

DOCUMENTO PRELIMINAR

Tecnología

Secundarias Generales

Programas de Estudio 2006



DOCUMENTO PRELIMINAR

Educación básica. Secundaria. Tecnología. Secundarias Generales. Programas de estudio 2006 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 SEP agradece a los profesores y directivos de las escuelas secundarias y a los especialistas de otras instituciones su participación en este proceso.

Coordinador editorial
Esteban Manteca Aguirre

Corrección
Felipe Sierra Beamonte

Formación
Marisol G. Martínez Fernández

Primera edición, 2008

© SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, 2008

Argentina 28
Col. Centro, C.P. 06020
México, D.F.

ISBN 978-970-829-028-9

Impreso en México
MATERIAL GRATUITO. PROHIBIDA SU VENTA

Índice

Presentación	5
Introducción	7
Fundamentación	9
Propósitos	15
Enfoque pedagógico	17
Organización de los contenidos para Escuelas Secundarias Generales	23
Tecnología I	27
Tecnología II	43
Tecnología III	59
Bibliografía	71
Anexos	77

Presentación

La Secretaría de Educación Pública edita el Plan de Estudios para la Educación Secundaria 2006 y los programas correspondientes a las asignaturas que lo conforman con el propósito de que los maestros y directivos conozcan sus componentes fundamentales, articulen acciones colegiadas para impulsar el desarrollo curricular en sus escuelas, mejoren sus prácticas docentes y contribuyan a que los alumnos ejerzan efectivamente el derecho a una educación básica de calidad.

Desde 1993 la educación secundaria fue declarada componente fundamental y etapa de cierre de la educación básica obligatoria. Mediante ella la sociedad mexicana brinda a todos los habitantes de este país oportunidades formales para adquirir y desarrollar los conocimientos, las habilidades, los valores y las competencias básicas para seguir aprendiendo a lo largo de su vida; enfrentar los retos que impone una sociedad en permanente cambio, y desempeñarse de manera activa y responsable como miembros de su comunidad y ciudadanos de México y del mundo.

Durante más de una década la educación secundaria se ha beneficiado de una reforma curricular que puso el énfasis en el desarrollo de habilidades y competencias básicas para seguir aprendiendo; impulsó programas para apoyar la actualización de los maestros; realizó acciones de mejoramiento de la gestión escolar y del

equipamiento audiovisual y bibliográfico. Sin embargo, estas acciones no han sido suficientes para superar los retos que implica elevar la calidad de los aprendizajes, así como atender con equidad a los alumnos durante su permanencia en la escuela y asegurar el logro de los propósitos formativos plasmados en el currículo nacional.

Con base en el artículo tercero constitucional y en cumplimiento de las atribuciones que le otorga la Ley General de Educación, la Secretaría de Educación Pública plasmó en el Programa Nacional de Educación 2001-2006 el compromiso de impulsar una reforma de la educación secundaria que incluyera, además de una renovación del plan y de los programas de estudio, el apoyo permanente y sistemático a la profesionalización de los maestros y directivos del nivel, el mejoramiento de la infraestructura y del equipamiento escolar, así como el impulso a nuevas formas de organización y gestión que fortalecieran a la escuela como el centro de las decisiones y acciones del sistema educativo.

Para llevar a cabo la renovación del currículo, cuyo resultado se presenta en el Plan y en los Programas de Estudio 2006, se impulsaron diversos mecanismos que promovieran la participación de maestros y directivos de las escuelas secundarias de todo el país, de equipos técnicos estatales responsables de coordinar el nivel, y de especialistas en los contenidos de las diversas asignaturas que conforman el plan de estudios. En este proceso se contó con el apoyo y compromiso decidido de las autoridades educativas estatales.

De igual manera, y con el propósito de contar con evidencias sobre la pertinencia de los contenidos y de los enfoques para su enseñanza, así como de las implicaciones que tiene aplicar una nueva propuesta curricular en la organización

DOCUMENTO PRELIMINAR

de las escuelas y en las prácticas de los maestros, durante el ciclo 2005-2006 se desarrolló en escuelas secundarias de 30 entidades federativas la Primera Etapa de Implementación (PEI) del nuevo currículo. Los resultados del seguimiento a esa experiencia permiten atender con mejores recursos la generalización de la reforma curricular a todas las escuelas del país.

En el caso de la asignatura de Tecnología, la PEI iniciará en el ciclo escolar 2007-2008 y se pretende llevar a cabo la generalización escalonada a partir del próximo ciclo escolar, de manera que hacia 2010 se aplicará en todas las escuelas secundarias del país.

Es innegable el valor que tiene el proceso de construcción curricular arriba expresado. Por ello, y a fin de garantizar que en lo sucesivo se favorezca la participación social en la revisión y el fortalecimiento continuo de este servicio, la Secretaría de Educación Pública instalará Consejos Consultivos Interinstitucionales, conformados por representantes: de instituciones educativas especializadas en la docencia y la investigación, referente a los contenidos de los programas de estudio; de las instituciones responsables de la formación inicial y continua; de asociaciones y colegios, tanto de maestros como de padres de familia; y de organizaciones de la sociedad civil vinculadas con la educación básica. El funcionamiento de los Consejos en la eva-

luación permanente del plan y de los programas de estudio y de sus resultados permitirá atender con oportunidad las necesidades y retos que se presenten, instalar una política de desarrollo curricular apegada a las necesidades formativas de los ciudadanos, así como fortalecer en las escuelas la cultura de la evaluación y de la rendición de cuentas.

La Secretaría de Educación Pública reconoce que el currículo es básico en la transformación de la escuela; sin embargo, reconoce también que la emisión de un nuevo plan y programas de estudio es únicamente el primer paso para avanzar hacia la calidad de los servicios educativos. Por ello, en coordinación con las autoridades estatales, la SEP brindará los apoyos necesarios a fin de que los planteles, así como los profesores y directivos, cuenten con los recursos y las condiciones necesarias para realizar la tarea que tienen encomendada y que constituye la razón de ser de la educación secundaria: asegurar que los jóvenes logren y consoliden las competencias básicas para actuar de manera responsable consigo mismos, con la comunidad y con la naturaleza de la que forman parte, para que participen activamente en la construcción de una sociedad más justa, más libre y democrática.

Secretaría de Educación Pública

Introducción

La práctica y el estudio de la tecnología van más allá del *saber hacer* de una especialidad técnica o de la descripción de las actividades de innovación. A través de la asignatura de Tecnología se pretende promover una visión amplia del campo de estudio que considera los aspectos instrumentales de las técnicas, sus procesos de cambio, de gestión, de innovación y su relación con la sociedad y la naturaleza.

Esta visión está ligada a la búsqueda de la participación social en la definición y el control de la propia tecnología, que además permite garantizar la participación de los diferentes grupos sociales involucrados. En suma, los contenidos de la asignatura de Tecnología en la educación secundaria reconocen la importancia de la perspectiva humanista, para el desarrollo de un proceso formativo desde un referente instrumental, sistémico y holístico en la construcción, aplicación y valoración de la tecnología.

En este documento se presenta el programa de la asignatura de Tecnología para la educación secundaria general. Está conformado por cuatro secciones y cuatro anexos. En la primera se enuncian los fundamentos de la asignatura, que incluye los antecedentes, la naturaleza de la tecnología y la conceptualización de la técnica y tecnología, entre otros temas; en la segunda se describen los propósitos generales; en la

tercera parte se expone el enfoque pedagógico de la asignatura, y en la cuarta se presenta la estructura de los tres grados de Tecnología para la escuela secundaria general.

En cuanto a los anexos, el primero contiene los conceptos básicos que serán de utilidad en el momento de interpretar los contenidos de la asignatura. En el anexo II presentan las orientaciones didácticas generales, que son un referente para el abordaje de la asignatura de Tecnología. En el anexo III se describe la construcción de proyectos en tecnología como estrategia educativa. En el anexo IV se dan a conocer los lineamientos generales para la seguridad e higiene en el aula-taller para los alumnos y docentes.

Finalmente es preciso señalar que el diseño curricular de los programas de estudio de la asignatura de Tecnología se presenta de manera genérica, sin embargo, para el desarrollo específico en las escuelas se propone el trabajo con *actividades tecnológicas* articuladas a los campos tecnológicos propuestos en el Acuerdo Secretarial 384 y presentadas en el Catálogo Nacional de Actividades Tecnológicas para la Educación Secundaria, formulado por la Dirección General de Desarrollo Curricular.

El objetivo del planteamiento referente a las actividades tecnológicas es orientar el diseño de los programas de estudio con base en la organización de contenidos, enfoques didácticos y estrategias de enseñanza y de aprendizaje para contribuir al logro de los propósitos formativos en cada uno de los grados, desde la especificidad de los procesos técnicos y productos desarrollados.

Con base en ello, las actividades tecnológicas promueven el desarrollo de un conjunto de acciones, el manejo de saberes, información y

DOCUMENTO PRELIMINAR

conocimientos, así como el uso de técnicas que permiten resignificar la idea de capacitación para el trabajo, con una formación tecnológica básica que habilita a los alumnos en la comprensión e intervención en procesos técnicos, el trabajo por proyectos, el diseño y la innovación, como base para el aprendizaje de saberes prácticos, habilidades técnicas, cognitivas y actitudinales.

Fundamentación

Antecedentes

En su origen, la educación tecnológica en México apareció estrechamente vinculada con las actividades laborales. Surgió así la necesidad de formar a los estudiantes de secundaria con alguna especialidad tecnológica, en la perspectiva de su consecuente incorporación a las actividades productivas. El espíritu práctico de estas actividades era explicable por el contexto nacional del momento, donde el desarrollo de las actividades productivas requería de personas con conocimientos y habilidades técnicas sobre diversos aspectos laborales y la mayor parte de los egresados de este nivel educativo se incorporaría casi de manera inmediata a estas actividades.

Todavía en años recientes, la educación tecnológica se ha orientado hacia una formación para el trabajo, y entre sus referentes disciplinares se tiene una concepción de tecnología como aplicación de los conocimientos científicos.

Estas maneras de concebir la educación tecnológica en el nivel de secundaria fueron en su momento congruentes respecto de las necesidades de formación y las expectativas de los estudiantes. Estos planteamientos tuvieron relevancia en función del desarrollo histórico del país y de los contextos regionales y locales.

Actualmente, la educación tecnológica presenta características especiales con respecto al resto del currículo en secundaria, ya que no existe un

programa único que se aplique en todas las secundarias, sino una diversidad de programas correspondientes a seis campos tecnológicos que enfatizan el trabajo en diferentes aspectos técnicos y se imparten de manera diferenciada en las distintas modalidades de la educación secundaria: General, Técnica y Telesecundaria. Para el caso particular de esta última se incorpora el trabajo con proyectos comunitarios.

En la reforma de la educación secundaria llevada a cabo en 1993 no se formularon programas de estudio para la educación tecnológica, sin embargo, en lo referente a la carga horaria se propuso la disminución de seis a tres horas a la semana para esta asignatura.

En el caso de las secundarias generales, durante la década de los 90 se propusieron algunas modificaciones a la educación tecnológica, denominadas “programas ajustados”, los cuales incorporaron nuevos componentes, como enfoque, finalidades, objetivo general, lineamientos didácticos y elementos para la evaluación y acreditación, sin embargo hubo pocos cambios en los contenidos escolares.

En la modalidad de las secundarias técnicas se llevó a cabo una renovación curricular en 1995. En su modelo curricular hubo un avance importante al concebir el concepto de cultura tecnológica y seis ejes como parte de los componentes que responden a la actualización pedagógica de esta asignatura. El planteamiento se caracteriza por ofrecer a los estudiantes los elementos básicos para la comprensión, elección y utilización de procesos y medios técnicos, así como el acercamiento a un ámbito tecnológico particular, a partir de una actividad tecnológica concreta. En el caso particular de esta modalidad, se proponen cargas horarias diferenciadas de 8, 12 y 16 horas semanales

de clase para los diferentes ámbitos tecnológicos definidos en su modelo curricular.

Respecto a la modalidad de Telesecundaria, en 2001 se incorporó un nuevo material de Tecnología para primer grado. La propuesta establece 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 enfrentadas en los contextos rurales y marginales, sitios en donde se ubican la mayoría de las telesecundarias.

La naturaleza de la tecnología

A lo largo de la historia, el ser humano ha intervenido y modificado el entorno para satisfacer sus necesidades e intereses o resolver algún problema; para alcanzar estos propósitos ha tenido que reflexionar en varios aspectos, como:

- La necesidad o el problema que se le presentaba y cómo superarlo, en otras palabras, lo que quería lograr.
- La relación entre el entorno y sus necesidades.
- Cómo aprovechar los recursos naturales.
- Sus capacidades corporales y cómo aumentarlas.
- Cómo encauzar sus acciones de manera más rápida, sencilla y precisa.
- Las consecuencias de su acción, para 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 para satisfacer necesidades. La capacidad

de desarrollar medios técnicos es una construcción social, histórica y cultural a través de la cual los seres humanos resuelven sus necesidades de acuerdo con sus intereses e ideales. A su vez, los medios técnicos se caracterizan por su relación con el entorno natural y expresan el uso ordenado y sistematizado de los diferentes saberes que operan en la solución de problemas de distinta naturaleza.

El desarrollo de medios técnicos es un proceso social, en tanto es una construcción colectiva que requiere de la organización y el acuerdo político, económico o ideológico del grupo o grupos que intervienen. Es un proceso histórico porque responde al desarrollo continuo de los pueblos en el tiempo, transformando sus modos de ser, así como las formas y los medios de intervención en la naturaleza.

También 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 en que se construyen, transmiten y desarrollan el saber, los valores y las formas de organización social, los bienes materiales y los procesos de creación y transformación para la satisfacción de necesidades.

En la actualidad, la tecnología se ha empezado a configurar como un área específica del saber con un cuerpo de conocimientos propio. En este espacio se articulan acciones y conocimientos de diversos campos relacionados con el *saber hacer*. Entre estos conocimientos, podemos identificar los de tipo descriptivo (sobre las propiedades generales de los materiales, características de las herramientas, información técnica) y los de tipo operativo o procedimental. Los conocimientos de diversos campos de la ciencia se articulan en el área tecno-

lógica y se resignifican según las diferentes situaciones de aplicación, en correspondencia con los distintos contextos históricos, sociales y culturales. Esta situación influye en la definición del enfoque de la asignatura y en las orientaciones metodológicas para su enseñanza y aprendizaje.

Técnica y tecnología

Se denomina *técnica* al proceso de creación de medios o acciones instrumentales, estratégicas y de control para satisfacer necesidades e intereses, que incluyen formas de organización y gestión, así como las maneras de utilizar herramientas, instrumentos y máquinas. En tanto, la reflexión sobre los medios, las acciones y sus interacciones con los contextos natural y social se conoce como *tecnología*.

Como construcción social e histórica, el conocimiento tecnológico cambia y se nutre constantemente en una relación indisoluble entre teoría y práctica, mediante el acopio permanente de la información que posibilita la innovación tecnológica. Por ello es posible concebir nuevos espacios orientados hacia una práctica social concreta para la satisfacción de necesidades e intereses, y la toma de decisiones en cuestiones que afectan la vida personal y colectiva.

Desde esta concepción, la tecnología lleva implícita una profunda función social que permite comprender e intervenir en los procesos técnicos para procurar mejorar la calidad de vida de la población de manera equitativa.¹

El programa de Tecnología hace énfasis en los siguientes aspectos:

- Cómo resuelven sus necesidades y atienden sus intereses los grupos humanos.
- Los saberes, medios técnicos e insumos que dichos grupos requieren y cómo los utilizan en forma ordenada y sistematizada.
- Los procesos de cambio técnico.
- Cuáles son los efectos de la técnica en la sociedad y la naturaleza.

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 escolares de educación básica, proponiendo 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 se destaca el papel de los conocimientos técnicos en los procesos productivos como motor de desarrollo y por su importancia en la preparación de los jóvenes para la vida y el trabajo.
- En el ámbito sociocultural destaca la necesidad de que las personas e instituciones sean

¹ Entendemos por calidad de vida las condiciones ideales deseadas por una persona en relación con sus necesidades fundamentales en las diversas dimensiones de la vida: bien-

estar emocional, bienestar material, desarrollo personal, bienestar físico, autodeterminación, inclusión social y garantía de sus derechos sociales.

conscientes de sus actos, de las implicaciones de sus decisiones e intervenciones en relación con las actividades tecnológicas, tanto para la sociedad como para la naturaleza, y destaca el papel de 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 se considera un medio que contribuye al desarrollo de capacidades de las personas y a que se reconozcan como creadores y usuarios de los procesos y productos técnicos; los jóvenes, entonces, deberán adquirir o desarrollar una cultura tecnológica para comprenderlos, usarlos e intervenir en ellos de manera responsable.

