros campos de conocimiento, permitirá a los alumnos definir las actividades, procesos técnicos o mejoras para ponerlas en práctica.

Propósitos

1. Reconocer las innovaciones técnicas en los contextos mundial, nacional, regional y local.
2. Identificar las fuentes de información en contextos de uso y de reproducción para la innovación técnica de productos y procesos.
3. Utilizar las TIC para el diseño e innovación de procesos y productos.
4. Organizar la información proveniente de diferentes fuentes para utilizarla en el desarrollo de procesos y proyectos de innovación.
5. Emplear diversas fuentes de información como insumos para la innovación técnica.

Aprendizajes esperados

- Identifican las características de un proceso de innovación como parte del cambio técnico.
- Recopilan y organizan información de diferentes fuentes para el desarrollo de procesos de innovación.
- Aplican los conocimientos técnicos y emplean las TIC para el desarrollo de procesos de innovación técnica.
- Usan la información proveniente de diferentes fuentes en la búsqueda de alternativas de solución a problemas técnicos.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
1. Tecnología, información e innovación		
Innovaciones técnicas a través de la historia El concepto de innovación. La innovación como proceso y actividad creativa: • Innovación tecnológica. • Innovaciones trascendentales que han impulsado el desarrollo de la tecnología en el mundo. Las innovaciones tecnológicas en apicultura.	• Innovación. • Cambio técnico.	Realizar una *lluvia de ideas* respecto al significado del concepto "innovación" de acuerdo con sus experiencias. Presentar varias concepciones del mismo y, a partir de éstas, identificar las características y elementos que contempla un proceso de innovación. *Investigar,* en Internet o en revistas de divulgación científica y tecnológica, ejemplos de innovación tecnológica que se estén implementando actualmente en cualquier área, como nanotecnología, informática y biotecnología, entre otras. Presentar al grupo y explicar cómo funcionan y los usos de dichas innovaciones tecnológicas. Se sugiere presentar un video que muestre las tecnologías del futuro. Comentar, en plenaria, las innovaciones que se han dado en el campo de la apicultura, por medio de un video o una conferencia ofrecida por un experto. Elaborar la reconstrucción histórica de la actividad apicultora; ubicarla gráficamente en un cuadro; resaltar los principales cambios técnicos en el uso de materiales y técnicas de producción e identificar las mejoras en su calidad, composición y propiedades.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
		Visitar un centro de educación ambiental para observar las innovaciones tecnológicas relacionadas con la apicultura. Distinguir en qué parte del proceso se llevó a cabo la innovación; y analizar su viabilidad, a partir de los insumos, máquinas y herramientas empleadas. Presentar, en equipos, un reporte. Valorar las ventajas y desventajas del modo de producción artesanal del laboratorio de tecnología de apicultura (costos y utilización de maquinaria, entre otras) con uno de producción en serie (industrial).
Características y fuentes de la innovación técnica: contextos de uso y de reproducción La aceptación social, elemento fundamental para la consolidación de los procesos de innovación en tecnología. La información y fuentes para la innovación técnica. Los apicultores como fuente de información para la innovación de la apicultura en: • Herramientas, máquinas, materiales y uso de energía propios de la apicultura. • Procesos de selección y mejora de colonias. El uso y resignificación de conocimientos para el cambio técnico en nuestra sociedad.	• Innovación técnica. • Fuentes de innovación técnica. • Contexto de uso de medios técnicos. • Contexto de reproducción de técnicas.	Exponer las condiciones necesarias que debe tener un proceso, sistema o producto técnico para ser considerado una innovación; destacar que la aceptación social es un elemento fundamental. Reflexionar que no todas las invenciones o modificaciones (cambios técnicos) pueden considerarse innovaciones. Se sugiere presentar un video que ejemplifique algunos inventos que no trascendieron; analizar las razones por las que no lograron consolidarse como innovaciones. Identificar las oportunidades y problemas que se presentan en la actividad apícola de la localidad o región, mediante la elaboración e implementación de un cuestionario o *entrevista* a las personas de la comunidad respecto a las motivaciones de consumo, medios técnicos empleados, hábitos de compra, y la opinión que se tiene. Elaborar un cuestionario o *entrevistas* a clientes y usuarios para detectar las motivaciones de uso, necesidades y preferencias en un determinado producto o herramienta de la apicultura. Usar los métodos en tecnología (análisis sistémico, de producto, de costos y funcional-estructural, entre otros) para conocer los antecedentes y consecuentes técnicos de la máquina, herramienta o producto seleccionado en la actividad anterior. Representar el análisis mediante un cuadro o esquema, y compartirlo en clase. *Debatir,* en plenaria, las necesidades e intereses que lleven al desarrollo o mejoramiento de productos o procesos técnicos del énfasis de campo. Caracterizar los contextos de reproducción y reconocer las diversas fuentes de información que se emplean para mejorar o innovar procesos o productos técnicos. *Investigar* los métodos que existen para elaborar diagnósticos de necesidades en los contextos de reproducción y de uso. Elaborar un cuadro donde se describa el método, sus fines y tipo de información que se obtiene, entre otros criterios. Presentar al grupo. Elaborar, en plenaria, un cuadro comparativo del proceso de construcción de una colmena que trabaja con colonias silvestres y una con colonias domesticadas; identificar las posibilidades de mejora de las mismas.
Uso de conocimientos técnicos y las TIC para la innovación La innovación de materiales y productos obtenidos en los procesos técnicos de la apicultura: propiedades técnicas y calidad. Los conocimientos científicos sobre las especies para la innovación.	• Innovación. • TIC. • Conocimientos técnicos.	*Visitar* un centro de investigación o un apiario industrial que realice cultivos experimentales; por ejemplo, la obtención de miel a base de polen congelado, formas de producción que contemplen menos productos químicos, o la elaboración de nuevos productos, como bombones de miel, chocomiel y mielcrema, entre otros. Identificar los principales procesos de innovación producidos recientemente y analizar las razones por las cuales se llevan a cabo estos nuevos procesos; reconocer que para efectuar cualquier innovación se requiere, además de la información de los usuarios, el empleo de conocimientos técnicos.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
La diferencia entre conocimiento técnico e información para la creación de innovaciones en la apicultura. La información para la innovación y la resolución de problemas: • Recopilación de datos. • Análisis e interpretación. • Propuestas de mejoramiento en los productos. La integración de contenidos para el trabajo por proyectos en el desarrollo de la apicultura. El diseño de apiarios y su innovación.		Procesar y analizar los datos obtenidos del cuestionario o *entrevista* aplicado en el subtema anterior para definir las especificaciones técnicas y satisfacer al usuario del producto o proceso. Con base en los resultados obtenidos, diseñar bocetos con las mejoras del proceso o medio técnico seleccionado y compartirlos en clase para establecer las diferencias entre conocimiento técnico e información (recuperada de la información de campo en los usuarios) y su utilidad para las mejoras e innovaciones en los procesos o productos en la tecnología. Estimular la innovación para la mejora de procesos ya abordados. Realizar *entrevistas* a apicultores para indagar el tipo de software que emplean para el desarrollo de los procesos técnicos en apicultura. Presentar un reporte técnico al respecto y compartirlo en plenaria. Indicar la importancia de las TIC para el desarrollo de innovaciones en el énfasis de campo. Diseñar bocetos con una estrategia para la ubicación de las colmenas: protección del viento, humedad, luz y temperatura. Estimular la innovación en el uso y el manejo eficiente de materiales alternativos para impulsar la búsqueda de soluciones y atender los desafíos del desarrollo sostenible. Elaborar dos esquemas: uno donde se observen las fases del proceso y se distinga en qué parte se lleva a cabo la innovación, y otro en el que se representen los conocimientos que se retomaron para llevar a cabo la propuesta. Reflexionar el uso e importancia de los conocimientos técnicos y la información para crear proyectos innovadores. Emplear técnicas de ubicación e instalación de apiarios: • Áreas de asentamiento. • Fuentes de agua. • Orientación de colmenas. Identificar las posibles mejoras que se pueden llevar a cabo y hacer una propuesta innovadora para las instalaciones de los apiarios. Presentar la propuesta al grupo y narrar cómo fue elaborada la propuesta.
El uso de los conocimientos técnicos y de las TIC para la resolución de problemas y el trabajo por proyectos en los procesos productivos La comunicación y el proceso técnico; el papel de la tradición oral y el uso de la computadora. El papel de la información meteorológica para prevenir impactos en la colmena.	• Información. • Conocimientos técnicos. • TIC. • Resolución de problemas. • Proyecto técnico. • Procesos productivos.	*Debatir* grupalmente el uso que hacemos de las TIC en el laboratorio de tecnología. Para qué sirven, en qué nos habilitan y cómo permiten la resolución de problemas en la vida cotidiana. Diseñar, en equipos, el prototipo de un producto o estrategia innovadores para la obtención de miel o algún otro producto, con base en la investigación documental y uso de software. Elaborar una estrategia para la difusión del nuevo producto; en una muestra escolar, señalar sus características (forma, estructura, función y funcionamiento) y cómo éstas satisfacen las necesidades definidas por el usuario. Evaluar el producto propuesto con la aplicación de encuestas a las personas que han observado la muestra. Elaborar un *collage* de los medios técnicos utilizados por el sector de la apicultura para la promoción y venta de sus productos.

Bloque II. Campos tecnológicos y diversidad cultural

En este bloque se analizan los cambios técnicos y su difusión en diferentes procesos y contextos como factor de cambio cultural, por lo que se promueve el reconocimiento de los conocimientos técnicos tradicionales y la interrelación y adecuación de las diversas innovaciones técnicas con los contextos sociales y naturales, que a su vez repercuten en el cambio técnico y en la configuración de nuevos procesos técnicos.

Se implementa un conjunto de técnicas comunes a un campo tecnológico y a las técnicas que lo han enriquecido; es decir, la reproducción de las creaciones e innovaciones que se originaron con propósitos y en contextos diferentes. Se busca analizar la creación, difusión e interdependencia de diferentes clases de técnicas y el papel que tienen los insumos en un contexto y tiempo determinados.

Mediante el análisis sistémico de las creaciones técnicas se propone el estudio del papel desempeñado por la innovación, el uso de herramientas y máquinas, los insumos y los cada vez más complejos procesos y sistemas técnicos, en la configuración de los campos tecnológicos.

Propósitos

1. Reconocer la influencia de los saberes sociales y culturales en la conformación de los campos tecnológicos.
2. Valorar las aportaciones de los conocimientos tradicionales de diferentes culturas a los campos tecnológicos y sus transformaciones a lo largo del tiempo.
3. Tomar en cuenta las aportaciones de distintos grupos sociales en la mejora de procesos y productos.

Aprendizajes esperados

- Identifican las técnicas que conforman diferentes campos tecnológicos y las emplean para desarrollar procesos de innovación.
- Proponen mejoras a procesos y productos incorporando las aportaciones de los conocimientos tradicionales de diferentes culturas.
- Plantean alternativas de solución a problemas técnicos de acuerdo con los contextos social y cultural.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
2. Campos tecnológicos y diversidad cultural		
La construcción social de los sistemas técnicos Las alternativas técnicas para la apicultura según el contexto sociocultural. Los sistemas técnicos como producto cultural: métodos y cambios técnicos en los procesos de producción y su repercusión social y cultural. Las técnicas de producción tradicionales en apicultura y su permanencia.	• Cambio técnico. • Construcción social. • Sistemas técnicos.	Organizar un *debate* para analizar cómo el desarrollo técnico dentro del énfasis de campo de apicultura se relaciona con los intereses de grupo y las necesidades de la sociedad, mejorando así la calidad de vida e impactando en las costumbres y formas de vida de las personas. Elaborar una historieta que represente la relación que establece las necesidades de la sociedad con el desarrollo técnico para mejorar la calidad de vida y proteger el ambiente. *Investigar* el papel de las nuevas tecnologías aplicadas actualmente en la apicultura para la producción de colmenas. Identificar los límites y posibilidades de las mismas. Realizar un reporte técnico al respecto. Proponer, en equipos, un debate de los principales cambios operados en los procesos de organización y gestión en la industria apícola, con el fin de conocer su funcionamiento y variantes a lo largo del tiempo. Realizar prácticas de planeación y gestión mediante el uso de un software específico. Elaborar una línea del tiempo en la que se muestren los principales cambios e innovaciones en las técnicas de la apicultura; enfatizar la influencia social ejercida por el contexto sociocultural para el surgimiento de las innovaciones. Realizar un *análisis comparado* entre los procesos de producción para la miel convencional (métodos tradicionales), la miel ecológica y la miel inorgánica. Identificar en dichos procesos las ventajas y posibles convergencias de los procesos. Levar a cabo técnicas relacionadas con la alimentación artificial de los apiarios, como preparación del local, equipos y utensilios para la preparación, almacenamiento, traslado y suministro de alimento, entre otras.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
Las generaciones tecnológicas y la configuración de campos tecnológicos Las generaciones tecnológicas como producto de la innovación técnica. La trayectoria técnica de los procesos de producción en la apicultura. El mejoramiento de la miel como producto y sus características alimenticias como base del cambio técnico.	• Cambio técnico. • Trayectorias técnicas. • Generaciones tecnológicas. • Campos tecnológicos.	Representar gráficamente las actividades económicas que existen en la comunidad, y clasificarlas de acuerdo con el campo tecnológico al que pertenecen (construcción, de servicios, agropecuaria, de información, comunicación y producción); señalar la finalidad de cada actividad y algunas de las técnicas que los conforman. Comentar, en equipos, la relación que estos campos tecnológicos poseen con las técnicas del énfasis de campo de apicultura. Reflexionar acerca de la interrelación que existe entre los campos tecnológicos para satisfacer las necesidades e intereses en nuestra sociedad. Organizar, mediante un cuadro clasificatorio, algunas de las técnicas que configuran el énfasis de campo de apicultura y describir sus finalidades. Crear una línea del tiempo del desarrollo y evolución de las técnicas más representativas del énfasis de campo; reflexionar cómo es que éstas han permitido caracterizar al campo tecnológico de agropecuarias. Analizar, en equipos, las generaciones tecnológicas de un producto, máquina, herramienta o instrumento de la apicultura, en el que se puedan observar los cambios técnicos que se le han realizado en los últimos 10 años. Elaborar un diagrama donde se puedan observar de manera específica dichas modificaciones. Reflexionar acerca del concepto de generaciones tecnológicas, entendidas como las innovaciones que se le han hecho a los productos.
Las aportaciones de los conocimientos tradicionales de diferentes culturas en la configuración de los campos tecnológicos Las contribuciones de las culturas tradicionales a la industria apicultora: la apicultura maya. Las innovaciones en los procesos técnicos desarrollados en la apicultura. La domesticación y selección de reinas: métodos de cría de reinas.	• Conocimientos tradicionales. • Campos tecnológicos.	Reconocer las aportaciones de las culturas tradicionales y los grupos étnicos de México, y su papel en el proceso de producción de la apicultura. Por ejemplo, las técnicas productivas de los mayas prehispánicos y sus fines. Enfatizar la manera en que estos conocimientos tradicionales prevalecen y se conforman en la actualidad. Organizar, en equipos, una *investigación documental* de las propiedades nutricionales de la miel y su importancia en la alimentación de los mexicanos. Presentar un reporte ilustrado. Debatir en plenaria el uso e implicación social de los procesos técnicos y productos derivados de la industria apícola para la satisfacción de necesidades. Valorar los usos y saberes conservados y transmitidos de generación en generación con respecto a la actividad apicultora, desarrollados por las comunidades que los recrean y transmiten. *Visitar* un apiario industrial para observar la convivencia de las técnicas artesanales o tradicionales y las industriales. Identificarlas y presentar un reporte ilustrado. Exponer al grupo lo observado. Realizar técnicas para la selección y alimentación de reinas para mayor productividad.
El control social del desarrollo técnico para el bien común El papel de los intereses y necesidades sociales en el control de la tecnología. Los procesos de autogestión en los espacios comunitarios para la satisfacción de necesidades de la apicultura. Las cooperativas apícolas.	• Desarrollo técnico. • Control social de los procesos técnicos.	Realizar un ensayo con el tema "qué y cómo favorece a la sociedad y a la naturaleza el control de los procesos de producción relacionados con la apicultura"; relacionarlo con la generación de empleos y la satisfacción de necesidades. *Debatir,* en equipos, la construcción de algún proyecto que genere polémica social (carretera, autopista, libramientos viales, aeropuerto, metrobús y producción de alimentos transgénicos). Conocer los argumentos en favor y en contra; ubicar las principales problemáticas para su implementación, así como sus posibilidades para el desarrollo y bienestar social de la población. Reflexionar acerca del poder que tiene la sociedad para influir en la implementación o no de proyectos de desarrollo tecnológico. Enfatizar la importancia de partir de un diagnóstico de necesidades y de escuchar a la población objetivo a la que va dirigido el proyecto.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
		Diseñar, en equipos, un *proyecto* de innovación de apicultura para la comunidad; presentarlo a algunas personas de la comunidad y *entrevistarlas* para conocer su opinión al respecto; con la información recabada, analizar la viabilidad del proyecto. Presentar las conclusiones al grupo. *Investigar* el caso de las granjas colectivas diversificadas y la producción de miel; identificar las necesidades sociales que cubren y sus aportes a la economía. Presentar un reporte al respecto. Promover la polinización de las huertas de cítricos y la producción de miel sabor de azar.
La resolución de problemas y el trabajo por proyectos en los procesos productivos en distintos contextos socioculturales Las estrategias para la innovación en los procesos técnicos y productos de la industria apícola. La revisión de colonias apícolas para la detección de problemas. La integración de los contenidos para el diseño de proyectos de innovación en apicultura.	• Resolución de problemas. • Proyecto técnico. • Diversidad cultural. • Procesos productivos.	*Visitar* un apiario de la localidad u observar un video para describir el proceso de producción del mismo e identificar situaciones o procesos de producción que pueden ser cambiados, mejorados o innovados con el uso de la técnica, como las manipulaciones reproductivas, suministros de alimentos, crecimiento y desarrollo o sanidad apícola. Elaborar un diagrama con cada una de las etapas de su producción y presentarlo en plenaria. Retomar la visita para proponer, de manera grupal, un listado de posibles soluciones. Analizar las ventajas y desventajas de cada una de ellas para elegir las que sean más innovadoras. Planear, en equipos, la implementación de la solución seleccionada; considerar para ello los conocimientos técnicos y tradicionales a emplear, así como informaciones de los usuarios. Representar con un esquema las fases de trabajo del proyecto; compartirlo en clase y retroalimentarlo. Implementar el proyecto y evaluar los resultados del mismo.

Bloque III. Innovación técnica y desarrollo sustentable

En este bloque se pretende desarrollar sistemas técnicos que consideren los principios del desarrollo sustentable; que incorporen actividades de organización y planeación compatibles con las necesidades y características económicas, sociales y culturales de la comunidad, que consideren la equidad social y mejorar la calidad de vida.

Se promueve la búsqueda de alternativas para adecuar y mejorar los procesos productivos o técnicos, como ciclos sistémicos orientados a la prevención del deterioro ambiental, que se concretan en la ampliación de la eficiencia productiva y de las características del ciclo de vida de los productos.

Se incorpora un primer acercamiento a las normas y los reglamentos en materia ambiental, como los relacionados con el ordenamiento ecológico del territorio, los estudios de impacto ambiental y las normas ambientales, entre otros, para el diseño, planeación y ejecución del proyecto técnico.

Se incide en el análisis de alternativas para recuperar la mayor parte de materias primas, y tener menor disipación y degradación de energía en el proceso de diseño e innovación técnica.

Propósitos

1. Tomar decisiones para emplear de manera eficiente materiales y energía en los procesos técnicos, con el fin de prever riesgos en la sociedad y la naturaleza.
2. Proponer soluciones a problemas técnicos para aminorar los riesgos en su comunidad, de acuerdo con los criterios del desarrollo sustentable.

Aprendizajes esperados

- Distinguen las tendencias en los desarrollos técnicos de innovación y las reproducen para solucionar problemas técnicos.
- Aplican las normas ambientales en sus propuestas de innovación con el fin de evitar efectos negativos en la sociedad y en la naturaleza.
- Plantean soluciones a problemas técnicos y elaboran proyectos de innovación.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
3. Innovación técnica y desarrollo sustentable		
Visión prospectiva de la tecnología: escenarios deseables El futuro de la apicultura en México, una prospectiva deseable. Las tendencias de la apicultura según la región o cultivo. La vinculación productiva: la apicultura y los sistemas agroecológicos y silvícolas.	• Impacto ambiental. • Sistema técnico. • Costo ambiental.	Identificar los impactos y costos ambientales que se provocan por la utilización de materiales y energía usados en las técnicas de apicultura de un proceso de producción local. Presentar un reporte. *Investigar,* en equipos, las técnicas, materiales y herramientas utilizados en apicultura que han dejado de usarse debido al deterioro ambiental que provocaba su uso, e identificar los que los han sustituido y cuál es su composición y características. Presentar los resultados en plenaria. *Investigar,* en equipos, los sistemas agroecológicos y silvícolas para la producción apicultora. Entregar un ensayo al respecto. Desarrollar un *proyecto* relacionado con el cuidado del ambiente, para la resolución de problemas comunitarios (reforestación, reciclaje, vivero y consumo responsable). Elaborar carteles para difundir el proyecto y promover la participación ciudadana. Elaborar un cuento de ciencia ficción o un escrito relacionado con la apicultura del futuro y la tecnología. Presentarlo al grupo y analizar cada uno; identificar los cambios en las herramientas, máquinas y técnicas usados en la apicultura, así como los productos y su vinculación con la naturaleza.
La innovación técnica en los procesos productivos Los principios y propósitos del desarrollo sustentable: • Equidad en el acceso a los medios de producción y a los productos de trabajo. • Uso eficiente de insumos (materiales y energía).	• Sistema técnico. • Innovación técnica. • Ciclos de la innovación técnica. • Procesos productivos. • Procesos técnicos.	Recuperar lo saberes previos que se poseen de lo que se entiende por desarrollo sustentable. Elaborar un esquema con las ideas vertidas. Presentar un video o documental sobre lo qué es el desarrollo sustentable. Identificar los principios básicos con los que se rige, como el económico, sociocultural y ambiental. Realizar un mapa conceptual; comentar y debatir cómo es que el concepto puede trasladarse al énfasis de campo de apicultura. Analizar, mediante un video o *estudio de caso,* la manera en que un sistema técnico relacionado con la industria apícola desarrolla innovaciones con la finalidad de aminorar el impacto al ambiente.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
• Calidad de vida (alimentación, educación y participación social). La innovación técnica en el desarrollo de los procesos de producción en apicultura. Las alternativas en los procesos técnicos apícolas para la conservación de la biodiversidad. El manejo de especies silvestres y su relación con la apicultura. La floración y su relación con la apicultura.		*Investigar* y esquematizar un sistema técnico innovador de un proceso de producción o producto de la apicultura implementado con la finalidad de conservar el ambiente; presentarlo en plenaria. Identificar, en diferentes procesos de producción, las técnicas tradicionales y de alta tecnología utilizadas. Reflexionar acerca de la coexistencia de técnicas tradicionales e innovadoras. *Investigar,* en equipos, las normas ambientales oficiales que deben considerarse en el proceso y creación de productos de apicultura; y presentar un reporte y exponerlo al grupo. Hacer una gráfica del proceso de producción de miel y los residuos que genera su producción. Presentar un video al respecto o realizar una visita de campo. Realizar en el laboratorio de tecnología de apicultura procesos técnicos desde un enfoque de desarrollo sustentable. Desarrollar técnicas que impliquen el manejo de producción de agroecosistemas. Por ejemplo, la producción agroecológica de la vainilla.
La innovación técnica para el desarrollo sustentable La innovación técnica en el desarrollo de los procesos de producción para la gestión sustentable: • Mejorar las características de los productos existentes. • El diseño de productos para satisfacer necesidades futuras. • Mejorar la competitividad de los productos. • Satisfacción de necesidades sociales. Los procesos de gestión sustentable en la apicultura. Los hombres y las mujeres en la producción apícola.	• Innovación. • Ciclos de la innovación técnica. • Desarrollo sustentable. • Equidad. • Calidad de vida. • Normas ambientales.	Planificar y gestionar, en equipos, proyectos de apicultura para la comunidad, con un enfoque de desarrollo sustentable. Valorar grupalmente la viabilidad de los proyectos. Realizar una técnica que combine el manejo de producción y la conservación del ambiente (por ejemplo, la reforestación), para elevar la calidad de los procesos de producción con el uso eficiente de materiales y energía. Hacer un recorrido de campo para identificar los principales procesos técnicos empleados en la producción de productos apícolas; y señalar el tipo de energía empleada, materiales usados y residuos que generan. *Debatir* en pequeños grupos el género (femenino o masculino) que predominó antiguamente en las diferentes actividades económicas y productivas del mundo y de nuestro país, como agricultura, pesca, apicultura, ganadería, industria manufacturera, mecánica y metalúrgica, entre otras. Identificar el o los géneros que actualmente se desempeñan en la apicultura, y cuestionarse: ¿han cambiado?, ¿por qué?; si así fue, ¿cuáles fueron las condiciones o aspectos que se presentaron para que ello sucediera?, y ¿existe relación entre el tipo de trabajo y el género? Compartir los resultados con el grupo y establecer conclusiones. Diseñar, en equipos, una empresa dedicada a la apicultura con un enfoque de gestión sustentable y equidad de género, que posibilite el uso eficiente de los recursos; elaborar un esquema o diagrama de la empresa; y describir cada una de las fases, actividades, materiales y organización del trabajo, entre otros aspectos. Presentarlo y evaluarlo grupalmente.
La innovación técnica en la resolución de problemas y el trabajo por proyectos en los procesos productivos para el desarrollo sustentable La gestión sustentable en los procesos de producción de la industria apicultora para la resolución de problemas: • Uso eficiente de materiales y energía.	• Resolución de problemas. • Proyecto técnico. • Desarrollo sustentable. • Procesos productivos.	Elaborar una evaluación costo-beneficio de un proceso de producción relacionado con la apicultura. Ubicar el costo de la innovación y los beneficios que se esperan de ella, así como su relevancia y viabilidad. Realizar un *análisis funcional* de un objeto o proceso relacionado con la industria apícola, considerando: • Su contexto de uso y de reproducción. • La descripción de la utilidad del objeto o producto. • Su función. • El tipo de energía con que funciona. • El cálculo de su costo. • La descripción de la contribución de cada una de las partes a la función total.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
• Equidad distributiva y retributiva. • Consideración de la biodiversidad. La integración de los contenidos para el trabajo por proyectos de apicultura.		Diseñar, en equipos, técnicas o procesos técnicos innovadores en el énfasis de campo, considerando criterios de gestión sustentable para el desarrollo del *proyecto* de apicultura, identificando: • La planeación participativa de la producción. • El uso de fuentes de energía no contaminante y materiales reciclables. • La producción agroecológica y la conservación de la biodiversidad.

Bloque IV. Evaluación de los sistemas tecnológicos

En este bloque se promueve el desarrollo de habilidades relacionadas con la valoración y capacidad de intervención en el uso de productos y sistemas técnicos. De esta manera, se pretende que los alumnos puedan evaluar los beneficios y riesgos, y definir en todas sus dimensiones su factibilidad, utilidad, eficacia y eficiencia, en términos energéticos, sociales, culturales y naturales, y no sólo en sus aspectos técnicos o económicos.