El diseño curricular

La asignatura de Tecnología en la educación secundaria promueve el manejo instrumental de objetos y procesos técnicos y la comprensión de carácter sistémico que le permita al estudiante la explicación de su entorno de esta manera propicia la formación de valores y favorece que prevea las implicaciones del uso de la técnica en el ambiente. Asimismo, impulsa aspectos formativos necesarios para que el alumno sea capaz de responder a las demandas actuales y futuras de su vida, respecto al desarrollo de capacidades para la resolución de problemas, el diseño, la planeación, el desarrollo y la evaluación de proyectos en contextos socioproductivos cambiantes.

A través del trabajo de los contenidos de la asignatura de Tecnología se pretende el reconocimiento y la comprensión de esta disciplina

como un campo de conocimientos y prácticas con identidad propia, que genera maneras de pensar y actuar para intervenir en contextos de uso y de reproducción de técnicas, y permite la comprensión de los procesos técnicos, de sus cambios e interacción con otros aspectos de la cultura y la naturaleza.

El desarrollo de competencias

A partir del *Perfil de Egreso de la Educación Básica* se establecen las competencias para la vida como una forma de mejorar el nivel educativo de los alumnos y obtener un mejor desempeño académico de los docentes. Las competencias se definen como “conjuntos de conocimientos, habilidades, disposiciones y conductas que posee una persona, que le permiten la realización exitosa de una actividad”. Esta definición nos orienta a entender que las competencias:

- Son características permanentes de la persona.
- Se ponen de manifiesto cuando se ejecuta una tarea o se realiza una actividad.
- Están relacionadas con la ejecución exitosa en una actividad, sea educativa o de otra índole.
- Tienen una relación causal con el rendimiento laboral; es decir, no están solamente asociadas con el éxito, se asume que realmente contribuyen a lograrlo.
- Pueden ser generalizables a más de una actividad.

Los diversos desempeños en los que se manifiesta el desarrollo de habilidades, valores y actitudes pueden ser designados como competencias. La competencia, por tanto, se refiere al

dominio de una práctica, sustentado en el desarrollo de conocimientos, habilidades, valores y actitudes. Se considera que el conocimiento, la comprensión de la situación, el discernimiento, la discriminación y la acción inteligente subyacen en la actuación y en la competencia. La competencia supone transferencia, respuestas a situaciones nuevas, valores humanos puestos en práctica, conocimiento técnico inteligente y desarrollo de las habilidades que sustentan su logro. Se evidencia situacionalmente en íntima relación con un contexto, y generalmente es evaluada por algún agente social del entorno.

Las competencias permiten activar recursos en diversos tipos de situaciones, principalmente en las problemáticas. Por eso no se puede hablar de competencias sin asociarlas al desarrollo de algún grado de autonomía en el uso del saber.

En el contexto de la educación básica, las competencias deben entenderse como la expectativa formativa de los alumnos y como referencias nacionales para el trabajo de los maestros en las aulas. En el Plan de Estudios 2006 se establecen tres características básicas de las competencias:

1. Movilización de saberes.
2. Integración de aprendizajes.
3. Aplicabilidad en todos los ámbitos.

Con estas características se busca contribuir a 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 para la formación integral de los estudiantes de la educación secundaria.

Propósitos

El estudio de la tecnología en la educación secundaria deberá favorecer en los alumnos la búsqueda de los siguientes propósitos:

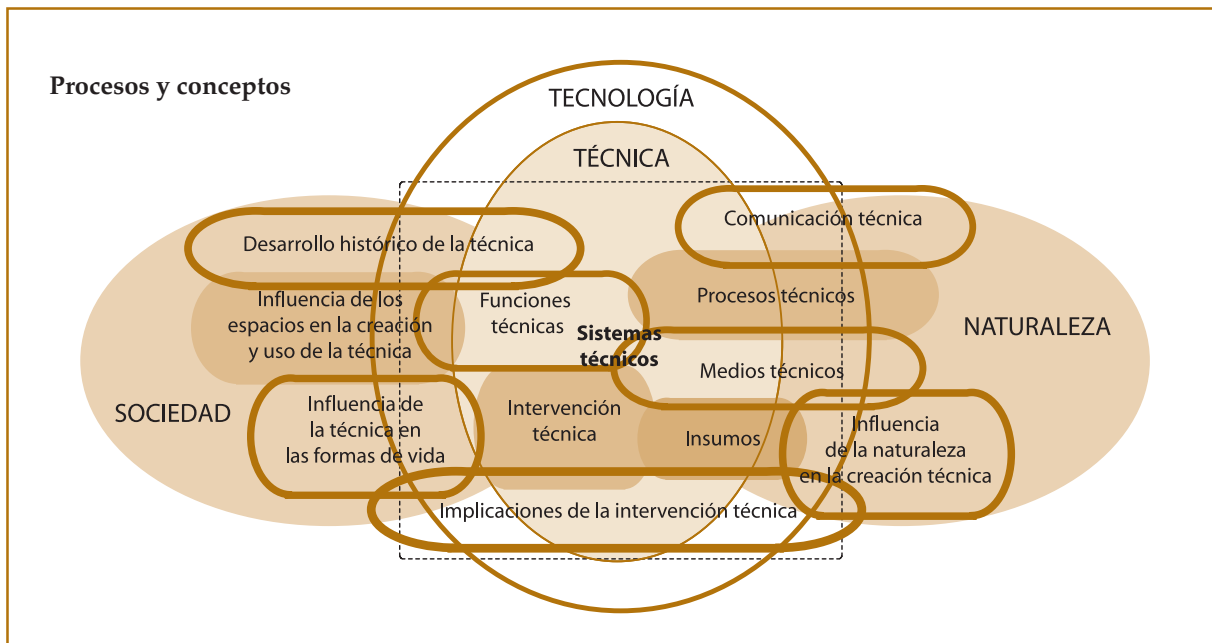
- Identificar y resolver problemas relacionados con la satisfacción de necesidades, en los cuales el proceso técnico ofrece diversas alternativas.
- Analizar y reflexionar en torno a los procesos técnicos y sus condiciones de vida, de modo que puedan tener una intervención responsable e informada.
- Diseñar, planear, construir, manipular y transformar objetos y materiales diversos con el fin de atender una necesidad o resolver un problema; todos estos aspectos son relevantes para la comprensión de los procesos y productos creados por el ser humano.
- Desarrollar proyectos técnicos que permitan el pensamiento reflexivo, así como la promoción de valores y actitudes relacionadas con la colaboración, la convivencia, la curiosidad, la iniciativa, la autonomía, el respeto, la equidad y la responsabilidad.
- Responder a situaciones imprevistas, afrontar y desarrollar mejoras a las condiciones de vida actuales y futuras.
- Mantener una relación armónica entre la sociedad y la naturaleza, a partir de la promoción de hábitos responsables de uso y creación de objetos, así como la valoración de los efectos sociales y naturales de la técnica.
- Comprender la relación entre el desarrollo técnico y los cambios en las formas de vida.

Enfoque pedagógico

El enfoque pedagógico de esta asignatura pretende promover el estudio de los aspectos instrumentales de la técnica, sus procesos de cambio, de gestión, de innovación y su relación con la sociedad y la naturaleza como base para la toma de decisiones en situaciones problemáticas y contextos diferentes. Ello implica analizar y poner en práctica cómo resuelve el ser humano en sociedad 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, así como reconocer que los temas y problemas de la actividad tecnológica están relacionados con la vida y el entorno de los adolescentes. Para dar continuidad y fortalecer la naturaleza de la tecnología se pretende que los estudiantes desarrollen procesos técnicos, resuelvan problemas y participen activamente en el desarrollo de proyectos, como prácticas educativas fundamentales, con la finalidad de satisfacer necesidades e intereses personales y colectivos.

A continuación se muestra un esquema que representa la visión sistémica para el estudio de la tecnología, donde se observa la manera en que interactúan la sociedad, la técnica y la naturaleza.



Diversas acepciones del concepto tecnología

Es necesario tener presente que existen diversas acepciones que comúnmente se asocian al significado tecnología. En el contexto de la escuela secundaria se puede concebir como la realización de actividades prácticas que se distinguen de las “académicas” porque no se reconoce su cuerpo teórico-conceptual.

Otra interpretación considera a la tecnología como aplicación de la ciencia en la resolución de problemas, es decir, como un espacio práctico de experimentación científica, que sigue métodos científicos y es dependiente de los avances en esos campos. Sin embargo, múltiples ejemplos demuestran que el desarrollo de la tecnología no necesariamente depende del desarrollo científico. Por ejemplo, la máquina a vapor, que fue construida retomando máquinas precedentes en un momento en el que aún no se conocían los principios científicos de su funcionamiento. Tiempo después, y una vez que fueron establecidas las leyes de la termodinámica, este conocimiento fue utilizado para proponer el desarrollo de los motores de combustión interna, que son sus consecuentes técnicos.

También suele entenderse a la tecnología como el conjunto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (como las computadoras y todo aparato electrónico moderno); no obstante, se trata de medios que forman parte del complejo proceso de creación técnica del ser humano, los cuales, al igual que otros, pueden y deben ser estudiados desde el punto de vista de la tecnología. La interpretación más adecuada en el contexto educativo es la de considerarlos como medios para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Otra de las acepciones supone que la tecnología es por sí misma útil y eficaz, independientemente de los diversos contextos, de esta forma se supone que un objeto o proceso determinado puede ser de utilidad en cualquier lugar y tiempo, sin embargo, la creación de medios responde a intereses y necesidades particulares con fines específicos, en contextos en los cuales se priorizan valores que pueden limitar su uso por parte de los distintos sectores sociales.

Hoy en día es cada vez más intensa la interacción entre la ciencia y la tecnología, a tal grado que el desarrollo técnico es potencializado por los conocimientos científicos, pero también es cierto que muchos desarrollos científicos parten de antecedentes técnicos, o bien son posibilitados por el desarrollo técnico.

El programa considera a la tecnología como el campo que se ocupa del estudio de la técnica, y a la técnica como un proceso sociocultural, y como un medio de articulación con la naturaleza, cuya finalidad es la satisfacción de necesidades e intereses. Así, la estructura de conocimientos de la tecnología guarda una estrecha relación con otras disciplinas y asignaturas.

La enseñanza de la tecnología

La asignatura de Tecnología no puede ser entendida únicamente como la colección de herramientas o máquinas en general. Tampoco se identifica exclusivamente con los conocimientos prácticos o teóricos que puedan sustentar la actividad tecnológica o los que la propia tecnología contribuya a construir.

Los nuevos programas de estudio de la asignatura de Tecnología se fundamentan en una

actualización disciplinaria y pedagógica, como un espacio curricular que considera tres dimensiones para distinguir e integrar diferentes aproximaciones para su estudio:

- La primera dimensión es la llamada educación *para* la tecnología, centrada principalmente en los aspectos instrumentales de la técnica que favorecen el desarrollo de las inteligencias lógico-matemáticas y corporal-cinestésicas.
- La segunda dimensión es la denominada educación *sobre* la tecnología, centrada en los contextos culturales y organizativos, que promueve el desarrollo de las inteligencias personales y lingüísticas.
- Por último, la educación *en* tecnología, es decir, una concepción que articula los aspectos instrumentales, de gestión y culturales con énfasis en la formación de valores, que permite el desarrollo de las siete inteligencias y relaciona a la educación tecnológica con las dos dimensiones previamente descritas y con una visión sistémica de la propia tecnología. En otras palabras, la educación en tecnología permite el desarrollo de habilidades cognitivas, instrumentales y valorativas.

La educación *para* la tecnología está centrada en lo instrumental y pone el acento en el saber hacer. La educación *sobre* la tecnología relaciona los procesos técnicos con los aspectos contextuales. La tercera dimensión, la educación *en* tecnología, hace énfasis 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, y 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 aproximaciones para la enseñanza de la tecnología: educación *para*, *sobre* y *en* tecnología, e incluye las consideraciones de carácter instrumental, cognitivo y sistémico como elementos estratégicos que definen los propósitos generales y los logros de aprendizaje.

La visión sistémica en la asignatura de Tecnología

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

Un sistema es una totalidad percibida 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 interrelaciona con diferentes aspectos de la técnica, la naturaleza y la sociedad. En suma, la visión sistémica se presenta como una manera de aproximarse a la comprensión e intervención de la realidad. Así, se pretende que los estudiantes de secundaria puedan utilizar la visión sistémica como una herramienta que les permita analizar desde los objetos técnicos hasta 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.

DOCUMENTO PRELIMINAR

La visión formativa de la asignatura

Las habilidades relacionadas con el conocimiento tecnológico involucran, por una parte, el porqué y el para qué de un desarrollo técnico; por otra, las posibles y distintas alternativas para obtenerlo.

Al mismo tiempo se busca promover una actitud responsable en el uso de las diferentes técnicas. Los alumnos habrán de comprender el papel de la tecnología desde una perspectiva histórica, presente y futura para la sociedad y para la naturaleza. De ahí la importancia de la asignatura de Tecnología, que busca fomentar la reflexión sobre la técnica y su relación con el entorno social y natural.

Por todo esto se promueve una educación en tecnología que incluya aspectos culturales, de organización y técnicos, que facilitan en los alumnos el desarrollo de diferentes habilidades. Asimismo, que les permita aprender a lo largo de la vida a reflexionar sobre el desarrollo tecnológico e intervenir con responsabilidad en el entorno en que viven.

Aspectos para la enseñanza y el aprendizaje de la tecnología

La asignatura de Tecnología considera en el proceso educativo los siguientes aspectos (otros se han incorporado explícitamente en la definición de contenidos):

- *El 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 un objeto o el desarrollo de un proceso técnico, así como las consecuencias que dichos

cambios técnicos originan en la vida del ser humano y en la naturaleza.

- *La 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 con dicha elección. En otras palabras, el uso de técnicas debe tomar en cuenta los entornos natural y cultural de una región en particular, con el propósito de que los alumnos comprendan que el uso de determinados medios técnicos supone el conocimiento de los intereses, las finalidades, las implicaciones y las medidas precautorias.
- *La equidad.* Es necesario promover la participación y el beneficio en el uso y en los procesos de desarrollo técnico. Esto tiene que ver con la construcción y promoción de mecanismos y espacios de toma de decisiones informadas y responsables, en las que todos los ciudadanos conozcan los efectos positivos y negativos que pueden tener las creaciones técnicas para los diversos grupos sociales, y se asuma el compromiso de facilitar el acceso y los beneficios a los sectores sociales menos favorecidos. Históricamente, en el trabajo técnico y en la enseñanza de la técnica se han marcado grandes diferencias y estereotipos en relación con prácticas, espacios y contenidos para alumnas y alumnos (por ejemplo, actividades de productos alimentarios *versus* electrotecnia). Esta propuesta pretende promover un acercamiento equitativo al conocimiento tecnológico.
- *La equidad de género.* Tradicionalmente se ha pensado que los hombres adolescentes deben encaminar sus intereses a campos tecnológicos relacionados con: carpintería, mecánica automotriz, máquinas y herramientas,

estructuras metálicas, es decir, aquellas en las que se prevé pueden desarrollar mejor sus capacidades de género, según los papeles establecidos. En el mismo sentido se piensa que la elección de las mujeres adolescentes debe estar dirigida hacia actividades típicas como ofimática, confección del vestido e industria textil, preparación y conservación de alimentos, entre otros.

El programa de la asignatura de Tecnología pretende promover la equidad de género. Por lo tanto, la elección de la actividad tecnológica por parte de las alumnas y alumnos debe estar guiada fundamentalmente por sus intereses y aspiraciones personales por encima de la visión tradicional. En este sentido, el docente de la asignatura deberá participar activamente en la promoción de esta visión y, en caso necesario, solicitar los apoyos institucionales para lograr que los adolescentes participen en las actividades tecnológicas con igualdad de oportunidades.