Se pretende que como parte de los procesos de innovación técnica se consideren los aspectos contextuales y técnicos para una producción congruente con los principios del desarrollo sustentable. Si bien el desarrollo técnico puede orientarse con base en el principio precautorio, se sugiere plantear actividades y estrategias de evaluación de los procesos y de los productos, de manera que el diseño, operación y uso de un producto cumplan con la normatividad, tanto en sus especificaciones técnicas como en su relación con el entorno.

Al desarrolar los temas de este bloque es importante considerar que la evaluación de los sistemas tecnológicos incorpora normas ambientales, criterios ecológicos y otras reglamentaciones, y emplea la simulación y el modelaje, por lo que se sugiere que las actividades escolares consideren estos recursos.

Para prever el impacto social de los sistemas tecnológicos es conveniente un acercamiento a los estudios de costo-beneficio de los procesos y los productos; por ejemplo, evaluar el balance de energía, materiales y desechos, y el empleo de sistemas de monitoreo para registrar las señales útiles para corregir impactos, o el costo ambiental del proceso técnico y el beneficio obtenido en el sistema tecnológico, entre otros.

Propósitos

1. Elaborar planes de intervención en los procesos técnicos, tomando en cuenta los costos socioeconómicos y naturales en relación con los beneficios.
2. Evaluar sistemas tecnológicos en sus aspectos internos (eficiencia, factibilidad, eficacia y fiabilidad) y externos (contextos social, cultural, natural, consecuencias y fines).
3. Intervenir, dirigir o redirigir los usos de las tecnologías y de los sistemas tecnológicos tomando en cuenta el resultado de la evaluación.

Aprendizajes esperados

- Identifican las características y componentes de los sistemas tecnológicos.
- Evalúan sistemas tecnológicos tomando en cuenta los factores técnicos, económicos, culturales, sociales y naturales.
- Plantean mejoras en los procesos y productos a partir de los resultados de la evaluación de los sistemas tecnológicos.
- Utilizan los criterios de factibilidad, fiabilidad, eficiencia y eficacia en sus propuestas de solución a problemas técnicos.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
4. Evaluación de los sistemas tecnológicos		
La equidad social en el acceso a las técnicas El alcance de los productos y programas relacionados con la apicultura de manera equitativa en la comunidad y en nuestra sociedad. La conformación de los diferentes sistemas tecnológicos de la industria apícola para la satisfacción de bienes en la sociedad. La participación social y equidad. La equidad distributiva y retributiva en los procesos de producción.	• Procesos técnicos. • Evaluación de los procesos técnicos. • Equidad social.	*Investigar* el acceso a productos apícolas, programas de crédito y capacitación en la comunidad, para proyectos de apicultura. Analizar y comentar la accesibilidad a los mismos. *Investigar,* en Internet o alguna otra fuente, los diferentes sistemas técnicos que integra la industria apícola. Se sugiere seleccionar una empresa a nivel nacional e indagar los sistemas que la integran: • Procesos de gestión y organización (negocios internacionales). • Centros de investigación (creación o mejoras de productos y maquinaria para los procesos de producción). • Procesos de generación, extracción y abastecimiento de insumos (proveedores. • Procesos de producción para la creación de productos o procesos técnicos. • Distribución (estrategias de comercialización y venta). • Control de calidad. Presentar un reporte escrito y compartir los resultados en plenaria. Analizar cada uno de los sistemas que integran la empresa y la relación que cada uno de ellos posee entre sí (la interacción de técnicas de distintos campos tecnológicos), con la naturaleza y la sociedad para ofrecer dichos productos. Reconocer cómo dichas interacciones hacen complejos los procesos de producción, creando así los sistemas tecnológicos.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
		Identificar, de manera grupal, las principales problemáticas de los procesos técnicos derivados por el sector apicultor en México. *Debatir* en torno a este tema. Diseñar encuestas y aplicarlas a algunas personas de la comunidad con el fin de conocer los productos alimenticios que consumen; procesar y analizar la información recabada. Reflexionar acerca de los productos a los que tienen acceso y cómo se vincula este consumo con aspectos nutricionales, así como las razones por las cuales acceden a un tipo de productos y a otros no. Elaborar o diseñar un producto apícola de bajo costo en su elaboración y alto valor nutricional que pueda ofrecerse a un precio accesible para las personas de bajos recursos económicos.
La evaluación interna y externa de los sistemas tecnológicos La evaluación en los procesos de producción apícolas: • La eficacia y eficiencia de herramientas, máquinas y procesos como una forma de evaluación interna. • El impacto de las técnicas agrícolas en la naturaleza y la sociedad como evaluación externa. La evaluación del proceso apícola: productividad. Las tendencias de deterioro; impactos de la deforestación por las actividades apícolas. La administración rural básica.	• Procesos técnicos. • Evaluación. • Monitoreo ambiental. • Sistemas tecnológicos. • Análisis costo-beneficio. • Eficacia. • Eficiencia. • Fiabilidad. • Factibilidad. • Contextos social y natural.	Diseñar un cuadro de doble entrada para establecer las diferencias de los conceptos eficiencia y eficacia. Investigar en un diccionario o en Internet los conceptos y comparar ambas ideas. Por escrito, realizar una interpretación de los mismos respecto a la producción de nuevos y mejores productos en el énfasis de campo. *Visitar* talleres o industrias del entorno relacionados con la apicultura; observar y registrar si las técnicas utilizadas son eficientes y eficaces. *Investigar,* para realizar una evaluación externa del proceso, las implicaciones ambientales de las colonias africanizadas. Analizar los beneficios en la salud de las personas aportados por un producto apícola y el impacto ambiental generados en el proceso de producción de dicho alimento. Llevar a cabo una práctica de apicultura en la cual se considere la eficacia y la eficiencia en el proceso de producción.
El control social de los sistemas tecnológicos para el bien común Los procesos autogestivos: • Proceso y obtención de reinas. • Producción e intercambio de insumos. • Organización y administración de los procesos. • Autoconsumo y comercialización de productos.	• Control social. • Intervención. • Evaluación. • Participación ciudadana.	Diseñar un modelo o prototipo de los procesos de gestión sustentable para la obtención de reinas. Realizar la planificación para una alimentación sustentable con base en: • Las necesidades actuales de la comunidad. • Las necesidades de las generaciones futuras. • El desarrollo industrial y ambiental sustentable. • La mejora en la calidad de vida y la participación de la población. Evaluar los insumos y productos del sector apicultor. Visitar una tienda departamental y comparar productos según costos, calidad, sabor y presentación. Simular procesos de innovación conforme a los intereses de productores y consumidores, para analizar el proceso y mejorarlo. *Investigar* los elementos necesarios para la organización de una cooperativa. Presentar los resultados mediante un esquema. Elaborar un manual para la producción apícola.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
La planeación y la evaluación en los procesos productivos Las características ambientales, aptitud apícola y posibilidades sociales para la producción. La definición del proceso de producción agrícola: calendario de siembra, requerimientos, insumos, personas responsables y labores culturales. La planeación y evaluación de los productos derivados de la preparación, conservación e industrialización de alimentos: límites y posibilidades. Los procesos de producción en la tecnología de los alimentos para el desarrollo económico, social y cultural.	• Planeación. • Intervención. • Evaluación. • Participación ciudadana. • Procesos productivos.	Integrar un sistema de información geográfica para relacionar las características ambientales y las capacidades sociales para la producción Realizar un *collage* de la producción alimenticia. Considerar el aumento de la población mundial, suministro de alimentos, infraestructura para la producción, limitación de tierras para el cultivo y el impacto a la naturaleza. Simular un foro de participación social donde se expongan los desafíos de las actividades apícolas de la región. Desarrollar una estrategia de prevención y monitoreo de impactos ambientales para planear una mejora al proceso. Elaborar una planeación simulada de una colmena para la optimización de la producción en cuanto a la formación del personal, el mantenimiento de los equipos, el almacenamiento, manipulación, dosificación y dispensación de los productos químicos. Evaluar la propuesta y su impacto en el desarrollo económico y social de la población.
La evaluación como parte de la resolución de problemas técnicos y el trabajo por proyectos en los procesos productivos La identificación de problemas y las fuentes de información para la innovación y el uso de los conocimientos para la evaluación. Los problemas técnicos en la agricultura: • En las técnicas agrícolas. • En la maquinaria e implementos. • En el control de plagas y enfermedades. • En los sistemas de riego. El trabajo por proyectos en apicultura.	• Evaluación. • Gestión. • Resolución de problemas. • Proyecto técnico. • Procesos productivos.	Diseñar un *proyecto* de apicultura considerando las necesidades del entorno e identificar la factibilidad del desarrollo del proyecto. Evaluar, en equipos, los procesos de producción apícola con base en los siguientes criterios: • Eficiencia. • Eficacia. • Funcionalidad. • Costos. • Aceptación cultural. • Impacto ambiental. Elegir varios productos de origen apícola de venta en el mercado; en equipos, evaluarlos con base en sus características: • Organolépticas. • De madurez. • De limpieza. • De deterioro. • De inocuidad. Presentar los resultados obtenidos en ambas evaluaciones. Identificar los procesos susceptibles de mejora y proponer en qué fase del proceso de producción debe llevarse a cabo la modificación o innovación para obtener un producto que cumpla con las características citadas. Presentar la propuesta al grupo.

Bloque V. Proyecto de innovación

En la primera parte del bloque se analizan los procesos de innovación tecnológica y sus implicaciones en el cambio técnico. Se destacan las fuentes de información que orientan la innovación y el proceso para recabar información generada por los usuarios respecto a una herramienta, máquina, producto o servicio en relación con su función, desempeño y valoraciones sociales.

Se propone el estudio de los procesos productivos industriales de mayor complejidad del mundo actual, cuya característica fundamental es la flexibilidad en los procesos técnicos, un creciente manejo de la información y la combinación de procesos artesanales e industriales.

El proyecto pretende la integración de los contenidos de los grados anteriores; en particular busca establecer una relación de experiencia acumulativa en el bloque V, destinado a proyectos de mayor complejidad. El proyecto de innovación debe surgir de los intereses de los alumnos, según un problema técnico concreto de su contexto, orientado hacia el desarrollo sustentable y buscando que las soluciones articulen técnicas propias de un campo y su interacción con otros.

Propósitos

1. Utilizar las fuentes de información para la innovación en el desarrollo de sus proyectos.
2. Planear, organizar y desarrollar un proyecto de innovación que solucione una necesidad o un interés de su localidad o región.
3. Evaluar el proyecto y sus fases, considerando su incidencia en la sociedad, la cultura y la naturaleza, así como su eficacia y eficiencia.

Aprendizajes esperados

- Identifican y describen las fases de un proyecto de innovación.
- Prevén los posibles impactos sociales y naturales en el desarrollo sus proyectos de innovación.
- Recaban y organizan la información sobre la función y el desempeño de los procesos y productos para el desarrollo de su proyecto.
- Planean y desarrollan un proyecto de innovación técnica.
- Evalúan el proyecto de innovación para proponer mejoras.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
5. Proyecto de innovación		
5.1. Características del proyecto de innovación		
La innovación técnica en el desarrollo de los proyectos productivos Los problemas técnicos en la apicultura y su solución mediante el diseño de proyectos de innovación: • En las técnicas apícolas. • En la colmena. • En el control de plagas y enfermedades. • En la alimentación. Las fuentes de información para la innovación en la producción apícola.	• Innovación. • Desarrollo sustentable. • Proyecto técnico. • Proyecto productivo. • Alternativas de solución. • Innovación técnica. • Ciclos de innovación técnica. • Cambio técnico.	Elegir varios ejemplos representativos de innovaciones en la apicultura; analizar cada uno e identificar en qué parte del proceso técnico se llevó a cabo la innovación, cuáles fueron las posibles fuentes de información que lo motivaron y cómo ha sido la aceptación social. Recapitular, por medio de un esquema, el ciclo de la innovación de cada producto y las fuentes de la información de cada una de las fases. Elaborar, en equipos, estrategias (entrevistas o encuestas) que permitan conocer las necesidades y sugerencias, respecto a los procesos de producción, de las personas de la localidad dedicadas a la apicultura. Analizar los resultados y presentar tablas de frecuencia para conocer la información recabada. *Investigar,* bibliográficamente y en Internet, la información necesaria para proponer modificaciones o mejoras al producto, así como usar métodos de tecnología (análisis sistémico, de producto y de costos, entre otros), para conocer los antecedentes y consecuentes del producto o proceso a modificar. Diseñar la propuesta de mejora al producto y evaluar grupalmente las propuestas; enfatizar las fuentes de información que posibilitan la innovación: • De parte de los usuarios de los productos. • Los conocimientos técnicos del que desarrolla la innovación. • Los resultados de la evaluación interna y externa de los procesos o productos técnicos. • Libros, artículos de revistas o periódicos y reportes de investigaciones, entre otros.

Temas y subtemas	Conceptos relacionados	Sugerencias didácticas
La responsabilidad social en los proyectos de innovación técnica Los criterios del desarrollo sustentable para la innovación en los proyectos de apicultura.	• Técnica. • Formas de vida. • Innovación técnica. • Proyecto técnico. • Responsabilidad social.	*Debatir,* en plenaria, la responsabilidad social que tiene la apicultura al desarrollar innovaciones, para tomar conciencia de los efectos de sus acciones en el entorno tanto en lo económico, en lo sociocultural, en el ambiente y en la salud de las personas. Lograr acuerdos y entregar, de manera individual, un informe técnico con las reflexiones derivadas de lo discutido grupalmente. Analizar y seleccionar técnicas con criterios del desarrollo sustentable para el diseño del proyecto de innovación de apicultura: • Planeación participativa. • Uso eficiente de materiales. • Uso de fuentes de energía no contaminante y materiales reciclados. • Beneficios sociales. Proponer, mediante un diagrama de flujo, el diseño y planeación del *proyecto* de innovación con base en las necesidades detectadas e intereses de los alumnos.
5.2. El proyecto de innovación		
Proyecto de innovación para el desarrollo sustentable Las fases del proyecto de innovación. El desarrollo del proyecto de innovación en la producción apícola. La valoración del proceso de producción.	• Fuentes de innovación técnica. • Fases del proyecto. • Ciclos de innovación técnica. • Innovación. • Proyecto técnico. • Proceso productivo. • Desarrollo sustentable.	Elaborar el diseño del *proyecto* técnico de innovación en apicultura con base en los siguientes aspectos: • Identificación del problema. • Delimitación del problema. • Búsqueda y análisis de la información. • Alternativas de solución. • Diseño. • Representación técnica. • Implementación. • Evaluación. Presentar, en plenaria, los resultados del proyecto. Elaborar el rediseño del *proyecto* de apicultura considerando los siguientes aspectos: • Cumplimiento de las condiciones planteadas al comienzo de su desarrollo. • Cumplimiento de su función. • Valoración de costos y materiales utilizados. • Valoración de resultados obtenidos, mejora en el diseño y elaboración del producto e innovación. Seleccionar una muestra escolar para valorar los productos obtenidos por el desarrollo de los procesos técnicos del énfasis tecnológico de apicultura.

Bibliografía

Aguirre, G. E. (1999), "Educación tecnológica, nueva asignatura en Latinoamérica", en *Revista Pensamiento Educativo*, vol. 25, diciembre.

Aibar, E. y M. A. Quintanilla (2002), *Cultura tecnológica. Estudios de ciencia, tecnología y sociedad*, Barcelona, Ediciones ICE HORSORI/Universidad de Barcelona.

Barón, M. (2004), *Enseñar y aprender tecnología*, Buenos Aires, Ediciones Novedades Educativas.

Basalla, G. (1988), *La evolución de la tecnología*, México, Conaculta/Crítica.

Buch, T. (1996a), "La tecnología, la educación y todo lo demás", en *Revista Propuesta Educativa*, año 7, núm. 15, Buenos Aires, Ediciones Novedades Educativas.

— (1996b), *El tecnoscopio*, Buenos Aires, Aique.

— (1999), *Sistemas tecnológicos*, Buenos Aires, Aique.

Buxarrais, María Rosa *et al.* (2004), *La educación moral en primaria y en secundaria. Una experiencia española*, México, Luis Vives/Progreso/SEP.

Famiglietti Secchi, M. (s.f.), "Didáctica y metodología de la educación tecnológica", en *Documentos Curriculares*, Buenos Aires, Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Secretaría de Educación, Dirección General de Planeamiento, Dirección de Currícula.

García Palacios, Eduardo Marino *et al.* (2001), *Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual*, Madrid, OEI.

Gennuso, G. (2000), "La propuesta didáctica en tecnología: un cambio que se ha empezado a recorrer", en *Revista Novedades Educativas*, Buenos Aires, junio.

Gilbert, J. K. (1995), "Educación tecnológica: una nueva asignatura en todo el mundo", en *Enseñanza de las ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, vol. 13, Barcelona, Ediciones ICE.

ÍNDICE

López Cerezo, José Antonio *et al.* (eds.) (2001), *Filosofía de la tecnología*, Madrid, OEI.
López Cubino, R. (2001), *El área de tecnología en secundaria*, Madrid, Narcea.
Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires (1995), *Tecnología*, Documento de trabajo, núm. 1, Buenos Aires, Secretaría de Educación.
Pacey, A. (1980), *El laberinto del ingenio*, Barcelona, Gustavo Gili (Tecnología y Sociedad).
Rodríguez Acevedo, Germán Darío (1998), "Ciencia, tecnología y sociedad: una mirada desde la educación en tecnología", en *Revista Iberoamericana de Educación*, núm. 18 (Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación), Madrid, OEI, septiembre-diciembre.

Fuentes de Internet

Acevedo, D. J. A., "Tres criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología", en http:www.campus-oei.org/salactsi/acevedo12.htm (consultado en junio de 2011).
Elola, N. y L. Toranazos (2000), "Evaluación educativa: una aproximación conceptual", en http://www.oei.es/calidad2/luis2.pdf (consultado en junio de 2011).
Grupo Argentino de Educación Tecnológica, en http://www.cab.cnea.gov.ar/gaet/ (consultado en junio de 2011).
López C., José A. y P. Valenti, "Educación tecnológica en el siglo XXI", en http://www.campus-oei.org/salactsi/edutec.htm (consultado en junio de 2011).
Martín G. M. (2002), "Reflexiones sobre la educación tecnológica desde el enfoque CTS", en *Revista Iberoamericana de Educación*, núm. 28, enero-abril, en http://www.campus-oei.org/revista/rie28a01.htm (consultado en junio de 2011).
Osorio M., C., "La educación científica y tecnológica desde el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad. Aproximaciones y experiencias para la educación secundaria", en http://www.campus-oei.org/salactsi/osorio3.htm (consultado en junio de 2011).
Rodríguez Acevedo, Germán Darío, "Ciencia, tecnología y sociedad: una mirada desde la educación en tecnología", en http://www.campus-oei.org/oeivirt/rie18a05.htm (consultado en junio de 2011).
Rodríguez de Fraga, Abel (1996), "La incorporación de un área tecnológica a la educación general", en *Propuesta Educativa*, año 7, núm. 15, diciembre, Flacso, en http://cab.cnea.gov.ar/gaet/Flacso.pdf (consultado en junio de 2011).
— y Silvina Orta Klein, "Documento de trabajo. Tecnología", en http://cab.cnea.gov.ar/gaet/DocCurr.pdf (consultado en junio de 2011).
Varios autores (1995), "Documentos de trabajo de actualización curricular de la EGB", Argentina, en http://cab.cnea.gov.ar/gaet/MCBA_5.pdf (consultado en junio de 2011).

Anexos

ÍNDICE

I. Conceptos básicos de la asignatura de Tecnología

Aquí se revisan los principales conceptos relacionados con el objeto de estudio de la asignatura de Tecnología de la educación secundaria.

A partir del estudio de la tecnología como campo de conocimiento se derivan los siguientes principios referidos a las técnicas que orientan la práctica educativa.

- Son parte de la naturaleza humana.
- Se consideran producto de la invención y la creación humanas.
- Representan una forma de relación entre los seres humanos y la naturaleza.
- Están vinculadas de manera directa con la satisfacción de las necesidades e intereses humanos.
- Se desarrolla sobre la base de la comprensión de los procesos sociales y naturales.
- Las innovaciones toman como base los saberes técnicos previos (antecedentes).
- Sus funciones las define su estructura.
- Su estructura básica la determina el ser humano, mediante la manipulación u operación de un medio sobre el que se actúa para transformarlo.
- Pueden ser simples, como cuando se serrucha un trozo de madera, o complejas, como el ensamblaje de autos o la construcción de casas.
- Pueden interactuar en procesos productivos complejos.

Conceptos relacionados

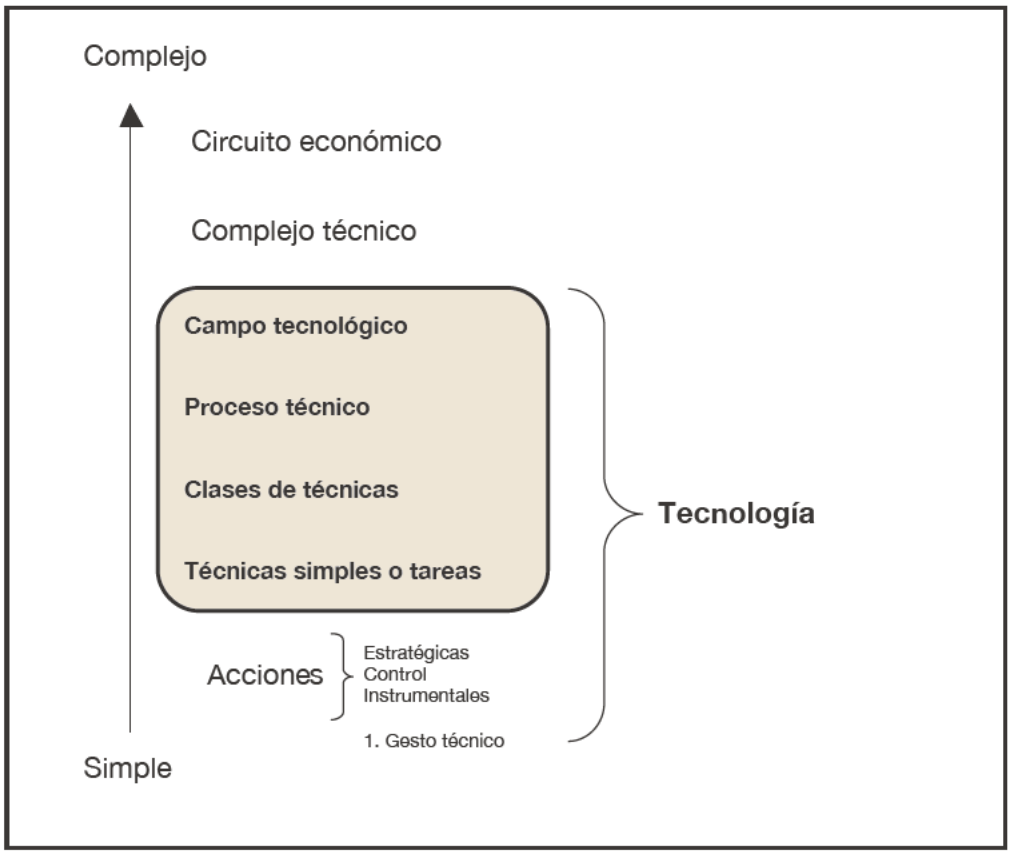
Tecnología

Campo de conocimiento que estudia la técnica, sus funciones, los insumos y los medios que la conforman, sus procesos de cambio y su interacción con el contexto sociocultural y natural.

Técnica

Actividad social centrada en el saber hacer; sistema simple integrado por un conjunto de acciones, las cuales ejerce el operador o usuario para la transformación de materiales y energía en un producto.

Cuadro 1
Niveles de integración y complejidad de las técnicas



Los conceptos incluidos en el cuadro 1 permiten sintetizar, analizar y comprender los grados de integración y complejidad de las técnicas. La estructuración propuesta va de lo simple a lo complejo. Es preciso señalar, según el esquema, que el estudio de la asignatura se centra en los conceptos agrupados en la llave, de abajo hacia arriba, considerando los conceptos básicos de menor a mayor complejidad. La lectura del esquema da cuenta de los elementos descritos a continuación.

Gestos técnicos

Este elemento es la manifestación técnica instrumental y observable más simple. Los gestos técnicos corresponden a las acciones corporales (el uso de partes del cuerpo y los sentidos) con las cuales el ser humano maneja y controla herramientas, artefactos, instrumentos, máquinas, etcétera, e implica, a su vez, que el sujeto despliegue diversos saberes y conocimientos para ejercer dicho manejo y control. Apropiarse de los gestos técnicos no sólo consiste en conocer cómo se manejan las herramientas, sino que supone tomar conciencia de ellos, pues configuran el primer paso en el proceso de mejora o transformación de los artefactos.

Algunos elementos considerados al caracterizar los gestos técnicos son: *a)* el *movimiento* presente; *b)* la *potencia*; *c)* la *precisión*; *d)* la *complejidad* del gesto o del conjunto encadenado de gestos. Por ejemplo, los movimientos que se despliegan al escribir, amasar, moldear, cortar con tijeras, etcétera, los cuales demandan potencia, precisión y complejidad del gesto.

Las acciones que involucran un cúmulo de gestos, aunque no se reducen a ellos, las realiza el cuerpo humano, el cual es el elemento central ya que provee las acciones técnicas. Éstas es posible diferenciarlas en *instrumentales, estratégicas* y *de control*.

Las *acciones instrumentales* organizan los medios apropiados, según un criterio de control eficiente de la realidad, e incluye la intervención concreta sobre ésta.

Las *acciones estratégicas* consideran la valoración racional y la reflexión adecuada de las alternativas de actuación posibles que preceden la realización de cualquier acción y permiten la toma de decisiones.

Las *acciones de control* representan una interfaz entre las instrumentales y las estratégicas que permite la ejecución de una acción conforme lo planeado; por ejemplo, al cortar una tabla la destreza del operario permite ejecutar los gestos técnicos según lo proyectado, lo que implica la percepción y registro del efecto de cada gesto para corregirlo y reorientarlo si es necesario.

Técnicas simples y tareas

Este tipo de técnicas se conciben como la sucesión y el conjunto de acciones que se desarrollan en el tiempo y mediante las cuales un insumo es transformado en un producto debido a su interacción con personas, artefactos y procedimientos; además, dan cuenta de los elementos que forman parte del proceso y de sus relaciones mutuas. De manera específica, una tarea es la unidad mínima y simple que forma parte del conjunto de acciones de un proceso técnico determinado.

Proceso técnico

Aspectos elementales como acciones, gestos técnicos, tareas, técnicas simples y clases de técnicas se ponen en juego mediante el proceso técnico, cuya especificidad radica en que se despliega de forma secuencial y se articula en un tiempo-espacio concreto. Durante la interacción de estos aspectos elementales los insumos son transformados (materiales, energía, datos) con el propósito de generar diversos productos destinados a satisfacer necesidades e intereses sociales.

De acuerdo con su tipo, encontramos:

1. Procesos de elaboración de bienes y servicios, por medio de los cuales se transforma un insumo en un producto.
2. Procesos de control de calidad, que se realizan luego de determinar los sistemas de medición y estándares que permiten medir los resultados de un producto o servicio con el fin de garantizar los objetivos para los que fueron creados.
3. Procesos de modificación e innovación, mediante los cuales se orienta el cambio para la mejora de procesos y productos.