- *Seguridad e higiene.* La seguridad y la higiene en el aula-taller abarcan una serie de normas –generales y particulares– encaminadas a evitar accidentes y enfermedades en los alumnos y profesores. Los accidentes no son nunca producidos por la fatalidad. Si se investigan las causas de su origen se llegará a la conclusión de que se han producido por la conducta impropia de una o más personas, o por la existencia de condiciones peligrosas, siempre previsibles, en el aula-taller. Para que la seguridad y la higiene en el aula-taller se consideren en los tres grados de secundaria como una situación de aprendizaje, el docente debe poner énfasis en la importancia del cuidado y la seguridad de los alum-

nos, así como del equipo con que se cuenta en el aula-taller. También es recomendable que este tema lo retome a lo largo de los bloques junto con los alumnos para reiterar las indicaciones y lineamientos básicos, que contribuirán a un mejor desempeño de las actividades tecnológicas (véase el Anexo IV).

La evaluación de la asignatura de Tecnología

Con demasiada frecuencia el concepto de evaluación se entiende y se lleva a la práctica como un mecanismo de control, de presión, asociado a exámenes, como una actividad realizada al final del curso, y por ello como sinónimo de calificación. Aunada a estas concepciones –y prácticas– los sujetos evaluados tienen una percepción negativa tanto de los instrumentos como de los sujetos que evalúan (usualmente los profesores).

Esta concepción de la evaluación afecta los procesos de enseñanza y aprendizaje, debido a que no permite obtener una visión amplia y profunda de los elementos y circunstancias que pudieran afectar dichos procesos, y por lo tanto limita las posibilidades de mejorarlos. Por ello, es importante buscar una definición y una práctica más comprensiva de la evaluación en el ámbito de la educación tecnológica.

En este proceso de búsqueda se propone considerar a la evaluación como un proceso permanente, continuo –durante todo el ciclo escolar– y sistemático que le permita al docente obtener información de los conocimientos, habilidades y actitudes de los estudiantes, además de detectar si las estrategias y recursos empleados fueron

los adecuados y conocer los factores que posiblemente interfirieron en el logro de los propósitos. Todo ello con la respectiva retroalimentación para conocer efectiva y progresivamente al objeto de la evaluación,² para adentrarse en aspectos que de otra forma sólo se conocerían de manera superficial o incluso pudieran pasar desapercibidos, así como sus causas y consecuencias, con el fin de mejorar el proceso educativo.

La evaluación no sólo representa grandes ventajas para al maestro, también implica beneficios para el estudiante porque arroja información acerca de los avances respecto a sus conocimientos, sus habilidades y sus actitudes, como resultado del proceso de aprendizaje, lo cual se manifiesta durante la elaboración de trabajos, en la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos.

Los alumnos deben utilizar la evaluación como una herramienta de aprendizaje, como orientador de sus avances y también para precisar sus deficiencias.

Todo proceso de evaluación debe considerar los siguientes elementos:

- La *búsqueda de indicios visibles*, que permitan acercarse a aspectos más complejos de observar, por ejemplo, el desarrollo de habilidades y actitudes, ya que éstas son difíciles de evaluar por sí mismas, por lo que hay que buscar indicios externos de su desarrollo en la actividad, las acciones y respuestas del estudiante. Incluso la evaluación del contenido

conceptual implica dificultades, debido a que por medio de pruebas escritas lo que se puede valorar es la memorización del contenido, pero no si los estudiantes lo han aprendido en forma significativa; de esto habrá que buscar pruebas de otra manera.

- Diferentes formas de *registrar y analizar* los indicios. Existen múltiples instrumentos que permiten esta labor y es recomendable utilizar varios de ellos –los más adecuados a cada situación–, pues todos tienen sus ventajas y desventajas, tanto en el proceso de registro y análisis, como en la dificultad de aplicar algunos de ellos.
- Los *criterios* son elementos que permiten acercarse a las características del objeto de evaluación. Tienen que estar relacionados necesariamente con los propósitos del curso.
- Los *juicios de valor*, que son básicamente el objetivo de la evaluación y permiten tomar decisiones. Todos los elementos de la evaluación tienen sentido y deben estar planteados de tal forma que permitan formular juicios de valor para no quedarse únicamente en una acción descriptiva.

Para llevar a cabo el proceso de evaluación se proponen diversos instrumentos y recursos que aportan información sobre el avance de los alumnos. Es importante conocer distintas maneras de evaluar y utilizarla con pertinencia según las características de los estudiantes y sobre todo tomando en cuenta que la evaluación deberá distinguirse de una visión tradicional como “calificación”, más bien deberá considerarse como una herramienta de enseñanza y aprendizaje que se incluye en diversas etapas del proceso educativo y con una función formativa.

² Usualmente se considera que la evaluación está centrada en los estudiantes, sin embargo conviene tener en cuenta que el objeto de la evaluación es el aprendizaje o los aprendizajes que han logrado los estudiantes, y que también se puede evaluar a las instituciones, al sistema educativo, a los programas o proyectos, al proceso de enseñanza, etcétera.

Organización de los contenidos para Escuelas Secundarias Generales

A continuación se muestra la organización de los bloques de la asignatura de Tecnología de Escuela Secundaria General.

	Grado	1º	2º	3º
	Nivel de análisis Criterios	Técnico instrumental	Socioambiental sistémico	Tecnológico holístico
I	Cognitivo	Técnica y tecnología.	Tecnología y otras áreas de conocimiento.	Tecnología, información e innovación.
II	Sociocultural	Medios técnicos.	Cambio técnico y cambio social.	Campos tecnológicos y diversidad cultural.
III	Naturaleza	Transformación de materiales y energía.	La técnica y sus implicaciones en la naturaleza.	Innovación técnica y desarrollo sustentable.
IV	Gestión	Representación y comunicación técnica.	Técnica y gestión.	Evaluación de los sistemas tecnológicos.
V	Intervención	Proyecto de reproducción.	Proyecto de diseño.	Proyecto de innovación.

1er
grado

Tecnología I

Propósito del curso

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

Se propone desarrollar un conjunto de habilidades que le permiten al alumno el reconocimiento de las capacidades del cuerpo humano para poner en práctica un conjunto de acciones de carácter estratégico e instrumental orientadas a un propósito determinado. Asimismo, se analiza el concepto de delegación de funciones, como la construcción, uso de herramientas y de máquinas 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 motiva el desarrollo de capacidades para el empleo de la representación de los procesos y productos tecnológicos como una actividad fundamental para registrar y comunicar las características de los mismos.

Estas actividades permitirán un acercamiento al análisis de los factores contextuales, tanto del entorno natural como sociocultural: intereses, necesidades, conocimientos e información. En el quinto bloque se propone la ejecución de un proyecto basado en la reproducción técnica, que permita articular y analizar todos los contenidos desde una perspectiva sistémica con énfasis en los procesos productivos.

Bloque I. Técnica y tecnología³

Este bloque presenta un primer acercamiento a la tecnología como reflexión de la técnica, para lo cual es recomendable desarrollar una serie de actividades de reproducción de técnicas simples que permiten caracterizar, desde una perspectiva sistémica, la unidad básica de una técnica. Se pretende el reconocimiento del ser humano como creador de técnicas, que desarrolla una serie de actividades de carácter estratégico para la toma de decisiones, y de carácter instrumental para actuar sobre el medio y satisfacer sus necesidades conforme a su contexto e intereses.

Se parte del reconocimiento de las propias capacidades corporales e intelectuales para después analizar cómo éstas le permiten al ser humano la construcción de medios e instrumentos que expresan una cultura material y que influyen en los modos de vida. Una de las características de la naturaleza humana es la creación de medios técnicos, por lo tanto uno de los propósitos de este bloque es que los alumnos se reconozcan como seres con capacidades para la creación de técnicas, y por lo tanto de cultura.

El trabajo en el aula-taller considera la intervención en diversas actividades técnicas productivas de manera grupal que propicien en el alumno la reflexión sobre sus capacidades corporales y acerca de la creación de medios para satisfacer sus necesidades e intereses.

Propósitos

1. Distinguir a la técnica como un sistema constituido por un conjunto de acciones para la satisfacción de necesidades e intereses.
2. Caracterizar a los sistemas técnicos como el conjunto articulado de acciones humanas intencionadas, materia, energía y artefactos.
3. Reconocer a la técnica como objeto de estudio de la tecnología.
4. Demostrar la estrecha relación que existe entre las necesidades sociales y la creación de técnicas que las satisfacen.

³ Las orientaciones didácticas de los tres grados de la asignatura de Tecnología serán abordadas a partir de las actuales especialidades o actividades tecnológicas de la educación secundaria, tanto en la modalidad de generales como en la de técnicas. El Anexo I del presente documento contiene sugerencias didácticas para esta asignatura.

Tema

1.1. Técnica

Subtema	Conceptos relacionados
Las técnicas en la vida cotidiana.	– Técnica. – Intervención técnica. – Necesidades e intereses sociales.
La técnica como sistema, clases de técnicas y sus elementos comunes.	– Técnica. – Acciones estratégicas, acciones instrumentales. – Clases de técnicas: ensamblado, transporte, transformación, modelado, reparación, preparación, captura, manejo, servicio, etcétera.
La técnica como práctica sociocultural e histórica y su interacción con la naturaleza.	– Técnica. – Cultura. – La técnica como cultura. – Transformación de la naturaleza.
Las técnicas y los procesos productivos artesanales.	– Técnica. – Proceso productivo. – Proceso técnico artesanal.

Tema

1.2. Tecnología

Subtema	Conceptos relacionados
La tecnología como campo de estudio y como reflexión sobre la técnica.	– Tecnología. – Técnica.
El papel de la tecnología en la sociedad.	– Tecnología. – Técnica. – Necesidades e intereses sociales.

Aprendizajes esperados al final del bloque I

- Identifican a la técnica como práctica social que forma parte importante de su vida cotidiana.
- Reconocen los componentes de las técnicas: acciones estratégicas y acciones instrumentales para el logro de determinados fines.
- Relacionan las necesidades e intereses de los grupos sociales y la creación y uso de las técnicas en diferentes contextos sociales e históricos.
- Caracterizan a la tecnología como el área de conocimiento que estudia las técnicas.
- Utilizan la metodología de resolución de problemas en la satisfacción de una necesidad o un interés.

Bloque II. Medios técnicos

En este bloque se aborda la elaboración y el análisis de herramientas, de máquinas y su operación. Se promueve la reflexión sobre los procesos de creación de herramientas, con énfasis en el análisis funcional y en la delegación de funciones corporales a las herramientas. Se pretende el análisis de la delegación de funciones como proceso y como fundamento del cambio técnico, de manera que las actividades permitan una construcción conceptual que posibilite 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 deberá construirse a partir de las tareas en que son empleadas, de los materiales que son procesados y de los gestos técnicos requeridos. En el análisis de las máquinas destacan los siguientes componentes: el motor, la transmisión del movimiento, el operador y las acciones de control, así como la transformación del insumo en productos. Se promueve el reconocimiento de las herramientas y máquinas o medios técnicos (artefactos, procesos, productos, etcétera) como construcción social, cultural e histórica, y como una interacción de los seres humanos con el entorno natural.

Propósitos

1. Reconocer la delegación de funciones como una forma de extender las capacidades corporales a través de la creación y uso de herramientas y máquinas.
2. Utilizar las herramientas y las máquinas en diversos procesos técnicos.
3. Considerar que las herramientas y las máquinas son productos de la construcción social, histórica y cultural.

2.1. Medios instrumentales

Tema

Subtema	Conceptos relacionados
Herramientas y máquinas como extensión de las capacidades humanas.	– Herramientas. – Máquinas. – Delegación de funciones. – Gesto técnico. – Sistema ser humano-producto.
Herramientas y máquinas: sus funciones y su mantenimiento.	– Herramientas. – Máquinas. – Delegación de funciones. – Sistema ser humano-máquina. – Mantenimiento: correctivo y preventivo.
Las acciones técnicas en los procesos artesanales.	– Proceso técnico artesanal. – Sistema ser humano-producto. – Sistema ser humano-máquina. – Acciones estratégicas. – Acciones instrumentales. – Acciones de regulación y control.
Conocimiento y habilidades para el manejo de herramientas y máquinas.	– Herramientas. – Máquinas. – Acciones: estratégicas, instrumentales, y de regulación y control. – Gesto técnico.

Aprendizajes esperados al final del bloque II

- Conocen el papel de las herramientas y de las máquinas en los procesos técnicos.
- Emplean herramientas como extensión de las capacidades humanas e identifican las funciones delegadas.
- Examinan cómo las herramientas y las máquinas cambian y se adaptan a nuevos entornos culturales a lo largo del tiempo.
- Utilizan las herramientas y las máquinas de forma creativa en la solución de problemas técnicos.

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 retoma las características de los materiales con que están elaboradas las diferentes partes de una herramienta, haciendo énfasis en la relación de sus características con la función que cumplen; la segunda propone el análisis de la diversidad de materiales, tanto naturales como producto de la transformación. Se propone el análisis de las características funcionales de los productos desarrollados para una actividad tecnológica, así como de su importancia en diversos procesos productivos. Asimismo, se revisarán los posibles impactos y su prevención, tanto de la extracción como de la generación y uso de los materiales.

La energía se analiza a partir de la fuerza y el movimiento que posibilitan el funcionamiento de los procesos o para la elaboración de un producto; será necesario identificar los tipos de energía y sus fuentes, así como los mecanismos para su conversión en energía mecánica (movimiento) y su relación con los motores. También es necesario abordar el uso de la energía en los procesos productivos; en este sentido, el análisis se enfoca fundamentalmente al empleo y efecto del calor y de otras formas de energía sobre diversos materiales para su transformación.

Propósitos

1. Identificar el uso, el origen, la diversidad y las posibilidades de transformación de materiales.
2. Emplear los materiales en diversos procesos, de acuerdo con sus funciones técnicas.
3. Utilizar técnicas de transformación de la energía para su empleo en diversos procesos técnicos.
4. Prever los posibles efectos en el ambiente derivados del uso de los materiales y de la energía; intervenir para disminuir o evitar los efectos negativos.

Tema

3.1. Materiales

Subtema	Conceptos relacionados
Características funcionales de los materiales y clasificación por sus usos.	– Materiales. – Propiedades técnicas de los materiales. – Insumos.

DOCUMENTO PRELIMINAR

Uso, procesamiento y nuevas aplicaciones de los materiales naturales y sintéticos.	– Materiales: naturales y sintéticos. – Procesos técnicos.
Previsión del impacto ambiental derivado de la extracción, uso y procesamiento de los materiales.	– Materiales. – Desafío. – Impacto ambiental. – Resultados esperados e inesperados. – Procesos técnicos.

Tema

3.2. Energía

Subtema	Conceptos relacionados
Diversos tipos y fuentes de energía y su transformación.	– Tipos de energía. – Fuentes de energía. – Transformación de energía. – Proceso técnico.
Las funciones de la energía en los procesos técnicos y su transformación.	– Energía: movimiento, calor, luz, electricidad, magnetismo. – Insumos. – Proceso técnico.
Previsión del impacto ambiental derivado del uso de la energía.	– Proceso técnico. – Impacto ambiental. – Resultados esperados e inesperados.

Aprendizajes esperados al final del bloque III

- Comprenden la función de los materiales y de la energía en los procesos técnicos.
- Emplean de manera eficiente los materiales y la energía en diversos procesos técnicos.
- Construyen diversos mecanismos para transformar y aprovechar de manera eficiente la energía en la resolución de problemas técnicos.

Bloque IV. Comunicación y representación técnica

La representación y el análisis de los objetos y procesos técnicos se construirá desde una perspectiva de cambio, estableciendo el paralelismo con la escritura desde sus orígenes, ante las funciones que cumple para la comunicación, y que incluye la representación de los objetos a escala, el empleo de diversas formas de representación–simbólica y especializada–, como el dibujo, el diagrama, el manual, etcétera.

Se da especial énfasis al papel que cumple la representación técnica en el registro de los saberes y la generación de la información y a la importancia de su comunicación en los contextos de reproducción de las técnicas, del diseño y del uso de los productos.

Propósitos

1. Reconocer la importancia de los medios de representación como formas de registro de la información técnica y como medio de comunicación.
2. Utilizar diferentes lenguajes para la representación del conocimiento técnico.
3. Elaborar y utilizar croquis, diagramas, manuales, planos, diseños, modelos, esquemas, símbolos y medios informáticos para comunicar sus ideas y creaciones técnicas.

Tema

4.1. Importancia de la comunicación y representación técnica

Subtema	Conceptos relacionados
Las representaciones técnicas a través de la historia.	– Representación. – Representación técnica. – Información técnica.