Campos tecnológicos

Entendidos como sistemas de mayor complejidad, los campos tecnológicos se describen como la convergencia, agrupación y articulación de diferentes clases de técnicas cuya organización tiene un propósito común: obtener un producto o brindar un servicio. Además, los constituyen objetos, acciones, conocimientos, saberes, personas y organizaciones sociales, entre otros elementos, y estructuran diversos procesos productivos.

Delegación de funciones

Delegar tareas es un proceso (racional y sociohistórico) de modificación, cambio y transmisión de las funciones del cuerpo humano en el que se emplean medios y sistemas técnicos con el fin de hacer más eficiente la acción. También permite prolongar

o aumentar la capacidad de locomoción del cuerpo, el alcance de manos y pies, la agudeza de los sentidos, la precisión del control motriz, el procesamiento de la información del cerebro y la eficiencia de la energía corporal, entre otros factores.

La delegación de funciones simplifica las acciones o las agrupa, a la vez que aumenta la complejidad de los medios y sistemas técnicos al modificar la estructura de las herramientas y máquinas o de las organizaciones.

Sistema técnico

La relación y mutua interdependencia entre los seres humanos, las herramientas o máquinas, los materiales y el entorno que tienen como fin la obtención de un producto o situación deseada se denomina sistema técnico, y lo caracteriza la operación organizada de saberes y conocimientos expresados en un conjunto de acciones, tanto para la toma de decisiones como para su ejecución y regulación.

El sistema técnico es *organizado* porque sus elementos interactúan en el tiempo y el espacio de manera intencional; es *dinámico* porque cambia constantemente conforme los saberes sociales avanzan, y es *sinérgico* porque la interacción de sus elementos genera mejores resultados.

Sistema tecnológico

Diferentes subsistemas que interactúan de manera organizada, dinámica y sinérgica componen un sistema tecnológico. Algunos de los subsistemas pueden ser: sistemas de generación y extracción de insumos, de producción, de intercambio, de control de calidad, normativos, de investigación y de consumo, entre otros.

El sistema de este tipo implica la complejización e integración de diversos elementos, como la operación por medio de organizaciones, objetivos o metas comunes; un grupo social para la investigación y el desarrollo de nuevos productos; la participación de otras organizaciones para el abastecimiento de insumos; operarios que participan en diferentes etapas de la producción y evaluación de la calidad; vendedores y coordinadores de venta, entre otros.

Sistema ser humano-máquina

En la práctica, todas las técnicas las define el sistema ser humano-máquina, y describe la interacción entre los operarios, medios técnicos e insumos para la elaboración de un producto.

Las modificaciones que han experimentado los artefactos transforman los vínculos entre las personas y el material o insumo procesado. Así, el *sistema ser humano-máquina* se clasifica en tres grandes categorías:

a) *Sistema persona-producto.* A esta categoría la caracteriza el conocimiento completo de las propiedades de los materiales y el dominio de un conjunto de gestos y saberes técnicos para la obtención de un producto. Otro de sus componentes son las relaciones directas o muy cercanas que las personas establecen con el material y los medios técnicos empleados en el proceso de transformación para obtener el producto. Este sistema corresponde a los procesos productivos de corte artesanal.

b) *Sistema persona-máquina.* Distingue a esta modalidad el empleo de máquinas –en las cuales se han delegado funciones humanas– y de gestos y conocimientos orientados a intervenir en los procesos técnicos mediante pedales, botones y manijas, entre otras piezas. La relación entre los gestos técnicos y los materiales es directa o indirecta, por lo que los gestos y conocimientos se simplifican y entonces destaca el vínculo de la persona con la máquina. Este sistema es característico de procesos artesanales y fabriles.

c) *Sistema máquina-producto.* Esta categoría la integran procesos técnicos que incorporan máquinas automatizadas de diversas clases, en las cuales se han delegado diversas acciones humanas (estratégicas, instrumentales y de control), por tanto no requieren el control directo de las personas. Estos sistemas son propios de la producción en serie dentro de sistemas tecnológicos innovadores.

Máquinas

Artefactos cuyo componente central es un motor; su función principal es transformar insumos en productos o producir datos empleando mecanismos de transmisión o transformación de movimiento y sujetos a acciones de control. Transformar los insumos requiere activar uno o más actuadores mediante el aprovechamiento de energía.

Actuadores

Elementos u operadores de una máquina que, accionados por los mecanismos de transmisión, realizan la acción específica sobre el insumo transformándolo en producto.

Acciones de regulación y control

La técnica se define como la actividad social centrada en el saber hacer o como el proceso por medio del cual los seres humanos transforman las condiciones de su entorno para adecuarlas a sus necesidades e intereses; además, se constituye de un conjunto de acciones estratégicas e instrumentales que se llevan a cabo deliberadamente y con propósitos establecidos. Una función de control se ejecuta cuando se traza una línea o

se emplea una guía para obtener la forma deseada de un corte. Las acciones de regulación consisten en seguir la línea trazada y corregir los posibles desvíos.

Flexibilidad interpretativa

Este concepto se refiere a los saberes y su relación con las funciones técnicas o fines que alcanza un producto o artefacto técnico, así como a las posibilidades de cambio según definan mejoras o adecuaciones los usuarios en diversos procesos. Es decir, los saberes y funciones de un artefacto o producto están sujetos a su adecuación conforme los grupos sociales y contextos establezcan nuevas necesidades; por ejemplo, la bicicleta cumple variantes de su función de acuerdo con los diferentes grupos de usuarios: medio para transportarse, deportivo, recreativo o de transporte de carga, entre otros usos.

Los artefactos, instrumentos, herramientas y máquinas han sido creados para determinadas funciones e implican un conjunto de saberes; por ejemplo, sobre las características de los materiales que se transforman con ellos y las acciones necesarias para manipularlos.

Funciones técnicas

Esta noción refiere a la relación estructural de los componentes de un objeto técnico, como forma y materiales, de manera que se perfeccionen su proyección y desempeño funcional. Por consiguiente, el estudio de la función técnica dentro de la asignatura tiene como fin entender cómo funcionan los objetos o procesos técnicos y determinar la calidad del desempeño de la función técnica y garantizar su operación segura.

Insumos

Este concepto alude a los materiales, la energía y los saberes involucrados en los sistemas técnicos. Los materiales del entorno, sobre los que actúa el ser humano para transformarlos y elaborar diversos productos, incluyen los de origen mineral, vegetal y orgánico (animales), cuyas características físicas (dureza, flexibilidad, conductibilidad, etcétera), químicas (reactividad, inflamabilidad, corrosividad y reactividad, entre otras), y biológicas (actividad de bacterias, hongos, levaduras, etcétera) permiten utilizarlos en diversos sistemas técnicos.

Los saberes sociales incluyen las experiencias de los artesanos, obreros e ingenieros, así como los conocimientos de diversas áreas del saber y la información.

Medios técnicos

El concepto se refiere al conjunto de acciones que ejecuta directamente el cuerpo humano y a las acciones que delega en los artefactos. Éstos se consideran medios técnicos y componentes de los sistemas técnicos que amplían, potencian, facilitan, modifican y confieren precisión a las acciones humanas. También se alude a instrumentos de medición, herramientas y máquinas.

Los medios técnicos permiten la ejecución de acciones simples –golpear, cortar, moldear, comparar, medir, controlar, mover– y complejas, por ejemplo las de los robots que remplazan acciones humanas. Las funciones en que participan los medios técnicos concuerdan con los materiales que se procesan y los gestos técnicos empleados.

Intervención técnica

Esta noción se refiere a la actuación intencionada de una o más personas sobre una situación en la que operan una o varias técnicas con el fin de modificarla por otra más favorable a los intereses de quien o quienes las realizan. En la intervención de este tipo se relacionan tres aspectos: una secuencia de acciones ordenadas en el tiempo, conocimientos y habilidades, y medios técnicos.

La intervención técnica incluye acciones para la detección de la necesidad de intervención, el establecimiento de propósitos, la búsqueda de alternativas considerando criterios de eficiencia y eficacia, el balance de las alternativas, la actuación sobre la realidad, la evaluación del proceso y de los impactos sociales y naturales.

Comunicación técnica

El concepto se refiere a la transmisión del conjunto de conocimientos implicados en las técnicas, ya sea entre el artesano y su aprendiz, de una generación a otra o entre sistemas educativos, por lo que es necesario el empleo de códigos y terminología específica.

Entre los ejemplos de formas de comunicación técnica más usuales destacan las recetas, los manuales, los instructivos y los gráficos, entre otros elementos.

Organización técnica

Este tipo de organización es el conjunto de decisiones con que se define la estrategia más adecuada, la creación o selección de los medios instrumentales necesarios, la programación de las acciones en el tiempo, la asignación de responsables y el control a lo largo del proceso en cada una de las fases, hasta la consecución del objetivo bus-

cado. También representa un medio de regulación y control para la adecuada ejecución de las acciones.

Cambio técnico

Este concepto alude a las mejoras en la calidad, el rendimiento o la eficiencia respecto a acciones, materiales y medios, así como en cuanto a procesos o productos. El cambio es consecuencia de la delegación de funciones técnicas, tanto en las acciones de control como en la manufactura de los productos técnicos.

Innovación

La innovación es un proceso orientado hacia el diseño y la manufactura de productos, actividades en las cuales la información y los conocimientos son los insumos fundamentales para impulsar el cambio técnico. Incluye la adaptación de medios técnicos y la gestión e integración de procesos, así como la administración y comercialización de los productos. La innovación técnica debe concebirse no sólo como los cambios propuestos a los productos técnicos, sino en términos de su aceptación social.

Clases de técnicas

El concepto se refiere al conjunto de técnicas que comparten función y fundamentos o principios; por ejemplo, técnicas para transformar, crear formas, ensamblar, etcétera.

Análisis de la estructura y la función

Este proceso explica las relaciones entre los componentes del sistema técnico; las acciones humanas, la forma, las propiedades y los principios que operan en las herramientas y máquinas, así como los efectos en los materiales sobre los que se actúa. El análisis implica identificar los elementos que componen el sistema y las relaciones e interacciones entre los componentes, así como relacionar ambos aspectos con la función técnica.

Principio precautorio

Esta noción ocupa una posición destacada en los debates sobre la protección de la naturaleza y la salud humana. La Declaración de Río sobre Ambiente y Desarrollo anota el siguiente concepto sobre el principio precautorio: “Cuando haya amenazas de daños

serios o irreversibles, la falta de plena certeza científica no debe usarse como razón para posponer medidas efectivas en costos que eviten la degradación ambiental".

Evaluación de tecnologías

El concepto se refiere al conjunto de métodos que permiten identificar, analizar y valorar los impactos de una tecnología (prevenir modificaciones no deseadas), con el fin de obtener consideraciones o recomendaciones sobre un sistema técnico, técnica o artefacto.

II. Orientaciones didácticas generales

Existe una variedad de estrategias didácticas mediante las cuales abordar los contenidos de la asignatura de Tecnología y articularlos con la vida cotidiana y el contexto de los alumnos. En este apartado se describen algunas; sin embargo, el docente podrá utilizar las que considere pertinentes de acuerdo con los propósitos y aprendizajes esperados de cada bloque.

a) Estrategias didácticas

Resolución de problemas

Esta estrategia exige a los alumnos utilizar conocimientos, habilidades y experiencias de manera conjunta al plantear soluciones técnicas a distintas situaciones de la vida cotidiana, de manera sistemática y organizada.

Aplicar la estrategia requiere proponer a los alumnos diversas situaciones que les permitan identificar y caracterizar un problema técnico con el fin de generar alternativas de solución, y elegir la más adecuada según sus necesidades e intereses. Dichas situaciones deben ser reales e insertarse en un contexto que les dé sentido y proporcione a los alumnos elementos para comprenderlas mejor, pues mientras más conocimiento y experiencia tengan sobre el entorno en que se presentan será más fácil tomar decisiones.

La resolución de problemas resulta más enriquecedora cuando los alumnos trabajan de manera colaborativa, ya que les permite contrastar sus conocimientos, habilida-

des, experiencias y valores. Además, les brinda la oportunidad de considerar diferentes perspectivas para proponer diversas alternativas de solución, y tomarlas en cuenta aunque parezcan simples, inadecuadas o imposibles de realizar, y luego seleccionar la más viable y factible.

Entre las características de los problemas técnicos que se pueden plantear para el trabajo en el laboratorio de tecnología destacan:

- Son un reto intelectual para los alumnos porque presentan un obstáculo o limitación que les exige recurrir a sus conocimientos, habilidades y actitudes para proponer alternativas de solución.
- Son alcanzables, en las condiciones y los contextos donde se definen.
- Permiten la intervención activa de los alumnos.
- Recuperan la experiencia y los conocimientos acerca de situaciones similares de quienes las pretenden resolver.

Una recomendación para abordar los problemas en la asignatura de Tecnología es que el docente proponga dos fases: la primera consiste en plantearlos de manera estructurada débilmente o poco definida, ya que se desconoce de antemano la forma de solucionarlos y podrían tener más de una alternativa para resolverlos; en la segunda, la elección de la alternativa más adecuada implica que los alumnos analicen requerimientos y características del contexto en términos de viabilidad y factibilidad.

Discusión de dilemas morales

El desarrollo de los procesos técnicos siempre se relaciona con los intereses y valores de la sociedad donde se crean. En muchas ocasiones pueden corresponder a los de un grupo, y no necesariamente a los de sectores sociales más amplios. En consecuencia, es necesario que los alumnos desarrollen el juicio moral mediante la interacción con sus pares y la confrontación de opiniones y perspectivas, de manera que reflexionen sobre las razones que influyen en la toma de decisiones y en la evaluación de los proyectos.

Esta estrategia didáctica consiste en plantearles a los alumnos, por medio de narraciones breves, situaciones que presenten un conflicto moral, de modo que sea difícil elegir una alternativa óptima. Para ello es recomendable:

- Presentar el dilema por medio de una lectura individual o colectiva.
- Comprobar que se ha comprendido el dilema.
- Destinar un tiempo razonable para que cada alumno reflexione sobre el dilema y desarrolle un texto que enuncie la decisión que debería tomar el personaje involucrado, las razones para hacerlo y las posibles consecuencias de esa alternativa.

- Promover un ambiente de respeto, en el cual cada alumno tenga la oportunidad de argumentar su opinión y escuche las opiniones de los demás. Después de la discusión en equipos, es importante realizar una puesta en común con todo el grupo, donde un representante de cada equipo resuma los argumentos expresados al interior del equipo.
- Concluir la actividad proponiendo a los alumnos que revisen y, si es necesario, reconsideren su opinión inicial.

Juego de papeles

Esta estrategia consiste en plantear una situación que represente un conflicto de valores con el fin de que los alumnos asuman una postura al respecto y la dramaticen. También deberán improvisar, destacar la postura del personaje asignado y buscar una solución del conflicto mediante el diálogo con los otros personajes. El desarrollo de la estrategia requiere cuatro momentos:

- *Presentación de la situación*. El docente deberá plantear con claridad el propósito y la descripción general de la situación.
- *Preparación del grupo*. El docente propondrá la estrategia, convocará la participación voluntaria de los alumnos en la dramatización, preverá algunas condiciones para su puesta en práctica (como la distribución del mobiliario en el salón de clase) y seleccionará algunos recursos disponibles para la ambientación de la situación. Explicará cuál es el conflicto, quiénes son los personajes y cuáles sus posturas. Se recomienda que los alumnos representen un papel contrario a su postura personal; la intención es que reflexionen en torno a los intereses y las necesidades de otros. Los alumnos que no participen en la dramatización deberán observar las actitudes y los sentimientos expresados, los intereses de los distintos personajes y las formas en que se resolvió el conflicto.
- *Dramatización*. Durante el desarrollo de esta etapa debe darse un margen amplio de tiempo para la improvisación. Tanto los observadores como el docente deberán permanecer en silencio y no intervenir.
- *Evaluación* o *reflexión*. Una vez concluida la representación se deberá propiciar la exposición de puntos de vista en torno a la situación presentada, de los participantes y observadores, y alentar la discusión. Al final de la actividad es recomendable que lleguen a un acuerdo y lo expongan como resultado. El uso o creación de la técnica guarda una estrecha relación con el contexto donde se desarrolla, por lo que deberá quedar claro cuál es la necesidad o interés que se satisfará (el problema), las distintas alternativas de solución y quiénes resultarían beneficiados. Es

importante reconocer los aspectos sociales y naturales involucrados y, en su caso, los posibles impactos para la toma de decisiones.

Estudio de caso

Este tipo de estudios tienen como finalidad representar con detalle situaciones que enfrenta una persona, grupo humano, empresa u organización en un tiempo y espacio específicos, generalmente se presentan como un texto narrativo, que incluye información o una descripción. Puede obtenerse o construirse a partir de lecturas, textos de libros, noticias, estadísticas, gráficos, mapas, ilustraciones, síntesis informativas o una combinación de todos estos elementos.

El estudio de caso como estrategia didáctica se presenta como una oportunidad para que los alumnos estudien y analicen ciertas situaciones técnicas presentadas en su comunidad, de manera que logren involucrarse y comprometerse, tanto en la discusión del caso como en el proceso grupal para su reflexión, además de desarrollar habilidades de análisis, síntesis y evaluación de la información, posibilitando el pensamiento crítico, el trabajo colaborativo y la toma de decisiones.

Al emplear este recurso didáctico, el docente debe considerar algunos criterios para seleccionarlos:

- *Correspondencia con los temas del programa de Tecnología*. Al elegir un caso, debe identificarse la correspondencia de su contenido con los temas y subtemas que el programa plantea. También es importante que el caso utilice, en lo posible, un lenguaje relacionado con los temas del programa.
- *Calidad del relato*. El caso debe describir procesos o productos técnicos reales, de manera que exponga e integre argumentos realistas.
- *Extensión*. No debe ser muy extenso porque entonces los alumnos podrían distraerse fácilmente.
- *Legibilidad y claridad del texto*. Además de la calidad, el lenguaje del caso debe ser comprensible y coherente. Por tanto, el docente tiene la responsabilidad de elegir entre las lecturas adecuadas para los niveles de lectura de los alumnos, y aquellas que los impulsen a alcanzar mayores grados de comprensión y aprendizaje.
- *Fuentes*. Es importante que el caso seleccionado proceda de libros, periódicos o revistas confiables.
- *Carga emotiva*. Los relatos del caso se construyen con el fin de producir un impacto emocional en los estudiantes y así éstos se interesen en un tema de coyuntura o problema local; es posible despertar sentimientos de inquietud, preocupación y alarma. La respuesta del docente en estos casos debe ser neutral para considerar todos los puntos de vista de una manera crítica y reflexiva.

- *Acentuación del dilema*. Un buen caso no presenta una conclusión ni soluciones válidas, sino datos concretos con el fin de analizarlos para reflexionar, analizar y discutir en grupo las posibles salidas que pudieran encontrarse. Así, la mente buscará resolver la situación y hallará un modo de solucionar el dilema inconcluso.

Demostración

Esta estrategia consiste en que algún especialista o el docente exponga una técnica o un proceso. Los alumnos deberán observar y reflexionar acerca de las acciones humanas en los sistemas técnicos en relación con herramientas, instrumentos, máquinas y materiales utilizados; identificar los componentes del proceso; construir representaciones gráficas de sus etapas y, cuando sea pertinente, reproducirlas. Esto es útil al tratar los aspectos prácticos empleados en cualquier actividad técnica.

Entrevista

Mediante esta estrategia los alumnos pueden adquirir información al plantear preguntas a personas conocedoras y experimentadas sobre un tema. Acercar a los alumnos con este tipo de especialistas es un recurso útil con el fin de que conozcan cómo se enfrentaron situaciones en el pasado. Además, les permite aclarar dudas, conocer y ampliar aspectos relacionados con los contenidos planteados.

Es recomendable que los alumnos vayan adquiriendo experiencia y que el docente los ayude a preparar la entrevista al proponerles los aspectos fundamentales para llevarla a cabo:

- Los contenidos temáticos que se pueden relacionar.
- Las personas que se entrevistarán.
- Las preguntas que se le pueden hacer.
- Las formas de acercarse a las personas que entrevistarán.

También será necesario sugerir las maneras de registro y análisis de la información, así como la forma de presentarla en el salón de clase.

Investigación documental

Con frecuencia a los alumnos se les solicitan investigaciones documentales; sin embargo, pocas veces se les ayuda a que aprendan a realizarlas; por lo tanto, se propone que el docente los oriente en los siguientes aspectos:

- Tipo de documentos en donde pueden encontrar la información.
- Lugar en donde pueden encontrar tales documentos.
- Estrategias necesarias para realizar su búsqueda: uso de ficheros, índices, estrategias para búsquedas en Internet.
- Elaboración de fichas de trabajo.
- Forma de organizar y presentar la información que encontraron.

El docente tendrá que realizar un gran trabajo de apoyo para que en poco tiempo los alumnos realicen sus investigaciones de manera autónoma.

Visitas dirigidas

Esta estrategia proporciona al alumno la oportunidad de observar y analizar la realización de una o varias actividades reales. Siempre que sea posible, es recomendable organizar visitas a talleres artesanales, fábricas, industrias y empresas.

Si se concreta una visita, el docente y los alumnos tendrán que organizar y planificar lo que esperan observar; por ejemplo, las etapas de un proceso de producción, el análisis de los papeles y acciones de las personas, la función de las herramientas y máquinas, las entradas y transformaciones de los insumos, así como las salidas de productos y desechos. También es deseable analizar los elementos sociales y naturales para precisar a quiénes beneficia la organización visitada y qué implicaciones sociales y naturales tiene su actividad. Este tipo de visitas permiten conocer procesos, condiciones y aplicaciones reales de una actividad técnica en el sector productivo.

b) Métodos en Tecnología

Análisis sistémico

Uno de los conceptos centrales planteados en esta propuesta, y fundamental para el estudio de la técnica, es el de *medios técnicos*. En los enfoques tradicionales el estudio se centra en el análisis de la estructura de aparatos, herramientas y máquinas. En esta asignatura se busca favorecer un análisis más amplio, el cual incluya tanto los antecedentes como los consecuentes técnicos de un objeto, y además los diferentes contextos en que fueron creados. Esto permite analizar:

- Los intereses, necesidades, ideales y valores que favorecieron la innovación.
- Las condiciones naturales que representaron retos o posibilidades.
- La delegación de las funciones en nuevas estructuras u objetos.

- El cambio en la organización de las personas.
- El cambio en las acciones y funciones realizadas en las personas.
- Los efectos sociales y naturales ocasionados.

Con ello se pretende promover una estrategia que permita profundizar tanto en las funciones de un sistema como en los mecanismos del cambio técnico.

Análisis de productos

En este tipo de análisis se recurre a diversas fuentes de conocimiento que son necesarias en el ciclo de diseño y uso de los productos. Analizar un producto significa observarlo y examinarlo detalladamente y reflexionar sobre su función.

Una primera aproximación para el *análisis de los productos* es la percepción de su forma, tamaño y utilidad, pero la observación y reflexión a la luz de los contenidos constituye la parte formal del análisis y responde preguntas como: ¿cuál es su función o utilidad social?, ¿qué importancia tiene su aspecto?, ¿de qué materiales está hecho? Así, el análisis de los productos técnicos permite conocer los procesos en contextos de uso y de reproducción de las técnicas, a partir de los cuales el alumno puede movilizar sus saberes.

El análisis de productos debe ser congruente con el tipo de producto; por ejemplo, una computadora no se analiza de la misma forma que un alimento enlatado o una estructura metálica, pues cada elemento tiene particularidades que determinan las tareas de análisis. No obstante, todos los objetos presentan ciertos aspectos comunes que deben examinarse, por ejemplo: función, forma, tamaño y estructura.

Mediante el análisis de este tipo es posible distinguir las ventajas y desventajas de un producto en comparación con otro. Este análisis, denominado análisis comparativo, permite conocer la eficacia y eficiencia en determinadas condiciones; por ejemplo, de un electrodoméstico fabricado por diferentes compañías. La información obtenida posibilita tomar decisiones para usarlo de acuerdo con las condiciones del entorno y los intereses y necesidades sociales.

Análisis morfológico

El análisis morfológico consiste en el estudio de los objetos en cuanto a su estructura, aspecto externo y función, elementos que se expresan en particular como soportes, ejes, superficies, consistencia de los materiales, forma, textura, color y tamaño, entre otros.

En este tipo de análisis los alumnos desarrollan observaciones a luz de los contenidos tecnológicos debido a que proporciona información inicial para interpretar el objeto. Como puede advertirse, los alumnos emplean el sentido de la vista, pero no se

limita sólo al acto de observar, sino también al proceso de representación mental que se posee del objeto a partir de los conocimientos de la tecnología.

Con el fin de comunicar sus características y ventajas, todo proceso tecnológico requiere de una representación, por lo que se utilizan diversos métodos para concretar una tarea que constituye una actividad cognitiva complementaria al análisis. En este sentido, la representación es una forma de síntesis y abstracción del objeto o proceso; por ejemplo, la representación de una casa o de sus instalaciones, porque en ella se recompone la totalidad del producto y se complementa con los datos considerados como fundamentales para dar cuenta de su forma y función.

El análisis morfológico es útil para tipificar y clasificar un objeto, y su cometido es relacionar sus componentes y complementar el análisis de productos.

Análisis estructural

Este tipo de análisis permite conocer las partes de un producto, cómo están distribuidas y la forma en que se relacionan entre sí. Por tanto, considera las siguientes acciones:

- Observar y representar un objeto y sus componentes.
- Desarmar el producto en piezas para observar sus relaciones.
- Identificar sus articulaciones o relaciones y la manera en que contribuyen a la función global del objeto.
- Revisar los manuales del usuario para reconstruir la estructura de un objeto, es decir, se reconstruye a partir de sus referencias.
- Identificar las partes que en distintos objetos cumplen la misma función.
- Indagar cambios en las partes de los objetos en distintos momentos históricos.

Análisis de la función

Cuando indagamos para qué sirve un objeto de uso cotidiano, con seguridad respondemos a partir de los referentes socialmente construidos, ya que todo objeto es una creación o construcción humana concebida para solucionar un problema o cumplir una función; por ejemplo, al ver una silla la asociamos a su función, e incluso al pensar en sentarnos imaginamos una silla, es decir, la función es lo que primero viene a la mente. Las preguntas y respuestas en torno a la función de los objetos constituyen un análisis de la función.

El concepto de función en tecnología tiene carácter utilitario y está claramente definido, aunque existen objetos que pueden tener funciones diversas o ligeramente adaptadas a diversos procesos técnicos, por lo cual es frecuente que los objetos técnicos se habiliten para cumplir funciones que no se previeron durante su creación.

Análisis de funcionamiento

Este análisis se refiere al estudio que considera, en un proceso técnico o el uso de un producto, la identificación de las fuentes de energía y su transformación para la activación de mecanismos y la interacción de sus componentes mediante la cual se logra el funcionamiento.

Cuando se relacionan los análisis de la función y del funcionamiento es posible identificar, en diversos mecanismos, el cumplimiento de una misma función. Esto permite caracterizar, a su vez, las condiciones particulares de su actividad, así como la ejecución de una función idéntica con bases diferentes de funcionamiento.

Cuando el propósito del análisis es conocer y explicar cómo contribuyen las partes de un objeto al cumplimiento de la función de un producto, se denomina análisis estructural funcional y es aplicable en todos los objetos técnicos con dos o más componentes, los cuales tienen una función propia y la interacción entre ellos determina la función del conjunto. Por ejemplo, en una mesa se identifican al mismo tiempo las funciones de la parte superior y de cada una de las cuatro patas que posibilitan la función del todo, al cual se denomina mesa.