DOCUMENTO PRELIMINAR

La importancia de la comunicación y la representación técnica.	– Representación técnica. – Lenguaje técnico. – Códigos técnicos.
Comunicación técnica: lenguajes y códigos.	– Representación técnica. – Lenguaje técnico. – Códigos técnicos.

Aprendizajes esperados al final del bloque IV

- Entienden el papel de la representación técnica para la comunicación de los procesos técnicos.
- Analizan cómo las representaciones técnicas cambian a lo largo de la historia y entienden su importancia como registro de información y comunicación.
- Usan y aplican diferentes tipos de representaciones técnicas.
- Construyen y reproducen representaciones y lenguajes técnicos en la resolución de problemas técnicos.

Bloque V. Proyecto de reproducción

Los contenidos de este bloque representan una introducción al trabajo con proyectos, de tal modo que se reconozcan sus diferentes fases: la identificación de una mejora o de un problema técnico a resolver, ya sea para hacer más eficiente un proceso o bien para crear un producto de manera diferente. Se definirán las acciones a realizar, las herramientas, los materiales y energía que se emplearán, así como la representación del proceso y su ejecución. Las actividades deberán hacer énfasis en los procesos artesanales, donde el técnico tiene el conocimiento y dominio de todas las fases del proceso.

El proyecto representa una oportunidad para promover la creatividad e iniciativa de los alumnos con el fin de proponer un proyecto relacionado con su contexto e intereses. Se reproducirá un proceso técnico de tal manera que permita recrear los contenidos de los bloques anteriores, o bien, para la resolución de un problema técnico de interés para la comunidad en que se ubica la escuela.

Propósitos

1. Reconocer las fases, características y finalidades de un proyecto técnico orientado a la satisfacción de necesidades e intereses.
2. Reproducir un objeto o proceso técnico cercano a su vida cotidiana.
3. Considerar desde una perspectiva sistémica los insumos, los medios técnicos y el contexto social y natural para la ejecución del proyecto.
4. Representar gráficamente el proyecto técnico y el proceso a seguir en su reproducción.
5. Elaborar y evaluar el proyecto técnico de acuerdo con el plan y las similitudes o diferencias respecto del modelo elegido, y comunicar los resultados.

DOCUMENTO PRELIMINAR

Tema

5.1. El proyecto técnico como método de trabajo en tecnología

Subtema	Conceptos relacionados
Los proyectos en tecnología.	– Procesos técnicos. – Proyecto técnico. – Alternativas de solución. – Fases del proyecto técnico.

Tema

5.2. Proyecto de reproducción

Subtema
Fases del proyecto de reproducción.

Aprendizajes esperados al final del bloque V

- Conocen los propósitos y las fases de un proyecto técnico.
- Ejecutan un proyecto técnico de reproducción como alternativa de solución en la satisfacción de una necesidad o interés.

20
grado

Tecnología II

Propósito del curso

En el segundo grado se propician el análisis de los procesos técnicos y la intervención en ellos como procesos productivos. Con base en esto se busca establecer la relación entre el desarrollo de los conocimientos técnicos y los conocimientos científicos y sociales para la configuración de diversos campos tecnológicos.

Se propone que a través de diversas intervenciones técnicas, de un determinado campo, se identifiquen las relaciones entre el conocimiento tecnológico y los conocimientos científicos, y 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, sus mutuas influencias en los cambios culturales, en la adopción de medidas preventivas y en una evaluación técnica que permita considerar las posibles modificaciones no deseadas en los ecosistemas y sus efectos en la salud humana, según las diferentes fases de los procesos técnicos.

Bloque I. Tecnología y su relación con otras áreas de conocimiento

En este primer bloque se pretende la intervención en diversos procesos técnicos de acuerdo con las necesidades e intereses sociales que pueden cubrirse desde un determinado campo, de manera que la visualización de una técnica permitirá a los alumnos definir las acciones y seleccionar aquellos conocimientos que les serán de utilidad.

Como la relación de la tecnología con el desarrollo de la ciencia es, hoy en día, una práctica generalizada es conveniente destacar que el pensamiento tecnológico está orientado a la satisfacción de las necesidades e intereses sociales, de modo que se reconozca que los conocimientos empleados posibilitan el empleo de las técnicas, la transformación del entorno y la resignificación de aquellos conocimientos científicos que optimizan el diseño de los productos, las funciones de herramientas y máquinas, y la operación de los sistemas técnicos.

De esta manera, los contenidos del bloque se orientan al reconocimiento y uso de los conocimientos pertinentes de acuerdo con el campo tecnológico estudiado. En cada uno de los campos tecnológicos se hace énfasis en los conocimientos que constituyen el núcleo de la actividad técnica, para lo cual se deberán tener claras las actividades que permitan visualizar esta relación; así, por ejemplo, en las actividades agrícolas serán los conocimientos de la agronomía o la biología los que deberán ser resignificados conforme las finalidades buscadas.

Asimismo, es necesario analizar los conocimientos presentes en las actividades periféricas a cada campo; por ejemplo, en la agricultura los relacionados con la maquinaria agrícola o los agroquímicos, cuyos fundamentos estarán en la mecánica o la química.

Otro aspecto que se promueve en el desarrollo de este bloque es el reconocimiento de la relación entre los conocimientos de la tecnología y las ciencias; para ello, se impulsa la reflexión en torno a las técnicas que posibilitan los avances de las ciencias: cómo se estandarizan los conocimientos en procesos técnicos y constituyen el instrumental de las ciencias, los cuales a su vez posibilitan la generación de nuevos avances.

DOCUMENTO PRELIMINAR

Propósitos

1. Comprender la interacción de la tecnología con las diferentes ciencias, tanto naturales como sociales.
2. Reconocer los fines y métodos del conocimiento tecnológico y compararlos con los de otras formas de conocimiento.
3. Valorar cómo los conocimientos derivados de la experiencia enriquecen a la tecnología.
4. Demostrar cómo los sistemas técnicos resignifican otras formas de conocimiento.

Tema

1.1. Tecnología y ciencias

Subtema	Conceptos relacionados
La tecnología como área de conocimiento y la técnica como práctica social.	– Tecnología. – Técnica. – Conocimiento tradicional.
Influencia de las creaciones técnicas en el desarrollo de las ciencias naturales y sociales.	– Creaciones técnicas. – Ciencias naturales. – Ciencias sociales.
El desarrollo de las ciencias naturales y sociales y su influencia en el desarrollo de las creaciones técnicas.	– Creaciones técnicas. – Cambio técnico. – Ciencias naturales. – Ciencias sociales.

Aprendizajes esperados al final del bloque 1

- Identifican en la práctica técnica los conocimientos tradicionales emanados de la experiencia, así como aquellos que se resignifican, propios de las ciencias.
- Intervienen en los procesos productivos, aplicando los conocimientos técnicos y los de otros campos de conocimiento en las creaciones técnicas.
- Valoran las ventajas y desventajas de utilizar conocimientos emanados de la experiencia y los de las ciencias para mejorar procesos y productos.
- Utilizan y resignifican los conocimientos en la búsqueda de alternativas de solución a problemas técnicos.

Bloque II. Cambio técnico y cambio social

En este bloque se pretende la intervención en determinadas situaciones técnicas para juzgar y comprender 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 contenidos deberá permitir la identificación de la influencia de los aspectos contextuales, tanto sociales como naturales, en la creación de las técnicas, y el análisis de cómo las técnicas constituyen la respuesta a necesidades apremiantes en un determinado tiempo y contexto.

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

En los contenidos del bloque se pondera el análisis medio-fin y el análisis sistémico de objetos y procesos técnicos para conocer las características contextuales que posibilitan el cambio técnico, sus antecedentes y consecuentes, sus mejoras, de modo que la delegación de funciones sea analizada en una perspectiva técnica y social.

Propósitos

1. Reconocer la importancia de los sistemas técnicos para satisfacer necesidades e intereses.
2. Explicar la influencia de aspectos socioculturales que favorecen la creación de nuevas técnicas.
3. Proponer y llevar a cabo diferentes soluciones técnicas según diversos contextos (local, regional, nacional, mundial), e intervenir en el cambio técnico en su propio contexto.
4. Recrear la delegación de funciones de herramientas a máquinas y de máquinas a máquinas.

2.1. Sociedad y desarrollo técnico

Tema	
Subtema	Conceptos relacionados
Influencia de la sociedad en el desarrollo técnico.	– Necesidades sociales. – Procesos y sistemas técnicos.
Cambios técnicos, articulación de técnicas y su influencia en los procesos productivos.	– Cambio técnico. – Procesos técnicos. – Procesos productivos.
Las implicaciones de la técnica en la cultura y la sociedad.	– Técnica. – Formas de vida. – Sociedad. – Cultura.
La sociedad tecnológica actual y del futuro; visiones de la sociedad tecnológica.	– Técnica. – Sociedad. – Tecno-utopías. – Técnica-ficción.

Aprendizajes esperados al final del bloque II

- Relacionan y articulan diferentes clases de técnicas para mejorar o crear nuevos procesos técnicos que permitan la satisfacción de las necesidades e intereses sociales.
- Explican de manera crítica las implicaciones de la técnica en las formas de vida y reflexionan sobre las posibilidades y limitaciones de las técnicas según su contexto.
- Construyen escenarios deseables como alternativas de mejora técnica, más allá de las posibilidades que les brinda su contexto.
- Proponen y modelan alternativas de solución a posibles necesidades futuras.

Bloque III. La técnica y sus implicaciones en la naturaleza

En este bloque se aborda el tema del cambio técnico, con el propósito de reflexionar en torno al desarrollo técnico y sus implicaciones no deseadas en los ecosistemas y en la calidad de vida de las personas. Se intenta contribuir a cambiar las tendencias de deterioro ambiental, como la pobreza, la pérdida de biodiversidad, la contaminación, el cambio climático, entre otros, que repercuten en la calidad de vida de la sociedad.

Los contenidos del bloque hacen énfasis en la previsión de los impactos que dañan a los ecosistemas. Las actividades permitirán el análisis desde una perspectiva sistémica para identificar los posibles efectos no deseados en cada una de las fases del proceso técnico, así como los correspondientes niveles de alteración; por ejemplo, modificaciones al ambiente por la extracción de materias primas o insumos para los procesos técnicos, modificaciones por la generación de desechos o residuos en los procesos de transformación e impactos por el uso de productos técnicos valorados de acuerdo con ciertos criterios de eficiencia, calidad o duración, entre otros.

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

Propósitos

1. Reconocer y valorar los impactos ambientales causados por los procesos técnicos.
2. Tomar decisiones responsables e intervenir en la prevención de problemas ambientales generados por los procesos técnicos.
3. Proponer mejoras en los sistemas técnicos con la intención de prevenir riesgos.

3.1. Influencia técnica en la naturaleza

Tema	
Subtema	Conceptos relacionados
Implicaciones locales, regionales y globales en la naturaleza debido a la operación de sistemas técnicos.	– Recursos naturales. – Residuo. – Contaminación. – Impacto ambiental. – Sistema técnico.
El papel de la técnica en la conservación y el cuidado del ambiente.	– Principio precautorio. – Técnica. – Preservación. – Impacto ambiental. – Conservación.
La técnica y la sociedad del riesgo, su impacto en la salud y la seguridad de las personas.	– Sociedad del riesgo. – Riesgo. – Situaciones imprevistas. – Salud y seguridad.

Aprendizajes esperados al final del bloque III
• Reconocen las posibles modificaciones del entorno en cada una de las fases de los procesos técnicos. • Aplican el principio precautorio en sus intervenciones técnicas para prever posibles modificaciones no deseadas. • Recaban, sistematizan y analizan información sobre el efecto del uso de materiales y productos técnicos para una intervención responsable.

Bloque IV. Técnica y gestión

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. Se propone el reconocimiento de las características diagnósticas de la comunidad, la identificación de problemas ligados a las necesidades y plantear alternativas que permitan mejorar los procesos técnicos de acuerdo al contexto. Asimismo, reconocer las capacidades de los individuos para el desarrollo de la comunidad y a la naturaleza como fuente de insumos, e identificar las limitaciones del entorno, mismas que dan la pauta para la obtención de materiales, energía e información necesarios.

También se aborda el estudio de las formas de organización del proceso técnico, la definición de las acciones, su secuencia y ubicación en el tiempo, y la necesidad de acciones paralelas, así como la definición de los requerimientos de materiales, energía, herramientas y máquinas, condiciones de las instalaciones y medidas de seguridad e higiene.

Propósitos

1. Utilizar los principios y procedimientos básicos de la gestión técnica.
2. Considerar los elementos del contexto (social, cultural, natural) para la toma de decisiones en la resolución de los problemas técnicos.
3. Realizar presupuestos para la realización de proyectos técnicos.
4. Elaborar y ejecutar planes de organización para realizar procesos técnicos tomando en cuenta el contexto en que se realizan.

Tema

4.1. Gestión técnica

Subtema	Conceptos relacionados
La planeación en los sistemas técnicos.	– Soluciones sociotécnicas. – Diagnóstico de necesidades sociales. – Organización técnica. – Contexto ambiental. – Calidad de vida.
La gestión y organización de procesos técnicos.	– Gestión técnica. – Organización del proceso técnico. – Administración del proceso técnico. – Ejecución. – Control.
La normatividad y la seguridad e higiene en los procesos técnicos.	– Normatividad. – Seguridad y procesos técnicos. – Higiene y procesos técnicos.

Aprendizajes esperados al final del bloque IV

- Planifican las acciones técnicas conforme las necesidades y oportunidades indicadas en el diagnóstico.
- Usan diferentes técnicas de planeación en la organización de los procesos técnicos.
- Aplican las recomendaciones y normas para el uso de materiales, herramientas e instalaciones, y prevén situaciones de riesgo en la operación de los procesos técnicos y el uso de sus productos.

Bloque V. Proyecto de diseño

En este bloque se aborda el tema del diseño y su integración con la planeación y la gestión para la ejecución de los proyectos técnicos. Se pretende el análisis de los elementos contextuales que contribuyen a la definición del proyecto y sus cualidades sobresalientes. Asimismo, la identificación de las mejoras susceptibles tanto de funcionalidad como de estética y ergonomía de un proceso o producto técnico, a partir de problemas débilmente estructurados y donde es posible proponer diversas alternativas de solución.

En el desarrollo del proyecto se hace énfasis en los procesos productivos industriales, 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.

Es necesario tomar en cuenta que para el desarrollo de las actividades de este bloque el análisis de los procesos industriales puede limitarse por la falta de infraestructura en los planteles escolares, por lo que es necesario promover el uso de la modelación, la simulación y la creación de prototipos como alternativas para el trabajo en el aula-taller, así como proponer visitas a industrias para orientar su análisis comparativo cuando sea pertinente.

En este bloque se trabaja el tema del diseño con mayor profundidad y como fase del desarrollo de los proyectos con la idea de conocer sus características y promover las habilidades relacionadas.

El proyecto y sus diferentes fases constituyen los contenidos del bloque con la especificidad de la situación en la cual 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 a elaborar.

Propósitos

1. Conocer las características del diseño técnico desde una perspectiva sistémica como fundamento para desarrollar el proyecto.
2. Considerar las necesidades e intereses del contexto local y plantear alternativas de solución.
3. Realizar un proceso técnico cercano a su vida cotidiana, con la intención de mejorarlo, tomando en cuenta los riesgos o las implicaciones en la sociedad y en la naturaleza.
4. Modelar y simular el proyecto seleccionado para evaluar su función e implicaciones sociales, culturales y naturales, y dar a conocer el resultado.

Tema

5.1. El diseño en el desarrollo de los proyectos

Subtema	Conceptos relacionados
El diseño en el desarrollo de los proyectos.	– Sistema máquina-producto. – Planeación. – Gestión. – Proyecto. – Diseño. – Resolución de problemas. – Alternativas de solución. – Representación gráfica. – Procesos productivos.
El diseño y el cambio técnico. Criterios de diseño: • Necesidades e intereses. • Funcionalidad. • Estética. • Ergonomía. • Aceptación cultural.	– Diseño técnico. – Cambio técnico. – Toma de decisiones.

Tema

5.2. El proyecto de diseño

Subtema	Conceptos relacionados
El proyecto de diseño.	– Proyecto. – Fases del proyecto. – Modelación, simulación y prototipo.

Aprendizajes esperados al final del bloque V

- Identifican y comprenden las características de un proyecto de diseño.
- Reconocen y ponen en práctica habilidades para el diseño como parte del desarrollo de proyectos.
- Proponen y realizan acciones de diseño en la ejecución de los proyectos.

Tecnología III

Propósito del curso

En tercer grado se atenderán los procesos técnicos desde una perspectiva holista para la conformación de los diversos campos y la innovación técnica, cuyos factores principales son la información, el conocimiento y otros factores culturales.

Se propone un conjunto de actividades para orientar las intervenciones técnicas de los alumnos hacia el desarrollo de habilidades cognitivas y procedimentales para el acopio y uso de la información, así como para la resignificación de los conocimientos en los procesos de innovación técnica. Se estudian los procesos de generación de conocimientos en correspondencia con los diferentes contextos socioculturales para comprender la difusión e interacción de las técnicas y la configuración y desarrollo de diferentes campos tecnológicos.

El proyecto tecnológico integra las destrezas y los conocimientos de los tres grados para desarrollar un proceso que destaque la innovación técnica y la importancia del contexto social.

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 del ser humano de comunicarse e informarse en tiempo real de los acontecimientos de la dinámica social y su impacto en el entorno natural, así como de los avances en diversos campos de conocimiento, entre los aspectos más relevantes.

El trabajo con los contenidos de este bloque promueve el conocimiento de instrumentos y el desarrollo de habilidades cognitivas para acceder y usar la información en procesos de innovación técnica con la finalidad de facilitar la incorporación de los estudiantes, de manera responsable, a los procesos de intercambio cultural y económico.

Se promueve el desarrollo de habilidades conceptuales y procedimentales para distinguir entre información y conocimiento, así como para el manejo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), el uso de las fuentes tradicionales y el trabajo grupal, que posibiliten a los estudiantes el acceso a una gran cantidad de información del campo tecnológico y su conjunto de técnicas, centrales y periféricas.

El énfasis en el tratamiento de los contenidos permite desarrollar habilidades cognitivas para la identificación de las fuentes de información que pueden ser de utilidad en los procesos de innovación técnica, así como estructurar, utilizar, combinar y juzgar dicha información, integrarla y aprehenderla para resignificarla en las creaciones técnicas.

Las actividades se orientan al desarrollo de las habilidades para reconocer las diversas fuentes de información -tanto en los contextos de uso como de reproducción de las técnicas- como insumo fundamental para la innovación. Así se promueve el reconocimiento de las opiniones o visiones de los usuarios de técnicas y productos en torno a los resultados, cuyo análisis, reinterpretación y enriquecimiento con otros campos de conocimiento permitirá a los alumnos definir las actividades, los procesos técnicos o las mejoras que se pongan en práctica.

Propósitos

1. Comprender las características del proceso de innovación como parte del cambio técnico en contextos de uso y reproducción.
2. Desarrollar habilidades para el uso de las diferentes tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la realización de sus proyectos técnicos.

DOCUMENTO PRELIMINAR

- 3. Seleccionar y analizar información de diferentes fuentes para aprovecharla en el desarrollo de procesos y proyectos técnicos.
- 4. Valorar las diversas fuentes de información como insumos de innovación técnica.

Tema		1.1. Innovación e información técnica
Subtema	Conceptos relacionados	
Innovaciones técnicas a través de la historia.	– Innovación. – Cambio técnico.	
Características y fuentes de la innovación técnica: contextos de uso y de reproducción.	– Innovación técnica. – Contexto de uso de artefactos. – Contexto de reproducción de técnicas.	
Uso de conocimientos técnicos para la innovación: búsqueda, análisis y uso de información.	– Innovación. – Conocimientos técnicos.	
Empleo de TIC para la innovación.	– Innovación. – TIC.	

Aprendizajes esperados al final del bloque 1
• Comprenden las características de un proceso de innovación como parte del cambio técnico. • Manejan diferentes fuentes y tipos de información conforme a los ciclos de la innovación. • Utilizan las TIC para el desarrollo de procesos de innovación técnica. • Utilizan la información, la creatividad y la imaginación en la búsqueda de alternativas de solución a problemas técnicos.

Bloque II. Campos tecnológicos y diversidad cultural

En este bloque se analizarán los cambios técnicos y su difusión en diferentes procesos y contextos como factor de cambio de la cultura; de ahí que se promueva el reconocimiento de la interrelación y adecuación de las diversas innovaciones técnicas con los contextos sociales y naturales, que repercuten en el cambio técnico, en la configuración de nuevos procesos técnicos, en las nuevas formas de organización y administración, así como en los cambios culturales y políticos.

Asimismo, los contenidos del bloque ponen en práctica un conjunto de técnicas comunes a un campo tecnológico y las técnicas que lo han enriquecido, es decir, la reproducción de aquellas 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 los insumos en un contexto y tiempo determinados.

Mediante el análisis sistémico de las creaciones técnicas, de su mejora, su difusión e interdependencia, del uso de herramientas, de máquinas e insumos, así como de la complejización creciente de procesos y sistemas técnicos, se propone reflexionar sobre el papel de estos componentes en la configuración de los campos tecnológicos.

Propósitos

1. Comprender la influencia de los saberes sociales y culturales en la conformación de los campos tecnológicos.
2. Valorar las aportaciones de las culturas tradicionales en los campos tecnológicos y cómo se han modificado a través del tiempo.
3. Propiciar la participación equitativa de hombres y mujeres en las diversas actividades técnicas.

Tema

2.1. La construcción social
de los campos tecnológicos

Subtema	Conceptos relacionados
La construcción social de los sistemas técnicos.	– Cambio técnico. – Construcción social.
Generaciones tecnológicas y configuración de campos tecnológicos.	– Cambio técnico. – Trayectorias técnicas. – Generaciones tecnológicas. – Campos tecnológicos.
Aportaciones de las culturas tradicionales en la configuración de los campos tecnológicos.	– Culturas tradicionales. – Campos tecnológicos.

Aprendizajes esperados al final del bloque II

- Relacionan diversos procesos técnicos y reconocen cómo se configuran los campos tecnológicos.
- Participan de manera informada en los debates que surgen de la aplicación de diversos procesos técnicos y valoran el diálogo y la participación pública en estos asuntos.
- Participan en procesos técnicos en igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.
- Toman en cuenta los distintos contextos en la búsqueda de alternativas de solución de problemas técnicos.

Bloque III. Innovación, técnica y desarrollo sustentable

En este bloque se pretende la identificación de los sistemas técnicos que consideran los principios del desarrollo sustentable. Dichos sistemas se caracterizan porque incorporan conocimientos sobre los procedimientos, la organización y la planeación, y son compatibles con las prioridades e intereses económicos y socioculturales de la comunidad, de tal manera que promueven la equidad y el mejoramiento de la calidad de vida.

Se pretende promover la búsqueda de alternativas para adecuar los procesos productivos como ciclos sistémicos con énfasis en la prevención del impacto ambiental. Se pretende promover la innovación técnica desde esta perspectiva para ampliar la eficiencia productiva y las características del ciclo de vida de los productos.

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

Como parte de la innovación, la evaluación se considera un proceso fundamental en el desarrollo y operación de los sistemas tecnológicos; con esta orientación se pretende tomar en cuenta algunos aspectos de regulación normativa como criterio para la innovación y la operación de procesos productivos según el contexto.

En la parte instrumental se destacará el estudio de alternativas para: recuperar la mayor parte de materias primas, menor disipación y degradación de energía, e innovación en el diseño.

Propósitos

1. Valorar el papel de las técnicas y sus productos conforme a su durabilidad y al uso eficiente de materiales y energía, con el fin de prevenir efectos negativos en la sociedad y en la naturaleza.
2. Proponer alternativas a problemas técnicos para aminorar los riesgos en su comunidad, las cuales consideren las normas ambientales.
3. Valorar la participación ciudadana, la promoción de la equidad y la identidad cultural como factores en la toma de decisiones para la innovación técnica.

3.1. Técnica y desarrollo sustentable

Tema	
Subtema	Conceptos relacionados
Una visión prospectiva de la tecnología: escenarios deseables.	– Impacto ambiental. – Costo ambiental. – Sistema técnico.
La innovación técnica y los procesos productivos.	– Sistema técnico. – Innovación técnica. – Ciclos de la innovación técnica. – Desarrollo sustentable. – Procesos productivos. – Procesos técnicos.
Innovación técnica para el desarrollo sustentable.	– Innovación. – Ciclos de la innovación técnica. – Gestión sustentable. – Equidad. – Calidad de vida.

Aprendizajes esperados al final del bloque III
• Reconocen y analizan diversas tendencias en los desarrollos técnicos de innovación, las valoran y ponen en práctica de acuerdo con necesidades e intereses sociales. • Usan de manera eficiente los materiales y la energía en los procesos técnicos con el fin de proponer alternativas y evitar efectos negativos en la sociedad y en la naturaleza. • Conocen el papel de las normas ambientales como orientaciones en la elaboración de sus propuestas de innovación. • Participan en la toma de decisiones para la solución de problemas técnicos y en la ejecución de proyectos de innovación.

Bloque IV. Evaluación de los sistemas tecnológicos

A través del trabajo con los contenidos de este bloque se busca desarrollar las habilidades relacionadas con la valoración y la capacidad de intervenir en el uso de productos y de sistemas sociotécnicos. De esta manera se pretende que los alumnos puedan evaluar sus 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 en congruencia con los principios del desarrollo sustentable. Si bien el desarrollo técnico puede orientarse con base en el principio precautorio, es necesario considerar un conjunto de estrategias y actividades de evaluación, tanto de los procesos como de los productos. Los elementos de evaluación tienen un carácter preventivo, de tal manera que el diseño y la operación o uso de un producto tecnológico cumpla con la normatividad en sus especificaciones técnicas y en su relación e impacto hacia el entorno.

La evaluación de los sistemas tecnológicos considera las normas ambientales, los criterios ecológicos y otras reglamentaciones, y emplea la simulación y la modelación, entre otros recursos.

Para prever el efecto social de los sistemas tecnológicos es conveniente un acercamiento a los estudios de costo-beneficio, tanto de procesos como de productos. Se pretende abordar algunos aspectos que complementan el trabajo con este bloque, por ejemplo, evaluar el balance de energía, materiales y desechos, y el empleo de sistemas de monitoreo para registrar aquellas señales que serán útiles para corregir impactos, entre otros.

Propósitos

1. Elaborar planes de intervención en los procesos productivos, tomando en cuenta los costos socioeconómicos y naturales en relación con los beneficios.
2. Evaluar sistemas tecnológicos tanto en sus aspectos internos (eficiencia, factibilidad, eficacia y fiabilidad) como en sus aspectos externos (contexto 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.

Tema

4.1. Los sistemas tecnológicos costo-beneficio

Subtema	Conceptos relacionados
Equidad social en el acceso a las técnicas.	– Procesos técnicos. – Evaluación de los procesos – técnicos. – Equidad social.
Evaluación interna y externa de los sistemas tecnológicos.	– Procesos técnicos. – Evaluación. – Sistemas tecnológicos. – Análisis costo-beneficio: • Eficacia. • Eficiencia. • Fiabilidad. • Factibilidad. • Contexto social y natural.
Control social de los sistemas tecnológicos para el bien común.	– Control social. – Intervención. – Evaluación. – Participación ciudadana.

Aprendizajes esperados al final del bloque IV

- Evalúan sistemas tecnológicos tomando en cuenta los factores económicos, culturales, sociales y naturales donde se desarrollan.
- Utilizan los conceptos de factibilidad, fiabilidad, eficiencia y eficacia en la búsqueda de alternativas de solución a problemas técnicos, y en la evaluación de sistemas tecnológicos.
- Analizan, de forma sistémica, los valores e implicaciones de los sistemas tecnológicos e intervienen de manera responsable para plantear y solucionar problemas.

Bloque V. Proyecto de innovación

En la primera parte de este bloque se analizan los procesos de innovación tecnológica y sus implicaciones en el cambio técnico, cuyo énfasis está en el reconocimiento de las fuentes de información que orientan la innovación, el diseño de un sistema para recabar información generada por los usuarios de un artefacto, herramienta o máquina respecto de su desempeño, y las valoraciones sociales. Toda esta información se constituirá en la fuente de la innovación técnica.

El bloque hace énfasis en los procesos productivos industriales 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 busca la integración de los conocimientos y las habilidades adquiridas en los bloques de los distintos grados, en especial la experiencia acumulativa para emplearla en proyectos más complejos. El proyecto de diseño e innovación debe surgir de los intereses de los alumnos, según un problema técnico concreto de su contexto particular, buscando que las soluciones estén a su alcance en términos de creatividad y funcionalidad, y que incluyan las actividades núcleo de un campo y su interacción con otros campos a través de la innovación sugerida.

Propósitos

1. Conocer y emplear las fuentes y los ciclos de la innovación en los procesos técnicos.
2. Planear, administrar y construir un proyecto tecnológico 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.

Tema

5.1. Características de un proyecto de innovación

Subtema	Conceptos relacionados
Las fuentes y los ciclos de innovación técnica.	– Innovación. – Desarrollo sustentable.

DOCUMENTO PRELIMINAR

	– Proyecto técnico. – Proyecto productivo. – Fases del proyecto técnico. – Alternativas de solución. – Innovación técnica. – Ciclos de innovación técnica. – Cambio técnico.
Proyectos de innovación técnica y responsabilidad social.	– Técnica. – Formas de vida. – Innovación técnica. – Proyecto técnico. – Responsabilidad social.

5.2. Proyecto de innovación

Tema

Subtema	Conceptos relacionados
Fases del proyecto de innovación para el desarrollo sustentable.	– Fuentes de innovación técnica. – Fases del proyecto. – Ciclos de innovación técnica. – Innovación. – Proyecto técnico. – Desarrollo sustentable.

Aprendizajes esperados al final del bloque V

- Identifican y comprenden las características de un proyecto de innovación.
- Comprenden que los procesos técnicos tienen consecuencias e impactos sociales, e incorporan esta dimensión en sus proyectos de innovación.
- Desarrollan un proyecto de innovación técnica y estrategias para recabar y sistematizar la información respecto del desempeño de procesos y productos como parte del ciclo de la innovación técnica.

Bibliografía

- Aguirre, G. E., "Educación Tecnológica, nueva asignatura en Latinoamérica", en *Pensamiento educativo*, vol. 25, diciembre de 1999.
- Aibar, Eduard y Miguel Ángel Quintanilla, *Cultura tecnológica. Estudios de ciencia, tecnología y sociedad*, Barcelona, ICE, Universidad de Barcelona/Horsori, 2002.
- Barón, M., *Enseñar y aprender tecnología*, Buenos Aires, Novedades Educativas, 2004.
- Basalla, G., *La evolución de la tecnología*, México, Conaculta/Crítica, 1988.
- Buch, T., "La tecnología, la educación y todo lo demás", en *Propuesta educativa*, año 7, núm. 15, Buenos Aires, Ediciones Novedades Educativas, 1996.
- , *El tecnoscopio*, Argentina, Aique, 1996.
- , *Sistemas tecnológicos*, Buenos Aires, Aique, 1999.
- Famiglietti Secchi, M., "Didáctica y metodología de la educación tecnológica", en *Documentos curriculares*, Gobierno de la ciudad de Buenos Aires, Secretaría de Educación, Dirección General de Planeamiento, Dirección de Currícula, s. f.
- García, P. E. M., *Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual*, Madrid, OEI, 2001.
- Gennuso, G., "La propuesta didáctica en tecnología: un cambio que se ha empezado a recorrer", en *Novedades educativas*, junio, 2000.
- Gilbert, J. K., "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, 1995.
- López Cerezo, José Antonio et al. (eds.), *Filosofía de la tecnología*, Madrid, OEI, 2001.
- López Cubino, R., *El área de tecnología en secundaria*, Madrid, Narcea, 2001.
- Municipalidad de la ciudad de Buenos Aires/Secretaría de Educación, *Tecnología. Documento de trabajo núm. 1*, Buenos Aires, 1995.
- Pacey, A., *El laberinto del ingenio*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, Tecnología y Sociedad, 1980.
- Rodríguez Acevedo, Germán Darío, "Ciencia, tecnología y sociedad: una mirada desde la educación en tecnología", en *Revista Iberoamericana de Educación*, núm. 18, Madrid, España, OEI, sept.-dic. 1998.
- Rodríguez de Fraga, Abel, "La incorporación de un área tecnológica a la educación general", en *Propuesta educativa*, año 7, núm. 15, Flacso, diciembre, 1996.
- Rodríguez de Fraga, Abel y S. Orta, "Educación tecnológica. Documento de trabajo núm. 4", Gobierno de la ciudad de Buenos Aires/Secretaría de Educación, Subsecretaría de Educación, DGP, DC, 1997, pp. 5, 10-12. Disponible en internet: <http://www.buenosaires.gov.ar/educacion/docentes/planeamiento/docum/areas/edtec>
- Varios autores, "Documentos de trabajo de actualización curricular de la EGB", Argentina, 1995. Disponible en: <http://www.buenosaires.gov.ar/educacion/docentes/planeamiento/docum/areas/edtec/doc1.pdf>

Internet

- Acevedo, D. J. A., "Tres criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología". Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo12.htm>
- Elola, N. y L. V. Toranzos, "Evaluación educativa: una aproximación conceptual" (2000). Consultado en

DOCUMENTO PRELIMINAR

mayo de 2006 en: <http://www.campus-oei.org/calidad/saladelectura.htm>

Grupo Argentino de Educación Tecnológica: <http://www.cab.cnea.gov.ar/gaet/>

López C. J. A. y Valenti P., "Educación Tecnológica en el siglo XXI". Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/edutec.htm>

Martín G. M., "Reflexiones sobre la educación tecnológica desde el enfoque CTS", en *Revista Iberoamericana de Educación*, núm. 28, enero-abril, 2002. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/revista/rie28a01.htm>

Osorio M. C., "La educación científica y tecnológica desde el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad. Aproximaciones y experiencias para la educación secundaria". Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/osorio3.htm>

Rodríguez Acevedo, Germán Darío, "Ciencia, tecnología y sociedad: una mirada desde la educación en tecnología", en *Revista Iberoamericana de Educación*, núm. 18, Madrid, España, OEI, sept.-dic., 1998. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/oeivirt/rie18a05.htm>

Documentos curriculares internacionales

Currículo Nacional del Reino Unido: <http://www.dfes.gov.uk/nc/>

Currículo de Tecnología de Canadá: <http://www.edu.gov.on.ca/eng/document/curricul/bbtech/b-beng.html>

Ejemplo de desarrollo de unidades de estudio sobre textiles. Articula contenidos escolares de historia de EUA, historia de la técnica, educación tecnológica, matemáticas y ciencias naturales. Desarrollada por el Lemelson Institute, SHOT (Society for the History of Technology): http://www.si.edu/lemelson/centerpieces/whole_cloth/

Organizaciones relacionadas con la educación tecnológica/tecnología

Associació del Professorat de Tecnologia de Catalunya: <http://www.aptc.arrakis.es>

Ministerio de Cultura y Educación de Argentina: <http://www.dgid.mcye.gov.ar>

Organización de Estados Iberoamericanos. Sitios, bibliografía, artículos sobre CTS: <http://www.oei.es/cts.htm>

Organización Internacional de Ingenieros en Electricidad y Electrónica: <http://www.ieee.org>

Universidad de Génova, Facultad de Psicología y Ciencias Educativas (FPSE): <http://tecfa.unige.ch/info-edu-comp.html>

Revistas de educación tecnológica/tecnología

Diario Japonés de Educación Tecnológica (versiones de documentos en inglés): <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JJSTE>

Journal of Technology Education: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/jte.html>

Journal of Technology Studies: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTS>

Revista de Educación en Tecnología, *Revista de la Maestría en Pedagogía de la Tecnología*, Universidad Pedagógica Nacional, Santa Fé de Bogotá, Colombia: <http://www.geocities.com/Athens/8478/index.htm>

Museos tecnológicos

Museo de la Historia de las Computadoras de California: <http://www.computerhistory.org/>

Museo Nacional de Ciencia e Industria de Inglaterra:
<http://www.nmsi.ac.uk/>

Museo Norteamericano de Criptografía (National Cryptologic Museum): <http://www.nsa.gov/museum/>

Museo de la Ciencia y de la Técnica de Cataluña:
<http://cultura.gencat.es/museus/mctc.htm>

Recorrido por museos industriales en la cuenca del Ruhr, en Alemania (tiene versión en inglés): www.route-industriekultur.de

Sitios sobre temas tecnológicos

Historias de las cosas:

<http://www.saber.golwen.com.ar/>

Juego interactivo sobre las características deseables de un robot en función de sus usos (se requiere el programa Shockwave):

<http://www.tcm.org/html/galleries/robots/design/robot.html>

Imágenes de elementos históricos relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación:

<http://photo2.si.edu/infoage/infoage.html>

Konrad Zuse y sus computadoras de la primera mitad de siglo pasado, fotos de los diseños y reconstrucciones:

http://irb.cs.tu-berlin.de/~zuse/Konrad_Zuse/en/index.html

Las máquinas de cálculo de Babbage:

http://www.culture.com.au/brain_proj/babbage.htm

<http://www.museums.reading.ac.uk/vmoc/babbage/>

<http://www.fourmilab.ch/babbage/>

Sitio de Alan Turing con un simulador de una máquina de Turing y ligas de otros simuladores:

<http://www.wadham.ox.ac.uk/~ahodges/Turing.html>

<http://www.igs.net/~tril/tm/>

Recursos didácticos acerca de la educación tecnológica con numerosos auspiciantes, libros, kits de robótica, etcétera:

www.technologyindex.com

Reproducciones de patentes originales de Edison (se pueden bajar algunas en formato pdf):

<http://edison.rutgers.edu>

Restauraciones de las primeras grabaciones de imágenes en movimientos:

<http://www.dfm.dircon.co.uk/>

Tecnología de la fotografía:

<http://www.mhs.ox.ac.uk/cameras/index.htm>

- Pueden interactuar en procesos productivos complejos.

Anexo I. Conceptos básicos de tecnología

En este anexo se proponen los principales conceptos articulados con el objeto de estudio de la asignatura de Tecnología de la educación secundaria. A partir del análisis de la tecnología como campo de estudio se pueden deducir los siguientes principios para orientar la práctica educativa:

Referentes a las técnicas:

- Son parte de la naturaleza humana.
- Se consideran producto de la invención y creación humanas.
- Representan una forma de relación entre los seres humanos con la naturaleza.
- Están vinculadas de manera directa con la satisfacción de las necesidades y los 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 están definidas por su estructura.
- Su estructura básica está definida por el ser humano, la manipulación u operación de un medio y la porción del medio sobre la que se actúa para transformarlo.
- Pueden ser simples, como cuando se serrucha un trozo de madera, o complejas, como el ensamblado de autos o la construcción de casas.

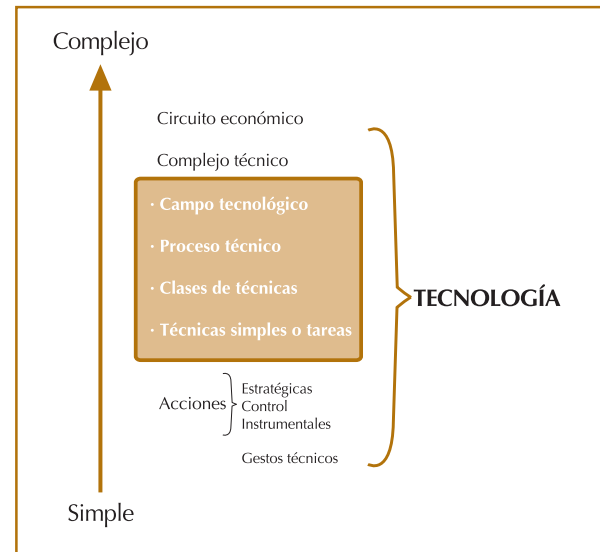
Conceptos

Tecnología

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

Técnica

Actividad social que se centra en el saber hacer. Es un sistema simple integrado por un conjunto de acciones, ejercidas por las personas para la transformación de materiales y energía en un producto.



Cuadro 1. Niveles de integración y complejidad de las técnicas.

DOCUMENTO PRELIMINAR

Los conceptos que integran el cuadro 1 nos permiten sintetizar, analizar y comprender los niveles de integración y complejidad de las técnicas. Su estructuración va de lo simple a lo complejo. Es preciso señalar, de acuerdo con el esquema, que enfatizamos los conceptos agrupados en el cuadro sombreado, que van de las técnicas simples al campo tecnológico, es decir van de los conceptos básicos y de mayor amplitud a los de mayor complejidad y más particulares. En ese sentido, la lectura del esquema da cuenta de:

Los gestos técnicos

Son la manifestación técnica instrumental y observable más simple. Los gestos técnicos enfatizan las acciones corporales del ser humano para el manejo y control de las herramientas, artefactos, instrumentos manuales, máquinas, etcétera, a partir de los órganos y gestos corporales a los cuales se asocian e implica a su vez el despliegue por parte del sujeto de saberes y conocimientos diversos necesarios para ejercerlo. Apropiarse del gesto técnico no es sólo conocer cómo se manejan las herramientas, supone tomar conciencia de esos gestos técnicos, que se configuran como el primer paso en el proceso de mejorar o transformar los artefactos que son operados por las personas.

Algunos elementos considerados para su caracterización son: *a) el movimiento* presente en el gesto; *b) la potencia* del gesto; *c) la precisión* del gesto; *d) la complejidad* del gesto o del conjunto encadenado de gestos. Ejemplo de ello son los movimientos que se despliegan al escribir, amasar, moldear, cortar con tijeras, etcétera, con la consecuente potencia, precisión y complejidad del gesto.

Las acciones que incluyen al cúmulo de gestos, aunque no se reducen a ellos, son realizadas por el cuerpo humano, el cual es el elemento soporte de las acciones técnicas. Las acciones se pueden diferenciar: en *acciones estratégicas*, *acciones de control* y *acciones instrumentales*. Las acciones estratégicas incluyen la valoración racional y la reflexión adecuada de las alternativas de actuación posibles que anteceden a la realización de cualquier acción y permiten la toma de decisiones. Las acciones de control representan una interfaz entre las acciones instrumentales y las estratégicas; permiten la ejecución de una acción conforme lo planeado, por ejemplo, cuando se corta una tabla la destreza del operario permite ejecutar los gestos técnicos de acuerdo con lo planeado, lo que implica la percepción y el registro del efecto de cada gesto para corregir y reorientarlo, si es necesario. Las acciones instrumentales organizan los medios que resultan apropiados según un criterio de control eficiente de la realidad e incluye la intervención concreta sobre la realidad.

Las técnicas simples o tareas

Son concebidas como la sucesión y conjunto de acciones que se desarrollan en el tiempo, por medio de las cuales un insumo es transformado en un producto. De manera específica, una tarea es el proceso más simple o unidad mínima de un proceso determinado, se desarrolla en el tiempo y es entendida como una sucesión o conjunto de acciones. Por medio de ella un insumo es transformado en un producto en su interacción con personas, artefactos y procedimientos. Las técnicas simples dan cuenta de los elementos que forman parte de la tarea y de sus relaciones mutuas.

El proceso técnico

El proceso técnico activa procesos elementales, como las acciones, los gestos técnicos, las tareas simples, las clases de técnicas. Su especificidad radica en que se despliega de forma secuencial y es articulada en un tiempo/espacio concreto. En este proceso los insumos son transformados (materiales, energía, datos) con el propósito de producir materiales o artefactos de todo tipo.

De acuerdo con su tipo encontramos:

1. Procesos de elaboración de bienes, por medio de los cuales se transforma un insumo en un producto.
2. Procesos para controlar la calidad de lo producido mediante estimaciones y comparaciones llevadas a cabo por medio del cuerpo, y de éste asociado a instrumentos para garantizar que el producto final y los procesos se adecuen a lo esperado previamente.
3. Procesos de modificación e innovación: son procesos orientados al cambio.

Campo tecnológico

Es un sistema de mayor complejidad; permite la organización y articulación de un conjunto de técnicas diversas con propósitos comunes; es decir, el campo tecnológico hace posible la convergencia, agrupación y articulación de diferentes clases de técnicas con una organización y un propósito común, sea para obtener un producto o para brindar un servicio. Los campos tecnológicos están constituidos por artefactos, acciones, conocimientos, saberes, personas, organizaciones sociales y están ubicados en la base de los procesos productivos.

Delegación de funciones

Proceso (racional y sociohistórico) de modificación, cambio y transmisión de las funciones del cuerpo humano de acuerdo con los diferentes medios, con el fin de hacer más eficiente la acción. Este proceso permite prolongar o aumentar la capacidad de locomoción del cuerpo, el alcance de manos y pies, la agudeza de los sentidos, la precisión de control motriz, así como de la memoria y el procesamiento de la información del cerebro y hacer más eficiente o sustituir la energía del cuerpo.

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

Sistema técnico

Se estructura por la relación y mutua interdependencia entre los seres humanos, las herramientas o máquinas, los materiales y el entorno para obtener un producto o una situación deseada.

Es característica de todo sistema técnico 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.

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

DOCUMENTO PRELIMINAR

Sistema ser humano-máquina

El sistema ser humano-máquina define prácticamente a todas las técnicas, describe la interacción entre los artesanos y los artefactos, e incluye acciones estratégicas, acciones corporales o gestos técnicos.

Como producto de los cambios que han experimentado los artefactos, se ha modificado el vínculo 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*. Se caracteriza por el conocimiento completo acerca de las propiedades de los materiales, y el dominio de un conjunto de gestos y saberes técnicos para la obtención de un producto. En este sistema las relaciones que se establecen entre las personas y el material son directas o muy cercanas en el proceso de transformación para obtener el producto.
- b) *Sistema persona-máquina*. Se distingue por el empleo de máquinas, las personas orientan sus gestos y conocimientos para controlarlas mediante el uso de pedales, botones, manijas, entre otros. La relación entre los gestos técnicos y los materiales es distante o indirecta; de esta manera los gestos y los conocimientos se simplifican, destacando el vínculo de la persona con la máquina.
- c) *El sistema máquina-producto*. Está integrado por los procesos técnicos que incorporan máquinas automáticas de diversas clases, las cuales no requieren el control directo de las personas. Estos sistemas son propios de la producción en serie.

Máquinas

Son los artefactos compuestos por un motor que, mediante el aprovechamiento de cualquier clase de energía, activan uno o más actuadores que transforman un insumo en un producto o producen datos a través de mecanismos de transmisión o transformación de movimiento y están sujetos a acciones de control.

Actuadores

Son los elementos u operadores de una máquina que, accionados por los mecanismos de transmisión, llevan a cabo la acción específica sobre el insumo, modificándolo o transformándolo en producto.

Acciones de regulación y control

Si bien la técnica es definida como la actividad social del saber hacer o como el proceso por medio del cual los seres humanos transforman las condiciones de su entorno en otras más apropiadas a sus necesidades e intereses, toda técnica está constituida por un conjunto de acciones que se llevan a cabo deliberadamente y con propósitos establecidos: estas acciones son tanto de carácter estratégico como instrumental. Asimismo, se ejecuta una función de control cuando se traza una línea o se emplea una guía conforme la forma deseada del corte. Las acciones de regulación consisten en seguir la línea trazada y corregir los posibles desvíos.

Flexibilidad interpretativa

Se refiere a los saberes y su relación con las funciones técnicas o fines alcanzados por un pro-

ducto o artefacto técnico, y a las posibilidades de cambio conforme a las mejoras o adecuaciones definidas por los usuarios en diversos procesos. Es decir, los saberes y las funciones de un artefacto o producto están sujetos a su adecuación a nuevas necesidades de los grupos sociales y contextos, por ejemplo: la bicicleta cumple variantes de su función conforme a los diferentes grupos de usuarios, para transportarse, para las carreras o la recreación y para transportar carga.

Los artefactos, instrumentos, herramientas y máquinas han sido creados para realizar determinadas funciones e implican un conjunto de saberes, por ejemplo, sobre las características de los materiales a transformar y las acciones para su operación.

Funciones técnicas

Se refieren a las relaciones estructurales de los objetos, a los efectos esperados en los materiales o procesos y fundamentalmente a la función social de los objetos y procesos.

Insumos

Son los materiales, la energía y los saberes puestas en operación 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 y de plantas y animales (orgánicos), cuyas características físicas (dureza, flexibilidad, conductibilidad, entre otros) y químicas (reactividad, inflamabilidad, corrosividad, reactividad), así como biológicas (actividad de bacterias, hongos, levaduras) 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

Conjunto de acciones, tanto las ejecutadas directamente por el cuerpo humano o por un grupo de personas, como las delegadas en los artefactos. Por lo tanto, los artefactos se consideran medios técnicos y componentes de los sistemas técnicos que amplían, potencian, facilitan, modifican y dan precisión a las acciones humanas. Incluye los instrumentos de medición, las herramientas y las máquinas.

Los medios técnicos permiten la ejecución de acciones simples, como golpear, cortar, moldear, comparar, medir, controlar, mover; así como las de mayor complejidad, por ejemplo, las ejecutadas por robots que reemplazan las acciones humanas. Las funciones en que participan los medios técnicos están en correspondencia con los materiales que son procesados y los gestos técnicos empleados.

Intervención técnica

Esta actividad se refiere a la actuación intencional de una o más personas sobre una situación en la que operan una o varias técnicas, para modificar dicha situación por otra más cercana a los intereses de quien o quienes las realizan. En toda intervención se relacionan tres aspectos: una secuencia de acciones ordenadas en el tiempo; conocimientos y habilidades, así como medios técnicos.

Toda intervención técnica incluye acciones para detección de la necesidad de intervención,

DOCUMENTO PRELIMINAR

establecimiento de propósitos, búsqueda de alternativas con criterios de eficiencia y eficacia, balance de las alternativas, actuación sobre la realidad, evaluación del proceso y de impactos sociales y naturales.

Comunicación técnica

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 en los sistemas educativos, para ello es necesario el empleo de códigos y terminología específica.

Son ejemplo de formas de comunicación técnica más usuales como las recetas, los manuales, los instructivos y los gráficos.

Organización técnica

Conjunto de decisiones para la definición de la estrategia más adecuada, la creación o selección de los medios instrumentales necesarios, la programación de las acciones, la asignación de responsables y el control a lo largo del proceso de cada una de las fases, hasta la consecución del objetivo buscado. La organización técnica es un medio de regulación y control para la adecuada ejecución de las acciones.

Cambio técnico

Mejoras en la calidad, rendimiento o eficiencia, tanto en las acciones, los materiales y los medios, como en los procesos o productos. El cambio es una consecuencia de la delegación de funciones técnicas durante las acciones de control y la manufactura de los productos técnicos.

Innovación

Es un proceso orientado al diseño y manufactura de productos, en el que la información y los conocimientos son los insumos fundamentales para impulsar el cambio técnico. Incluye la adaptación de medios técnicos, la gestión e integración de procesos, así como la administración y comercialización de los productos.

Clases de técnicas

Se refiere a la diversidad de técnicas que cumplen funciones distintas. Una clase de técnicas es, por lo tanto, un conjunto de técnicas que comparten la función y los mismos fundamentos o principios, por ejemplo, técnicas para transformar, para la creación de formas, de ensamblado, entre otras.

Análisis de la estructura y la función

Proceso para explicar 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, y relacionar ambos aspectos con la función técnica.

Principio precautorio

Ocupa una posición destacada en las discusiones sobre la protección del ambiente y la salud humana. La Declaración de Río sobre Ambiente y Desarrollo anota la siguiente noción 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

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, una técnica o un artefacto.

Anexo II. Orientaciones didácticas generales

Existe una variedad de estrategias didácticas que pueden ser utilizadas para abordar y dar sentido a los contenidos de la asignatura de Tecnología y articularlos con la vida cotidiana y el contexto. Aquí se describen algunas, sin embargo el docente podrá utilizar las que considere pertinentes de acuerdo con los propósitos de cada bloque.

El papel del docente

Para la enseñanza de la asignatura de Tecnología es recomendable que el docente maneje, además de los conocimientos y las habilidades propios de la asignatura, conocimientos sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje, de planeación y evaluación, y que muestre una actitud favorable para facilitar el trabajo colaborativo.

El docente juega el papel de facilitador, orientador y mediador del conocimiento y como promotor del trabajo entre los alumnos, del respeto entre los pares, de la valoración de las diferencias individuales y de la diversidad de grupos culturales, con el fin de aprovechar las diferentes formas de interpretar el mundo que enriquecen el conocimiento humano.

El docente es un facilitador de medios, de acceso a recursos y a espacios de trabajo; colabora en la integración de grupos según los ritmos y

estilos de aprendizaje de los alumnos; favorece la apertura y la valoración de las ideas de los alumnos en la búsqueda de alternativas de solución a problemas cotidianos; promueve proyectos cuya complejidad corresponda al desarrollo cognitivo de los alumnos; valora el uso adecuado de diversas fuentes informativas y apoya el análisis y la solución de los problemas.

El docente, como orientador y mediador, asegura la participación equitativa de todos los integrantes del grupo, ayuda en la designación de tareas y responsabilidades, propicia el diálogo, el consenso y la toma de acuerdos; orienta las actividades, enriquece la investigación, el análisis, la lectura y la toma de decisiones.

El docente debe interesarse por el alumno y reconocerlo como sujeto activo, protagonista de su proceso de aprendizaje, poseedor de un conjunto de concepciones sobre su entorno, así como de operaciones mentales que deben ser valoradas para la construcción de los conocimientos propios de la asignatura.

Es importante considerar que la diversificación didáctica en el aula permite diferentes acercamientos, necesarios para poder realizar una reflexión sistémica del hecho técnico. También se debe tomar en cuenta que los alumnos difieren en sus formas de aproximarse a los temas de estudio, por ello es necesario proponer una gama de estrategias en el aula para asegurar que todos puedan aprender eficazmente. Proponer el estudio de la asignatura de una sola manera lleva a aproximaciones simplistas hacia “partes” del fenómeno técnico y no favorece la visión del “todo”.

Tomando en cuenta lo expuesto, a continuación se describen algunas estrategias que pueden ser de utilidad en la práctica docente de la asignatura de Tecnología.

Resolución de problemas

Resolver problemas es una de las más importantes estrategias porque, además de compartir las ventajas didácticas que conlleva cuando es utilizada en las otras asignaturas, en Tecnología representa una de las competencias que es indispensable desarrollar.

Todos los días enfrentamos problemas y los resolvemos, dependiendo de su naturaleza, utilizando conocimientos, habilidades y experiencias. En esta asignatura se pretende que los alumnos desarrollen los correspondientes aprendizajes para resolver problemas técnicos de manera sistemática y organizada.

Es necesario aclarar que mientras más conocimiento y mayor experiencia se tengan sobre el contexto en que se presenta el problema será más fácil resolverlo, por ello siempre ayudará el trabajo colaborativo, especialmente hoy día, cuando existe tal cantidad de información que es imposible que una sola persona pueda manejarla. Además, entre más complejos se hacen los campos del desarrollo tecnológico es ineludible la intervención de más especialistas. Por ejemplo, en el diseño de partes cibernéticas, en el cual participan médicos, fisiólogos, ingenieros (de varias especialidades), dibujantes, entre otros.

Aunque en la educación básica no se sugiere –ni es deseable– que los alumnos resuelvan problemas de tal complejidad, sí es indispensable que colaboren en equipos y de forma grupal para que aprendan a trabajar de esta manera, así también enriquecen y contrastan sus conocimientos, habilidades, experiencias, valores, ideales y necesidades.

El trabajo en equipo ayuda a superar los prejuicios que, en muchas ocasiones, las personas

se imponen ante un problema determinado. Por ejemplo, las concepciones tradicionales que advierten sobre las formas únicas de resolver problemas. Estas limitaciones se podrán ir resolviendo al desarrollar la capacidad de pensamiento lateral o divergente, el cual permite visualizar otras posibilidades. Es decir, la recomendación es no eliminar *a priori* ninguna idea aportada, aunque parezca ridícula, descabellada o imposible de realizar.

Si bien quienes resuelven un problema utilizan distintas estrategias, dependiendo de la experiencia y el conocimiento del contexto en que se presenta, es posible hablar de que en general se siguen ciertas fases, aunque no necesariamente de manera lineal y rígida. Es decir, un novato sigue siempre mecanismos diferentes que los utilizados por un experto.

Entre las características de los problemas que se pueden plantear para el trabajo en el aula están:

- Representan un reto intelectual para los alumnos.
- 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 quien los pretende resolver.
- Valoran las diversas alternativas de solución por descabelladas que parezcan.

Es conveniente considerar la flexibilidad de este método y sus distintas fases, porque en cualquiera de ellas siempre será posible encontrar dificultades que no se habían visualizado. Cuando esto sucede, lo recomendable es regresar a la fase anterior o inclusive a la fase inicial.

Análisis sistémico de los sistemas técnicos

Para que una situación se perciba como un problema debe implicar una dificultad que desafíe las habilidades del pensamiento. De no ser así, se percibirá simplemente como un ejercicio más o menos rutinario. Una característica fundamental de los problemas que se enfrentan en el ámbito de la tecnología es que son débilmente estructurados o poco definidos, porque se desconoce de antemano la forma de solucionarlos. Es necesario considerar que este tipo de problemas tienen más de una solución cuando se promueve el desarrollo del método y se evalúa el proceso de resolución.

Además, es preciso reconocer que es posible crear varias soluciones consideradas óptimas. Esto dependerá de las circunstancias, los criterios e incluso de los aspectos culturales de un grupo; los cuales no necesariamente son adecuados en otros contextos.

Trabajo con proyectos

El trabajo con proyectos es una estrategia utilizada en muchas asignaturas; sus fases dependen de la lógica interna de cada disciplina, por ello se propone que cuando sea utilizada en esta asignatura deberá retomar las fases del método de resolución de problemas antes descrito. Es importante considerar en este sentido que no toda resolución de problemas necesariamente termina o se concreta en forma de proyecto. En el desarrollo del programa de estudio se propone incorporar este ejercicio en las actividades didácticas de manera gradual; esto es, que en cada bloque se incorporen los diferentes componentes, de manera que en el primer grado se formalice su estudio y se incorpore de manera transversal, aunque exista un espacio más amplio para su concreción en el quinto bloque de segundo y tercer grados.

Uno de los conceptos centrales planteados en esta propuesta es el de “medios técnicos”, el cual es fundamental para el estudio de la técnica. En los enfoques tradicionales el estudio está centrado en el análisis de la estructura de los aparatos, las herramientas y las máquinas. En esta asignatura se busca favorecer un análisis más amplio, en el que se incluyan 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 existentes 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 por 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.

Discusión de dilemas morales

El desarrollo de los procesos técnicos siempre está relacionado con intereses y valores de la sociedad donde se crea. En muchas ocasiones pueden corresponder a los de un grupo, que no necesariamente coincidirán con los de sectores

DOCUMENTO PRELIMINAR

sociales más amplios. Por esto es necesario que los alumnos desarrollen el juicio moral a través de la interacción con sus pares y la confrontación de opiniones y perspectivas, y que reflexionen sobre las razones que influyen en la toma de decisiones y en la evaluación de los proyectos.

Esta estrategia didáctica consiste en plantear a los alumnos, por medio de narraciones breves, situaciones que presenten un conflicto moral, de modo que sea difícil elegir una alternativa óptima. 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 sobre qué decisión debería tomar el personaje involucrado, las razones para hacerlo y las posibles consecuencias que traería esa alternativa.
- Promover un ambiente de respeto, en donde cada alumno tenga la oportunidad de argumentar su opinión pero también escuche las opiniones de los demás. Después de la discusión en equipos es importante una puesta en común con todo el grupo. Un representante de cada equipo resume los argumentos expresados al interior del equipo.
- Concluir la actividad proponiendo a los alumnos que revisen y, en caso de ser necesario, reconsideren su opinión inicial.

Juego de papeles

Esta estrategia consiste en el establecimiento de una situación que represente un conflicto de va-

lores y se propone su dramatización. Los alumnos deberán improvisar y destacar la postura del personaje asignado. Los diversos personajes buscarán llegar a una solución del conflicto mediante el diálogo. El desarrollo de la estrategia requiere cuatro momentos:

- Presentación de la situación. El maestro deberá plantear de manera clara y sencilla 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 y preverá algunas condiciones para su puesta en práctica, como la distribución del mobiliario en el salón de clases y seleccionará algunos recursos a su alcance para la ambientación de la situación. Explicará cuál es el conflicto y quienes los personajes y sus posturas. Se recomienda cuidar que los alumnos representen un papel contrario a su postura personal con la intención de que reflexionen en torno a los intereses y las necesidades de otros. Los alumnos que no participen en la dramatización deben ser preparados para observar las actitudes y los sentimientos expresados, los intereses de los distintos personajes, así como las formas en que se llegó a una resolución del 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 evitar intervenir.
- Evaluación o reflexión. Una vez concluida la representación se deberá propiciar la

Entrevista

exposición de puntos de vista en torno a la situación presentada, tanto por parte de los participantes como de los 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 y, por lo tanto, deberá quedar claro cuál es la necesidad o interés que se pretende satisfacer (el problema) y las distintas alternativas, así como quiénes resultarían beneficiados. Es importante reconocer los aspectos sociales y naturales involucrados y, en su caso, los posibles impactos, como aspectos a considerar en la toma de decisiones.

Es posible utilizar otras estrategias para contribuir al desarrollo del juicio moral. Si se desea buscar otras alternativas se recomienda consultar la bibliografía y sitios de internet sugeridos en este documento.

Demostración

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

A través de esta estrategia los alumnos pueden adquirir información mediante preguntas a personas conocedoras y con experiencia sobre un tema. Se trata de una herramienta útil para acercar a los alumnos con personas que, al poner en acción sus conocimientos sobre la técnica, cuentan con experiencia que de otra manera es difícil de adquirir. Conocer las formas en que se enfrentaron situaciones en el pasado permite proponer condiciones que, de otra manera, sería difícil imaginar.

Por medio de estas actividades es posible aclarar dudas, conocer y ampliar aspectos relacionados con los contenidos planteados. Es recomendable que los alumnos vayan adquiriendo experiencia, y el docente los ayude a preparar la entrevista, propiciando la reflexión en torno a aspectos importantes como:

- Los contenidos temáticos que se pueden relacionar.
- A quiénes entrevistar.
- Las posibles preguntas que se pueden hacer.
- Las formas de acercarse a las personas entrevistadas.

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

Investigación documental

Con frecuencia se solicita a los alumnos la realización de 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:

DOCUMENTO PRELIMINAR

- Acerca del tipo de documentos en los que puede encontrar la información.
- El lugar donde puede encontrar dichos documentos.
- Las estrategias necesarias para realizar su búsqueda: uso de ficheros, índices, estrategias para búsquedas en internet.
- La elaboración de fichas de trabajo.
- La forma de organizar y presentar la información que encontraron.

Seguramente al principio el docente tendrá que realizar un gran trabajo de apoyo, pero en poco tiempo los alumnos podrán llevar a cabo sus investigaciones de manera autónoma.

Visitas dirigidas

Al igual que la demostración, esta estrategia proporciona al alumno la oportunidad de ob-

servar 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, entre otras.

Para ello, el docente y los alumnos tendrán que organizar y planificar cuidadosamente lo que se espera observar en dicha visita, por ejemplo: las etapas que componen un proceso de producción, el análisis de los papeles y acciones de las personas, la función de las herramientas y las máquinas, las entradas y transformaciones de los insumos, así como las salidas de productos y desechos. También es recomendable que se elabore un análisis en relación con los elementos sociales y naturales, como precisar a quiénes beneficia la empresa en cuestión, qué implicaciones sociales y naturales tiene, entre otras. Este tipo de visitas permiten conocer procesos, condiciones y aplicaciones reales de una actividad técnica en el sector productivo.

Anexo III. El proyecto

Para el abordaje de la asignatura de Tecnología se propone la realización de proyectos, como una forma articulada para trabajar los campos tecnológicos y el enfoque propuestos, en situaciones de aula que posibiliten alcanzar los aprendizajes esperados.

El trabajo con proyectos en esta asignatura adquiere una mayor relevancia, pues su vínculo con el saber hacer permite brindar mayores posibilidades de aprendizaje, de modo que los alumnos de secundaria podrán aprovechar este espacio curricular como parte importante de su formación personal y social. En este sentido, es necesario decir que el estudio de la tecnología se fundamenta en la reflexión sobre la acción técnica y sus interacciones con la sociedad y la naturaleza, integrando de manera equilibrada el saber práctico y el saber teórico.

En la asignatura de Tecnología el proyecto se considera una propuesta de trabajo que se caracteriza por un conjunto de decisiones y acciones para la intervención técnica, que se materializa en el diseño y la producción de un proceso, producto o servicio.

El proyecto como estrategia educativa

El uso del proyecto como estrategia educativa especifica las acciones y los medios necesarios para

alcanzar una meta. Las actividades que lo integran están dirigidas por los alumnos y orientadas a la intervención en procesos técnicos como fundamento de su aprendizaje. La intención es que participen de manera activa, poniendo en práctica saberes técnicos relacionados con la asignatura.

En el proyecto tecnológico se promueven las habilidades y destrezas manuales para la elaboración de productos; el énfasis está centrado en la reflexión y el razonamiento permanente sobre lo que se hace, las condiciones en que se desarrolla el proceso técnico y los resultados, y en sus implicaciones, para promover el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes.

El proyecto es considerado una forma para promover pensamiento tecnológico, por lo que se propone como estrategia de conocimiento del hecho técnico. Las actividades consideradas en su desarrollo parten de los intereses de los alumnos, motivados por la posibilidad para cambiar una situación por otra más cercana a sus necesidades e intereses, donde la técnica brinda diversas alternativas para lograrlo.

Expectativas del proceso de aprendizaje por proyectos

El uso de los proyectos en el salón de clases se considera un recurso valioso, desde el punto de vista pedagógico y didáctico. A continuación se describen algunas de las ventajas que tiene el implementarlos en las actividades escolares:

El alumno:

- Moviliza y descubre saberes.
- Se vincula con prácticas sociales de su vida cotidiana.

DOCUMENTO PRELIMINAR

- Articula contenidos de distintas asignaturas.
- Identifica sus logros y limitaciones a través de la autoevaluación.
- Desarrolla el sentido de cooperación y del trabajo colaborativo.
- Se valora como ser creativo, autónomo y con poder de decidir por sí mismo.
- Negocia y conduce proyectos.

Fases del proyecto

Se puede decir que en general en un proyecto se consideran una serie de acciones para llevarlo a la práctica. Si bien se reconocen ciertas fases para su desarrollo, éstas pueden variar en función de la asignatura y de los propósitos buscados.

En los proyectos técnicos se propone un conjunto de acciones sistematizadas en fases, en las que cada acción es una oportunidad para propiciar situaciones de aprendizaje. El proyecto supone situarse frente a la vida cotidiana del alumno, lo que permite ubicar la necesidad de intervenir, usando los conocimientos pertinentes, tanto de la asignatura como de su vinculación con otras áreas del conocimiento. En este sentido, se propicia la generación de nuevos conocimientos, de modo que cada acción o conjunto de acciones se constituyen en el desarrollo de ciertos aprendizajes.

El desarrollo de proyectos toma en cuenta el marco pedagógico propuesto de la asignatura de Tecnología, el cual considera el trabajo por campos tecnológicos, definidos como espacios 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 que se han definido 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 se corresponden con el logro de aprendizajes esperados. Los aprendizajes esperados son descripciones particulares sobre lo que los alumnos deben aprender por campo tecnológico. El docente deberá cuidar y garantizar que durante el desarrollo de cada fase de los proyectos las actividades tengan relación directa con el logro de los aprendizajes esperados para el campo.

Si bien las fases pueden variar según la complejidad del proyecto, el campo tecnológico de que se trate, los propósitos y los aprendizajes esperados, se proponen las siguientes fases, en el entendido de que no son estrictamente secuenciales, ya que una puede retroalimentar 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 y saberes previos, y los exprese de manera sencilla y 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 que influyen 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, entre otras), así como el análisis de conocimientos propios del campo para una mejor comprensión de la situación en que participará.

Algunas de las habilidades a desarrollar son: formular preguntas, uso de las fuentes de información, desarrollar estrategias de consulta y de manejo y análisis de información.

Construcción de la imagen-objetivo

Delimitado el problema, fundamentado con la información y los conocimientos analizados, se crean las condiciones adecuadas para plantear la imagen deseada de la situación a cambiar o del problema a resolver; es decir, se formulan el o los *propósitos del proyecto*.

Definir propósitos promueve la imaginación para la construcción de los escenarios deseables y para generar 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 en el 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, tanto para representarlo y para el análisis y procesamiento de la información como para la presentación de resultados, entre otros.

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

Ejecución de la alternativa seleccionada

Se constituye por las acciones instrumentales y estratégicas del proceso técnico que permitirán alcanzar la situación deseada o lograr la resolución del problema. Las acciones instrumentales puestas en marcha en las producciones técnicas siempre son sometidas al control, ya sea por 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 y la comprensión de los procesos, entre otros.

Evaluación

La evaluación debe ser una actividad constante en cada una de las actividades del proyecto, conforme al propósito o finalidad planeada y a los requerimientos establecidos, como la eficiencia

DOCUMENTO PRELIMINAR

y eficacia de la técnica y el producto en cuestión y prevenir daños ambientales. Las actividades de evaluación pretenden retroalimentar 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 por diferentes medios.

Deberá tomarse en cuenta que algunos de los problemas detectados y expresados por el grupo pueden afectar a algunos grupos sociales, por ello es recomendable que el maestro sitúe los aspectos que deberán ser analizados 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.

Anexo IV. 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 en todo lo relacionado con 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 los 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 pueda tener efectos sustanciales sobre la seguridad y la salud de los alumnos.

Responsabilidades de los alumnos

- No emprender tareas sin el conocimiento previo del profesor.
- Adoptar las precauciones debidas cuando trabaja cerca de máquinas en movimiento.

- Emplear herramientas adecuadas y no hacer mal uso de ellas.
- Utilizar los medios de protección a su alcance.
- Vestir prendas adecuadas.
- Activar los dispositivos de seguridad.

Condiciones generales de seguridad en el aula-taller

- Protección eficaz de equipos en movimiento.
- Suficientes dispositivos de seguridad.
- Asegurarse que no haya herramientas y equipos en estado deficiente o inadecuado.
- Elementos de protección personal suficientes.
- Condiciones ambientales apropiadas.

Medidas preventivas

- Una superficie y un volumen del local que sean los mínimos necesarios dependiendo del número de alumnos y del tipo de taller.
- Lugares de tránsito con la anchura suficiente para la circulación fluida de personas y materiales.
- Accesos al aula-taller 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 local se mantendrá debidamente ventilado, evacuando al exterior –por medios naturales o con extractores– los gases procedentes de motores, soldaduras, pinturas, etcétera.

DOCUMENTO PRELIMINAR

- La temperatura ambiente debe ser de entre 15 y 18°C, con una humedad relativa del 40 al 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 utilizan.
- La instalación eléctrica y las tomas de corriente estarán dotadas de dispositivos diferenciales y de tomas de tierra.
- Los lubricantes y demás líquidos inflamables estarán almacenados en un local independiente y bien ventilado.
- El aula-taller contará con lavabos, duchas y vestuarios adecuados, en función del número de alumnos.

Accesorios de protección y auxilio

- Los extintores de incendios, en número suficiente, estarán distribuidos estratégicamente, en lugares fácilmente accesibles y bien señalizados.
- Los operarios tendrán a su alcance los medios de protección personal necesarios para el trabajo que desarrollan, como son: cascos para la protección de golpes en la cabeza, orejeras para la protección de los oídos cuando el ruido es muy intenso, gafas, mascarillas, pantallas de soldadura, guantes, ropa y calzado de seguridad.

Lesiones comunes

- Lesiones por caídas. Estas lesiones pueden ser originadas por espacio insuficiente en

el aula-taller o difíciles accesos al mismo; abandono de piezas, conjuntos o herramientas en los lugares de paso; piso resbaladizo por la existencia de manchas de lubricantes o de líquidos refrigerantes procedentes de las máquinas herramientas o de los vehículos en reparación, y falta de protección en los fosos, entre otros.

- Lesiones por golpes. Suelen ser la consecuencia del empleo inadecuado de las herramientas o del uso de herramientas defectuosas; no utilizar los medios apropiados de sujeción y posicionamiento en el desmontaje y montaje de los conjuntos pesados, o no tomar las precauciones debidas en la elevación y en el transporte de cargas pesadas y de vehículos.
- Lesiones oculares. Este tipo de lesiones es muy frecuente en los talleres. En general se deben a la falta de utilización de gafas protectoras cuando se realizan trabajos en los que se producen, o se pueden producir, circunstancias como desprendimientos de virutas o partículas de materiales, lo que ocurre en las máquinas herramientas y en las muelas de esmeril; proyección de sustancias químicas agresivas, como son los combustibles, lubricantes, electrolitos, taladrinas, detergentes (máquinas de lavado de piezas), líquidos refrigerantes (entre ellos el freón) y los disolventes; proyección de materias calientes o chispas, como las soldaduras, en las que además hay que protegerse de las radiaciones mediante pantallas o gafas oscuras.
- Lesiones producidas por órganos en movimiento. Son causadas por deficiente protección de máquinas herramientas o por descuidos en el manejo de las mismas, y también

por no tomar precauciones en los trabajos efectuados con utillajes o con motores en marcha. El empleo de ropa adecuada reduce estos accidentes.

- Intoxicaciones. Las más frecuentes son las originadas por la inhalación de vapores de disolventes y pinturas en locales mal ventilados. También por la ingestión accidental de combustibles, cuando se realiza la mala práctica de sacar carburante de un depósito aspirando con la boca por medio de un tubo flexible.

Normas de carácter general

- Actuar siempre de forma premeditada y responsable, no caer en la rutina ni en 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 a su seguridad o a la ajena.
- En caso de resultar accidentado o ser testigo de un accidente, facilitar la labor investigadora del servicio de seguridad para que puedan ser corregidas las causas que lo motivaron.
- 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.

- Para la limpieza de manos no emplear gasolinas ni disolventes, sino jabones preparados para este fin.
- No restregarse los ojos con las manos manchadas de aceites o combustibles.
- Es obligado el uso de gafas cuando se trabaja en máquinas con muelas de esmeril, como afiladoras de herramientas y rectificadoras.
- No efectuar soldaduras sin la protección de delantal y guantes de cuero, y gafas o pantalla adecuadas. Si el que suelda es otro operario, emplear igualmente gafas o pantalla para observar el trabajo.
- 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 pueda haber desprendimiento o caída de 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 local, en cuanto a limpieza, iluminación, ventilación, humedad, temperatura, nivel de ruidos, etcétera, y en particular las de los puestos de trabajo, proponiendo las mejoras necesarias 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, solicitando para ello los medios necesarios.

DOCUMENTO PRELIMINAR

Normas de seguridad aplicadas al manejo de herramientas y máquinas

- Bajo ningún concepto se hará uso de máquinas herramientas sin estar autorizado para ello.
- Previamente a la puesta en marcha de una máquina se asegurará de que no hay 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 dar lugar a resbalamientos.
- Las ropas deben ser ajustadas, sin pliegues o colgantes que puedan ser atrapados por las partes giratorias de la máquina. Asimismo se prescindirá de anillos, relojes, etcétera, susceptibles de engancharse.
- Tanto las piezas a mecanizar como las herramientas que se utilicen para ello deben estar perfectamente aseguradas a la máquina para evitar que se suelten y causen lesiones al operario.
- Durante los trabajos con máquinas herramientas es imprescindible el uso de gafas de protección para evitar que los desprendimientos de virutas o partículas abrasivas dañen los ojos del operario.
- No trabajar con máquinas cuando se están tomando medicamentos que pueden 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 pro-

tegidas las partes giratorias para que no puedan entrar en contacto con las manos, y para que las partículas proyectadas no 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 para evitar el accidente en el caso de rotura de la misma.
- Durante su funcionamiento, las máquinas portátiles deben asirse con firmeza.
- Las herramientas que no se están utilizando deben estar limpias y ordenadas en el lugar destinado para acomodarlas. Si se abandonan en el suelo pueden provocar caídas.
- Para su manejo, las herramientas tienen que estar limpias y secas. Una herramienta engrasada resbala en las manos con peligro de provocar un accidente.
- Las herramientas deben estar siempre en perfecto estado de utilización. De no ser así hay que sustituirlas.
- Para cada trabajo hay que 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.

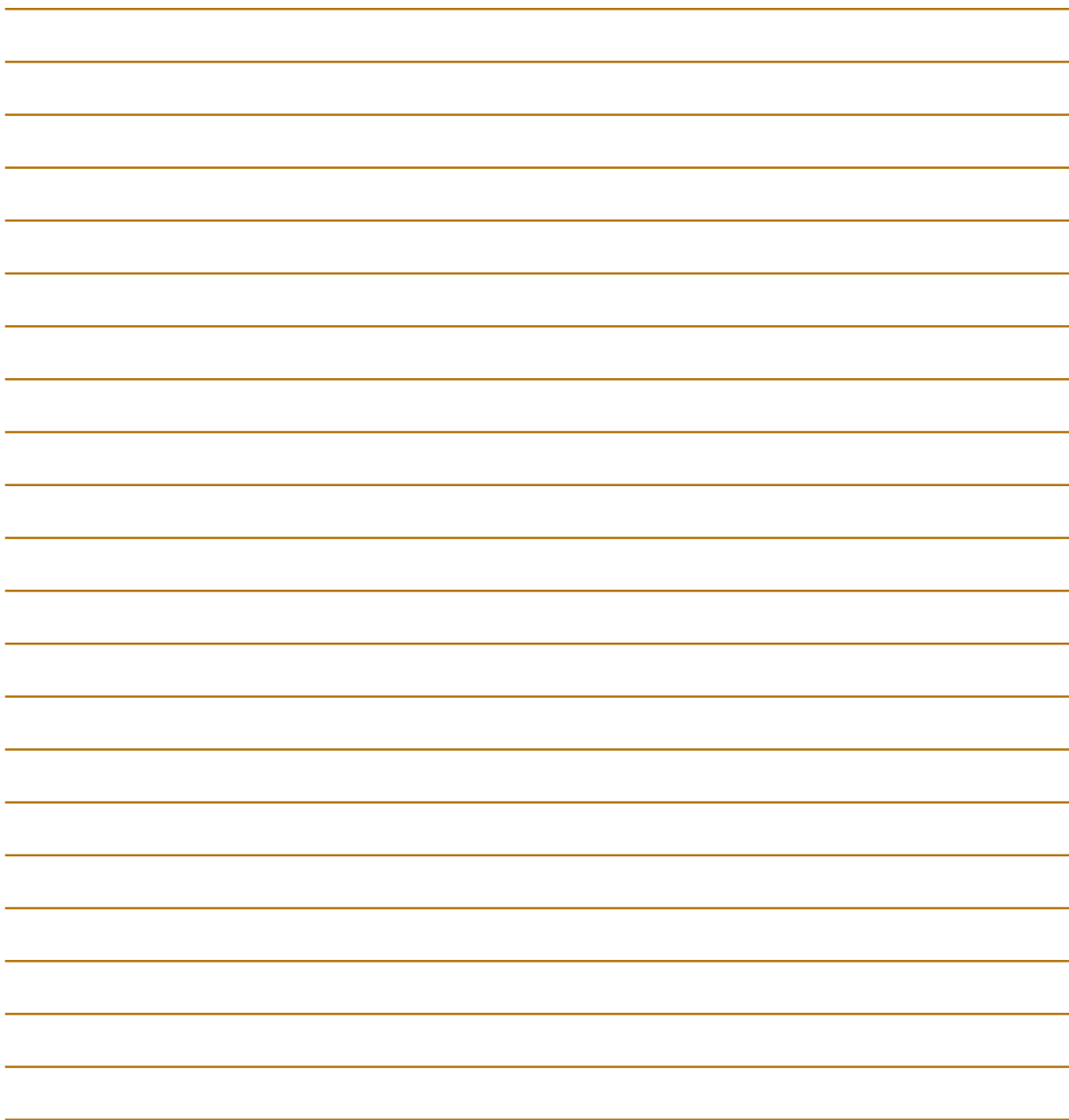
Normas de seguridad relacionadas con la utilización de equipos eléctricos

- En general, todas 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 permiten lámparas que no cumplan las normas establecidas.
- Para manejar la lámpara portátil hay que 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 el caso de incendio de conductores, instalaciones o equipos eléctricos, no intentar apagarlos con agua, sino con un extintor.

Notas

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



Educación básica. Secundaria. Tecnología. Secundarias Generales
Programas de estudio 2006

Se imprimió por encargo de la
Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos,
en los talleres de

con domicilio en

el mes de septiembre de 2008.
El tiraje fue de 85 000 ejemplares.