El análisis técnico consiste en examinar los materiales y sus características en relación con las funciones que cumplen en un objeto técnico –por ejemplo, una herramienta– y, a la vez, analizar éste y sus funciones.

Análisis de costos

Así se denomina el estudio de los gastos de operación de un proceso para la elaboración de un producto; implica los cálculos para conocer la inversión en materias primas, energía, mano de obra, administración, etcétera.

Con este tipo de análisis se conocen los costos de embalaje, mercadotecnia y comercialización y distribución de los productos, entre otros; asimismo, considera la duración del producto en relación con su precio, la relación costo-beneficio, el valor agregado a los productos y el estudio de su desempeño como parte del ciclo de innovación de los artículos.

Análisis relacional

El presente método se refiere al estudio de las condiciones contextuales de elaboración y desempeño de un producto técnico, ya sea para perfeccionar su eficiencia o evitar posibles daños a la naturaleza y las personas. Además, contribuye a la formación de la cultura tecnológica para la prevención de impactos indeseables en la naturaleza y la sociedad.

Análisis sistémico del cambio técnico

Un aspecto fundamental que debe considerarse en el análisis de productos es que los objetos técnicos siempre, o casi siempre, parten de un artículo existente o antecedente técnico susceptible de cambio y rediseño para mejorar su eficacia y eficiencia. Por lo tanto, la investigación de un producto tiene en cuenta una perspectiva histórica que considere los contextos sociales y ambientales. Comprender el cambio técnico requiere, fundamentalmente, considerar las funciones que se conservan, delegan o cambian y, en consecuencia, sus procesos de mejora; este proceso se denomina *análisis sistémico del cambio técnico*.

Muchos productos persisten en el tiempo casi sin cambios, tal vez debido a su aceptación social relacionada con su particular eficacia y eficiencia en las condiciones de reproducción; otros, por el contrario, presentan diversos cambios, a tal grado que sus antecedentes ya no se reconocen como tales. El teléfono celular, por ejemplo, ha sido un cambio respecto a los primeros teléfonos fijos y sus funciones asociadas son diferentes.

Es importante destacar que el análisis del ciclo que ha cumplido un producto en un contexto social y tiempo determinados arroja información respecto a las funciones que cumplía, la relación con los usuarios, sus hábitos, valores, sus formas de organización, las necesidades satisfechas y su impacto en la naturaleza, entre otros factores.

El proyecto

El trabajo por proyectos en la asignatura de Tecnología permite el desarrollo de las competencias de *intervención, resolución de problemas, diseño* y *gestión*, ya que al trabajar con ellos los alumnos:

- Integran de manera equilibrada el saber, el saber hacer y el saber ser, ya que exigen la reflexión sobre la acción técnica y sus interacciones con la sociedad y la naturaleza.
- Solucionan problemas técnicos mediante propuestas que articulan los campos tecnológicos y conocimientos de otras asignaturas.
- Toman decisiones e intervienen técnicamente diseñando alternativas de solución.
- Elaboran un plan de acciones y medios necesarios para la fabricación de un producto o la generación de un servicio necesario con el fin de coordinarlo y llevarlo a cabo.
- Se sienten motivados a cambiar situaciones de su vida cotidiana para satisfacer sus necesidades e intereses, considerando las diversas alternativas que brinda la técnica para lograrlo y ejecutando alguna de ellas.
- Desarrolla el sentido de cooperación, del trabajo colaborativo y de la negociación.
- Se valora como ser creativo y capaz de autorregularse, e identifica sus logros y limitaciones por medio de la autoevaluación.

El desarrollo de proyectos toma en cuenta el marco pedagógico propuesto en la asignatura de Tecnología, el cual considera el trabajo por campos tecnológicos, definidos como ámbitos en los que convergen y se articulan una serie de técnicas orientadas al logro de un propósito común. De esta manera se pretende que el docente pueda trabajarlos a lo largo del ciclo escolar, considerando las orientaciones generales definidas como parte de la propuesta curricular de la asignatura.

Es necesario tomar en cuenta que la propuesta de campos tecnológicos integra una descripción de competencias generales, que corresponden al logro de aprendizajes esperados, los cuales son descripciones particulares sobre qué deben aprender los alumnos por campo tecnológico. El docente está obligado a garantizar que durante el desarrollo de cada fase de los proyectos las actividades tengan relación directa con el logro de los aprendizajes esperados propuestos.

Las fases de la realización de un proyecto pueden variar según su complejidad, el campo tecnológico, los propósitos y los aprendizajes esperados; sin embargo, se proponen algunas fases que es preciso considerar, en el entendido de que no son estrictamente secuenciales, ya que una puede realimentar a las demás en diferentes momentos del desarrollo del proyecto.

Identificación y delimitación del tema o problema

Todo proyecto técnico está relacionado con la satisfacción de necesidades sociales o individuales; en este sentido, es fundamental que el alumno identifique los problemas o ideas a partir de sus propias experiencias, saberes previos, y los exprese de manera clara.

Esta fase permite el desarrollo de habilidades en los alumnos para percibir los sucesos de su entorno, no sólo de lo cercano y cotidiano, sino incluso de aquellos acontecimientos del contexto nacional y mundial con implicaciones en sus vidas.

Recolección, búsqueda y análisis de información

Esta fase permite la percepción y caracterización de una situación o problema, posibilita y orienta la búsqueda de información (bibliografía, encuestas, entrevistas, estadísticas, etcétera), así como el análisis de conocimientos propios del campo para comprender mejor la situación que debe afrontarse.

Algunas de las habilidades que se plantea desarrollar son: formular preguntas, usar fuentes de información, desarrollar estrategias de consulta, y manejo y análisis de la información.

Construcción de la imagen-objetivo

Delimitado el problema, fundamentado con la información y conocimientos analizados, se crean las condiciones adecuadas para plantear la imagen deseada de la situación que debe cambiarse o el problema pendiente de solución; es decir, se formulan el o los propósitos del proyecto.

Definir propósitos promueve la imaginación para la construcción de los escenarios deseables y la motivación por alcanzarlos.

Búsqueda y selección de alternativas

La búsqueda de alternativas de solución permite promover la expresión de los alumnos al explorar y elegir la más adecuada, luego de seleccionar la información y los contenidos de la asignatura más convenientes.

Estas actividades promueven el análisis, la crítica, el pensamiento creativo, la posibilidad de comprender posturas divergentes y la toma de decisiones, las cuales podrán dar la pauta para la generación de nuevos conocimientos.

Planeación

Considera el diseño del proceso y del producto de acuerdo con la alternativa planteada, la consecución de tareas y acciones, su ubicación en tiempo y espacio, la designación de responsables, así como la selección de los medios y materiales. Asimismo, se deben elegir los métodos que deberán formar parte de la ejecución del proyecto: su representación, el análisis y procesamiento de la información, así como la presentación de resultados.

Estas actividades promueven habilidades para establecer prioridades, programar las actividades en el tiempo y organizar recursos y medios.

Ejecución de la alternativa seleccionada

Esta fase la constituyen las acciones instrumentales y estratégicas del proceso técnico que permitirán obtener la situación deseada o resolver el problema. Las acciones instrumentales puestas en marcha en las producciones técnicas siempre se someten a control, ya sea mediante acciones manuales o delegadas en diversos instrumentos, de tal manera que el hacer es percibido y regulado.

Estas acciones posibilitan el desarrollo de habilidades para reflexionar sobre lo que se hace, por ejemplo: la toma de decisiones, la comprensión de los procesos, etcétera.

Evaluación

La evaluación debe ser una actividad constante en cada una de las actividades del proyecto, conforme al propósito, los requerimientos establecidos, la eficiencia y eficacia de la técnica y el producto en cuestión, así como la prevención de daños a la sociedad y la naturaleza. Las actividades de evaluación pretenden realimentar cada una de sus fases y, si es necesario, replantearlas.

Comunicación

Finalmente deberá contemplarse la comunicación de los resultados a la comunidad educativa para favorecer la difusión de las ideas empleando diferentes medios.

Deberá tomarse en cuenta que algunos de los problemas detectados y expresados por el grupo podrían afectar a algunos grupos sociales; por lo tanto, es recomendable que el docente sitúe los aspectos que deberán analizarse desde la vertiente de la tecnología para dirigir la atención hacia la solución del problema y los propósitos educativos de la asignatura. Una vez situado el problema desde el punto de vista tecnológico, deberán establecerse las relaciones con los aspectos sociales y naturales que permitan prever posibles implicaciones.

c) Lineamientos generales para la seguridad e higiene

Responsabilidades del docente

- La planificación y organización de los contenidos de los procesos productivos.
- La introducción de nuevas tecnologías respecto a las consecuencias de la seguridad y la salud de los alumnos.
- La organización y el desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de riesgos.
- La designación de los estudiantes encargados de dichas actividades.
- La elección de un servicio de prevención externo.
- La designación de los alumnos encargados de las medidas de emergencia.
- Los procedimientos de información y documentación.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.
- Cualquier otra acción que pudiera tener efectos sustanciales sobre la seguridad y la salud de los alumnos en el laboratorio de tecnología.

Responsabilidades de los alumnos

- No emprender tareas sin informar al profesor.
- Adoptar las precauciones debidas cuando trabaja cerca de máquinas en funcionamiento.
- Emplear las herramientas adecuadas y no utilizarlas para un fin distinto para el que están hechas.
- Utilizar los medios de protección a su alcance.
- Vestir prendas según el proceso técnico que realice.
- Activar los dispositivos de seguridad en casos de emergencia.

Condiciones generales de seguridad en el laboratorio de tecnología

- Protección eficaz de equipos en movimiento.
- Suficientes dispositivos de seguridad.
- Asegurarse de que no haya herramientas ni equipos en estado deficiente o inadecuado.
- Elementos de protección personal suficientes.
- Condiciones ambientales apropiadas para el desarrollo de los procesos técnicos.

Medidas preventivas

- Espacio con la superficie y el volumen adecuados según los requerimientos mínimos necesarios del laboratorio de tecnología, acorde con el énfasis al que corresponda.
- Lugares de tránsito con el espacio suficiente para la circulación fluida de personas y materiales.
- Accesos visibles y debidamente indicados.
- El piso debe ser llano, resistente y no resbaladizo.
- Los espacios de producción técnica deben estar suficientemente iluminados, de ser posible con luz natural.
- El laboratorio de tecnología se mantendrá debidamente ventilado, evacuando al exterior –por medios naturales o mecánicos– los gases procedentes de motores, soldaduras, pinturas y las sustancias cuya concentración pueda resultar nociva para la salud.
- La temperatura ambiente debe ser entre 15 y 18 °C, con una humedad relativa de 40 a 60 por ciento.
- Las máquinas y equipos estarán convenientemente protegidos, y distarán unos de otros lo suficiente para que los operarios realicen su trabajo libremente y sin peligro.
- Los fosos estarán protegidos con barandillas, o debidamente cubiertos cuando no se utilicen.

- Las instalaciones eléctricas y la toma de corriente estarán dotadas de dispositivos diferenciales y de tomas de tierra.
- Los lubricantes y líquidos inflamables estarán almacenados en un local independiente y bien ventilado.
- El laboratorio de tecnología contará con lavabos, duchas y vestuarios adecuados, en función del número de alumnos.

Accesorios de protección y auxilio

- Los extintores de incendios, en cantidad suficiente, estarán distribuidos estratégicamente, en lugares accesibles y bien señalizados.
- Los operarios tendrán a su alcance los medios de protección personal necesarios para el trabajo que desarrollan, por ejemplo: cascos para protegerse la cabeza, orejeras para proteger los oídos del ruido intenso, gafas, mascarillas, pantallas de soldadura, guantes, ropa y calzado de seguridad.

Lesiones comunes

- *Lesiones por caídas.* Estas contusiones pueden originarlas el espacio insuficiente en el laboratorio de tecnología o accesos difíciles; abandono de piezas, conjuntos o herramientas en los lugares de paso; piso resbaladizo debido a manchas de lubricantes o de líquidos refrigerantes procedentes de las máquinas, herramientas o vehículos en reparación; falta de protección en los fosos, etcétera.
- *Lesiones por golpes.* En general, son consecuencia del empleo inadecuado de las herramientas o si éstas presentan defectos; falta de medios apropiados de sujeción y posicionamiento en el desmontaje y montaje de los conjuntos pesados, o falta de precaución en la elevación y transporte de cargas pesadas y de vehículos.
- *Lesiones oculares.* Este tipo de lesiones es muy frecuente en el laboratorio de tecnología. En general, se deben a la falta de gafas protectoras cuando se realizan trabajos en los cuales hay desprendimiento de virutas o partículas de materiales, lo que ocurre en las máquinas herramienta y en las muelas de esmeril; proyección de sustancias químicas agresivas, como combustibles, lubricantes, electrolitos, detergentes (máquinas de lavado de piezas), líquidos refrigerantes (entre ellos el freón) y los disolventes; proyección de materias calientes o chispas, como al soldar, cuando además es preciso protegerse de las radiaciones mediante pantallas o gafas oscuras.
- *Lesiones de órganos.* Las causa la deficiente protección al emplear máquinas herramienta o un manejo descuidado de ellas, y también la falta de precaución en los trabajos efectuados con utillajes o motores en marcha. El empleo de ropa adecuada reduce este tipo de accidentes.

- *Intoxicaciones*. Las más frecuentes las origina la inhalación de vapores de disolventes y pinturas en locales mal ventilados. También se deben a la ingestión accidental de combustibles; por ejemplo, al realizar la mala práctica de extraer carburante de un depósito aspirando con la boca por medio de un tubo flexible.

Normas de carácter general

- Actuar siempre de forma planeada y responsable, evitar la rutina y la improvisación.
- Respetar los dispositivos de seguridad y de protección de las instalaciones y equipos, y no suprimirlos o modificarlos sin orden expresa del docente.
- No efectuar, por decisión propia, ninguna operación que no sea de su incumbencia, y más si puede afectar su propia seguridad o la ajena.
- En caso de sufrir un accidente o atestiguar uno, facilitar la labor investigadora del servicio de seguridad para que puedan corregirse las causas.
- Ante cualquier lesión, por pequeña que sea, acudir lo antes posible a los servicios médicos.

Normas de higiene y protección personal

- No conservar ni consumir alimentos en locales donde se almacenen o se trabaje con sustancias tóxicas.
- En la limpieza de manos no emplear gasolinas ni disolventes, sino jabones preparados para tal fin.
- No restregarse los ojos con las manos manchadas de aceites o combustibles.
- Es obligatorio el uso de gafas cuando se trabaja en máquinas con muelas de esmeril, como afiladoras de herramientas y rectificadoras.
- No efectuar trabajos de soldadura sin la protección de delantal y guantes de cuero, así como gafas o pantalla adecuadas. Si se observa cómo suelda otro operario, también deben emplearse gafas o pantalla.
- Emplear guantes de cuero o de goma cuando se manipulen materiales abrasivos, o piezas con pinchos o aristas.
- Evitar situarse o pasar por lugares donde pudieran desprenderse o caer objetos.

Normas de higiene ambiental

- La escuela tiene la obligación de mantener limpios y operativos los servicios, aseos y vestuario destinados a los alumnos.
- Los alumnos, por su parte, tienen la obligación de respetar y hacer buen uso de dichas instalaciones.

- El servicio médico inspeccionará periódicamente las condiciones ambientales del laboratorio de tecnología en cuanto a limpieza, iluminación, ventilación, humedad, temperatura, nivel de ruido, etcétera, y en particular las de los puestos de trabajo. Si es necesario, propondrá las mejoras indispensables para garantizar el bienestar de los alumnos y evitar las enfermedades.
- El operario tiene la obligación de mantener limpio y ordenado su puesto de trabajo, por lo que solicitará los medios necesarios.

Normas de seguridad aplicadas al manejo de herramientas y máquinas

- Bajo ningún concepto se utilizarán máquinas y herramientas si no se está autorizado.
- Antes de la puesta en marcha de una máquina se asegurará que no haya ningún obstáculo que impida su normal funcionamiento y que los medios de protección están debidamente colocados.
- El piso del área de trabajo estará exento de sustancias que, como los aceites, taladrinas o virutas, pueden causar resbalones.
- Las ropas deben ser ajustadas, sin pliegues o colgantes que pudieran atrapar las partes giratorias de la máquina. Asimismo, se prescindirá de anillos, relojes y todo tipo de accesorios personales susceptibles de engancharse y provocar un accidente.
- Tanto las piezas que se maquinarán como las herramientas involucradas deben estar perfectamente aseguradas a la máquina para evitar que se suelten y lesionen al operario.
- Durante los trabajos con máquinas y herramientas es imprescindible usar gafas de protección para evitar que los desprendimientos de virutas o partículas abrasivas dañen los ojos del operario.
- Evitar el trabajo con máquinas cuando se estén tomando medicamentos capaces de producir somnolencia o disminuir la capacidad de concentración.

Normas de seguridad aplicadas a la utilización de herramientas manuales y máquinas portátiles

- Las máquinas portátiles, como lijadoras, amoladoras y desbarbadoras, deberán tener protegidas las partes giratorias para que no tengan contacto con las manos ni las partículas proyectadas incidan sobre el operario. Es obligatorio el uso de gafas protectoras siempre que se trabaje con estas máquinas.
- En las máquinas que trabajan con muelas o discos abrasivos el operario se mantendrá fuera del plano de giro de la herramienta, lo que evitará accidentes en caso de que éstas se rompan.

- Durante su funcionamiento, las máquinas portátiles deben asirse con firmeza.
- Las herramientas que no se utilicen deben estar limpias y ordenadas en el lugar destinado para resguardarlas. Si se dejan en el suelo pueden provocar caídas.
- El manejo de las herramientas requiere que estén limpias y secas. Una herramienta engrasada se resbala de las manos e implica el peligro de provocar un accidente.
- Las herramientas deben estar siempre en perfecto estado al utilizarlas; si no cumplen este requisito es necesario sustituirlas.
- En cada trabajo es indispensable emplear la herramienta o el utillaje adecuado.
- Emplear las herramientas únicamente en el trabajo específico para el que han sido diseñadas.
- No depositar herramientas en lugares elevados, donde exista la posibilidad de que caigan sobre las personas.

Normas de seguridad relacionadas con la utilización de equipos eléctricos

- En general, las máquinas accionadas eléctricamente deben tener los cables y los enchufes de conexión en perfecto estado.
- Las lámparas portátiles deben ser del tipo homologado. No se permitirán las que contravengan las normas establecidas.
- Manejar la lámpara portátil requiere empuñarla por el mango aislante, y si se emplaza en algún punto para iluminar la zona de trabajo debe quedar lo suficientemente apartada para que no reciba golpes.
- Los operarios que tengan acceso a la instalación de carga de baterías estarán informados del funcionamiento de los acumuladores y del equipo de carga, así como de los riesgos que entraña la manipulación del ácido sulfúrico y el plomo.
- Los locales dedicados a la carga de baterías tienen que estar bien ventilados e iluminados con lámparas de tipo estanco.
- En caso de incendio de conductores, instalaciones o equipos eléctricos, no debe intentarse apagarlos con agua, sino con un extintor.

La Secretaría de Educación Pública agradece la participación en el proceso de elaboración de los Programas de estudio 2011 de Tecnología, a las siguientes personas e instituciones:

PERSONAS

Abel Rodríguez de Fraga, Adalberto Cervantes Fernández, Anselmo Alejandro Rex Ortega, Carlos G. Ortiz Díaz, Carlos Osorio M., Cristina Rueda Alvarado, Dante Barrera Vázquez, Darío Hernández Oliva, Eduardo Moreno Morales, Eduardo Noé García Morales, Emma Nava Ramos, Estela Rodríguez Suárez, Federico Castillo Salazar, Fernando Martínez, Gabriel Barrera Esquivel, Hans G. Walliser, José Antonio López Cerezo, José Antonio Moreno Cadenas, José Casas Jiménez, José Jesús Castelán Ortega, José Loyde Ochoa, José Luis Almanza Santos, Juan Esteban Barranco Florido, Juan Núñez Trejo, Laura Patricia Jiménez Espitia, Leoncio Osorio Flores, Lizbeth Quintero Rosales, Lucila Villegas López, Luis Fernández González, Luis Lanch, Luz Beatriz Ramos Segura, Luz del Carmen Auld Guevara, María Andrea Alarcón López, María de la Concepción Sánchez Fernández, María Teresa Bravo Mercado, Mario Mendoza Toraya, Ma. de los Ángeles Mercado Buenrostro, Ma. Gloria Domínguez Méndez, Mariano Martín Gordillo, Pedro Castro Pérez, Raquel Almazán Saucedo, Raúl Guerra Fuentes, Reynalda López Frutero, Ricardo Medina Alarcón, Rogelio Flores Moreno, Santos Ortiz Sandoval, Sara Camacho de la Torre, Teresa Granados Piñón y Víctor Florencio Ramírez Hernández.

INTEGRANTES DE LOS EQUIPOS TÉCNICOS ESTATALES DE LAS 32 ENTIDADES FEDERATIVAS

Abraham Melchor Méndez, Adda Lizbeth Ávila Pérez, Adrián Martínez Valenzuela, Alejandro Hernández Jiménez, Alfonso Zapote Palma, Alfredo Castañeda Barragán, Alma Cristina Garza Castillo, Andrés Aguilar Cortex, Anselmo Ramírez de la Cruz, Antonio Velázquez Pérez, Aristeo Raigosa Us, Aurora del Carmen Farrera Armendariz, Azael Jesús Aké Cocom, Bernardo Reyes Ibarra, Camilo Estrada Robles, César Miguel Toscano Bejarano, Cesari Domingo Rico Galeana, Cornelio Cortés Cruz, Daniel González Villaseñor, Daniel Segura Peláez, David Candelario Camacho, Delia Pérez Méndez, Delia Plata Orozco, Dimpna Acela Muñoz Viedas, Dora María Aguilar Gorozabe, Donaciano Arteaga Montalvo, Edith Juárez Osorio, Efrén Córdova Barrios, Eleazar Arriaga Guerrero, Elizabeth Elizalde López, Elsa Marina Martínez Vásquez, Elvira Zamudio Guillén, Emma Hernández Acosta, Enrique Juárez Sánchez, Eulogio Castelán Vargas, Evarista Pérez Corona, Evelyn del Rosario Barrera Solís, Felipe de Jesús Vera Palacios, Felipe Pérez Vargas, Fidel Cruz Isidro, Francisco Germán Reyes Bautista, Francisco Javier Flores Ramos, Francisco Javier Ortega Montaño, Francisco Luna Mariscal, Francisco Raúl Nájera Sixto, Francisco Razo Tafoya, Francisco Revilla Morales, Florentino Solís Cruz, Gaspar Marcos Vivas Martínez, Gisela Castillo Almanza, Gonzalo Alvarado Treviño, Guadalupe Elizabeth Rossete Tapia, Héctor García Hernández, Hilario Estrada Calderón, Hugo Briones Sosa, Hugo Galicia López, Ignacio Ontiveros Quiroga, Irma Hernández Medrano, J. Jesús Sosa Elizalde, J. Martín Villalvazo Mateos, Jaime Escobedo Cristóbal, Javier Castillo Hernández, Jorge Anselmo Ramírez Higuera, Jorge Manuel Camelo Beltrán, José Alcibíades Garfias, José de la Cruz Medina Matos, José de Jesús Báez Rodríguez, José de Jesús Macías Rodríguez, José Octavio Rodríguez Vargas, José Rubén Javier Craules Reyes, Jesús Jáuregui Aguilar, Jesús Machado Morales, Joaquín Ángel Saldívar Silva, Joel Valle Castro, José Juan Espinoza Campos, José Manuel Guzmán Ibarra, José Mario Sánchez Servín, José Luis Adame Peña, José Luis Herrera Cortés, José Luis Pinales Fuentes, José Rubén Javier Craules Reyes, Juan José Soto Peregrina, Juan Manuel Constantino González Arauz, Juan Oreste Rodríguez Hernández, Juana Leticia Belmonte Vélez, Juventino Gallegos García, Karynna Angélica Pizano Silva, Laura Díaz Reséndiz, Laura Elva Espinosa Mireles, Laurentino Oliva Olguín, Leoncio Osorio Fuentes, Leticia Arellano Ortiz, Lilián Araceli García Silva, Lilián Esther Bradley Estrada, Lucas Martínez Morado, Luis Alfonso de León, Ma. Claudia Espinosa Valtierra, Ma. del Rosario Cárdenas Alvarado, Ma. Guadalupe Aldape Garza, Magdaleno Cruz Alamilla, Manuel Chi Canché, Marco Antonio Paleo Medina, Margarita Domínguez Pedral, Margarita Torres Bojórquez, Margarito Hernández Santillán, María Andrea Alarcón López, María de la Concepción Sánchez Fernández, María del Carmen Estela Benítez Peña, María del Socorro Méndez Vera, María Guadalupe Vargas Gómez, María Luisa Elba Zavala Alonso, María Teresa Rodríguez Aldape, Maribel Ramírez Carbajal, Mario Huchim Casanova, Martín Flores Gutiérrez, Mayolo Hernández Cortés, Miguel Ángel Cisneros Ferniza, Moisés Machado Morales, Moisés Nava Guevara, Morena Alicia Rosales Galindo, Néctar Cruz Velázquez, Néstor Mariano Sánchez Valencia, Noé Navarro Ruiz, Octavio Santamaría Gallegos, Oralia Romo Robles, Oscar Becerra Dueñas, Pedro C. Conrado Santiago, Pedro Florencio Alcaraz Vázquez, Pedro José Canto Castillo, Pedro Lara Juárez, Pedro Mauro Huerta Orea, Piedad Hernández Reyes, Rafael Arámbula Enriquez, Ramón Jiménez López, Ramona Beltrán Román, Raúl Espinoza Medina, Raúl Leonardo Padilla García, Raúl Rodríguez, Rita Juárez Campos, Roberto Antonio López Santiago, Roberto Benjamín Tapia Tapia, Rocío Trujillo Galván, Rodolfo García Cota, Rogelio González Torres, Rosa Ramírez Preciado, Rosario Aurora Alcocer Torruco, Rubén Armando González Rodríguez, Samuel Lara Pérez, Sandra Beatriz Macías Robles, Sandra Luz Andrade Amador, Salvador Chávez Ortega, Silverio Bueno Morales, Socorro Monroy Vargas, Sonia Robles García, Teresa Granados Piñón, Tomás Gilberto Reyes Valdez, Urbano López Alvarado, Valentín García Rocha, Vicente Munguía Ornelas, Víctor Moreno Ramírez, Victoriana Macedo Villegas y Wenceslao Medina Tello.

INSTITUCIONES

Centro de Capacitación y Educación para el Desarrollo Sustentable, Cecadesu, Semarnat / Consejo Nacional de Educación Profesional Técnica, Conalep / Coordinación Sectorial de Educación Secundaria, AFSEDF / Dirección General de Educación Secundaria Técnica, AFSEDF / Dirección General de Educación Superior Tecnológica, DGEST / Equipos Técnicos Ampliados de las modalidades de Educación Secundaria General y Técnica / Grupo de renovación pedagógica del proyecto Argo / Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Secretaría de Educación, Dirección de la Currícula / Instituto Politécnico Nacional, IPN / Subsecretaría de Educación Media Superior, SEMS / Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM.