

DOCUMENTO PRELIMINAR

# Tecnología Telesecundarias

**Programas de Estudio 2006**



# DOCUMENTO PRELIMINAR

*Educación básica. Secundaria. Tecnología. Telesecundarias. 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 978-970-829-030-2

Impreso en México

MATERIAL GRATUITO. PROHIBIDA SU VENTA

# DOCUMENTO PRELIMINAR

## Índice

Presentación .....	5
Introducción .....	7
Fundamentación .....	9
Propósitos .....	15
Enfoque pedagógico .....	17
Organización de los contenidos para Telesecundarias .....	23
Tecnología I .....	29
Tecnología II .....	47
Tecnología III .....	63
Bibliografía .....	75
Anexos .....	81



### 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 telesecundaria. 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 telesecundaria.

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

## DOCUMENTO PRELIMINAR

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.<sup>1</sup>

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 en 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

<sup>1</sup> 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: bienestar

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

## DOCUMENTO PRELIMINAR

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 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.



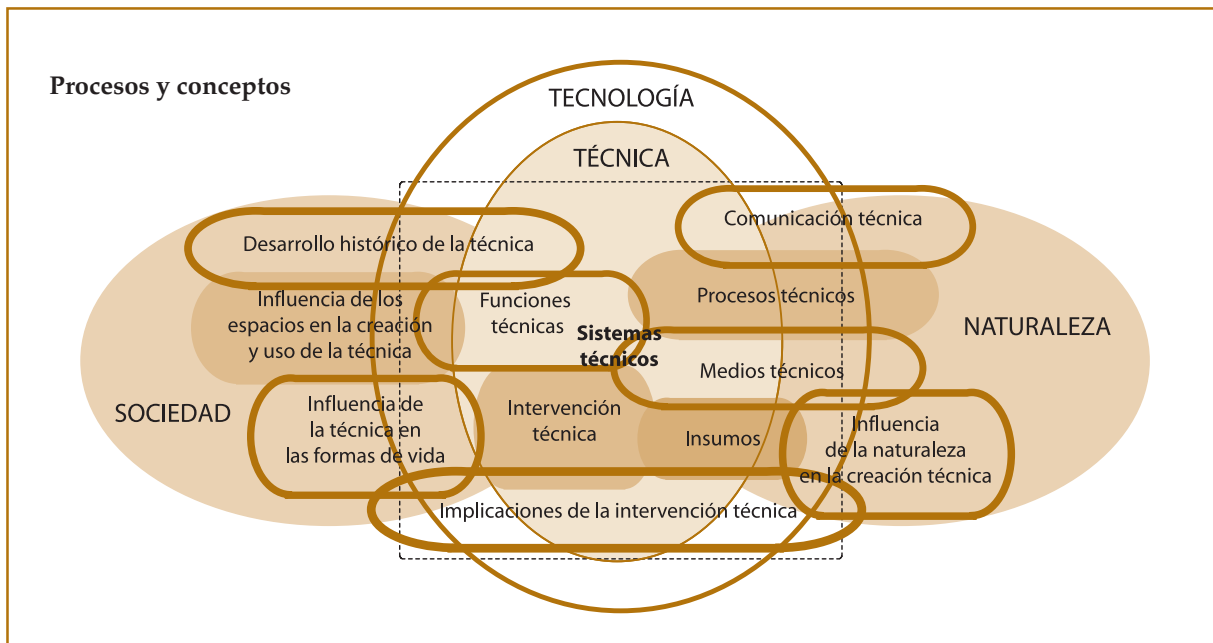


## Enfoque pedagógico

El enfoque pedagógico de esta asignatura pretende promover el estudio de los aspectos instrumentales de las técnicas, 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 los 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 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 natural y social.

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 alumnos, 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

## DOCUMENTO PRELIMINAR

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,<sup>2</sup> 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.

---

<sup>2</sup> 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 pueden evaluar a las instituciones, el sistema educativo, los programas o proyectos, el proceso de enseñanza, etcétera.



### **Organización de los contenidos para Telesecundarias**

A continuación se presentan los criterios formativos y disciplinares considerados para el diseño curricular de la asignatura de Tecnología para Telesecundarias. En la parte superior se muestran los criterios por grado, en el primer grado los énfasis se centran en los aspectos instrumentales de la técnica, los contenidos son abordados a partir de la definición de un proyecto, con diferentes énfasis por bloque, según los criterios curriculares, referentes al conjunto de acciones y su representación técnica, el uso de herramientas y máquinas, la transformación de materiales y energía y la organización de los procesos. En el segundo grado, el proyecto a definir hace énfasis en los aspectos del diseño, así como en la dinámica de cambio de las técnicas en relación con su contexto socionatural, el uso del conocimiento; se analizan las mutuas determinaciones del cambio técnico y social, la previsión de los impactos en los ecosistemas y la importancia de la normatividad. En el tercer grado el proyecto tiene un carácter holístico orientado a la innovación de procesos y productos, asimismo hace énfasis en las fuentes de información y el uso del conocimiento para la innovación, la configuración de los campos tecnológicos, así como la evaluación y gestión sustentable de procesos y productos.

## DOCUMENTO PRELIMINAR

	Grado	1º	2º	3º
Criterios	Nivel de análisis	Técnico instrumental	Socioambiental sistémico	Tecnológico holístico
I	Intervención	El proyecto tecnológico.	El proyecto de diseño.	El proyecto de innovación.
II	Conocimiento e información	Representación y comunicación técnica.	Relación tecnología ciencias.	Las fuentes de la información para la innovación técnica.
III	Sociocultural	Las acciones y medios técnicos.	Cambio técnico y cambio sociocultural.	Campos tecnológicos.
IV	Naturaleza	Los materiales y la energía en los procesos técnicos.	Previsión de impactos en los ecosistemas.	Evaluación de impactos en los ecosistemas.
V	Gestión	Organización y administración del proceso técnico.	Gestión y normatividad.	Innovación técnica.

Como se advierte en el cuadro, en cada bloque el énfasis está en los criterios formativos: el primer bloque está orientado por la intervención técnica para la resolución de problemas; en el segundo se enfatiza el uso de los saberes, la información y el conocimiento; el tercer bloque lo hace en los aspectos socioculturales; el cuarto en la prevención de efectos negativos en la naturaleza, y el quinto bloque en la gestión, organización y administración de los procesos técnicos

### La naturaleza de la modalidad de Telesecundaria

Por las características del modelo de Telesecundaria se propone el desarrollo de proyectos de resolución de problemas de manera gradual. En primer grado se inicia con proyectos simples, definidos por su carácter de reproducción de procesos o elaboración de productos con énfasis en los aspectos instrumentales, y cuyas fases sólo incluyen la identificación y caracterización del problema o



situación a cambiar, el planteamiento de alternativas de solución y la elaboración del producto.

En el segundo grado se propone el trabajo con proyectos de resolución de problemas basados en el diseño de objetos o procesos y su relación con aspectos socioculturales del cambio técnico y su impacto en los modos de vida. El proyecto aumenta de complejidad y sus fases incluyen, además de las de primer grado, el diseño, la modelación y simulación de los objetos a diseñar.

En el tercer grado los proyectos hacen énfasis en la innovación de procesos y productos, el reconocimiento de las fuentes de información para la innovación y en las condiciones que impone el cuidado de los ecosistemas y el desarrollo sustentable. Los proyectos se desarrollan de manera más detallada, incluyen el mayor número de fases y acciones; consideran las fases puestas en práctica en el primer y segundo grados, además de una fase de seguimiento del desempeño del producto para visualizar el ciclo

de mejora continua de los procesos y productos, característico de la innovación.

### **Desarrollo comunitario sustentable: planeación y manejo sustentable de recursos comunitarios**

Se propone el desarrollo de proyectos de aprovechamiento y manejo sustentable de los recursos naturales de la comunidad como eje de articulación de los contenidos de Tecnología por grado y de las acciones orientadas a la promoción del desarrollo sustentable de la comunidad. El plan de manejo de recursos de la comunidad debe considerar los proyectos productivos tradicionales y todos aquellos proyectos para la mejora de los procesos y productos, y más aún para promover actividades no tradicionales basadas en el aprovechamiento de los recursos de la comunidad, por ejemplo, la propagación o producción de especies animales o vegetales silvestres.

Lista de posibles proyectos a desarrollar			
Proyectos articuladores Plan de manejo sustentable de recursos naturales			
AGROPECUARIO Y PESCA	PRODUCTOS ALIMENTARIOS	CONSTRUCCIÓN	TURISMO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Granja integrada.</li> <li>- Agricultura.</li> <li>- Ganadería.</li> <li>- Pesca.</li> <li>- Acuicultura.</li> <li>- Apicultura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lácteos.</li> <li>- Embutidos.</li> <li>- Confitería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Albañería.</li> <li>- Electricidad.</li> <li>- Plomería.</li> <li>- Herrería.</li> <li>- Materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hotelería.</li> <li>- Ecoturismo.</li> <li>- De aventura.</li> <li>- Cultural.</li> </ul>

## DOCUMENTO PRELIMINAR

PRODUCCIÓN ARTESANAL	APROVECHAMIENTO DE LA VIDA SILVESTRE	SERVICIOS A LA COMUNIDAD
<ul style="list-style-type: none"><li>- Hilados.</li><li>- Prendas de vestir.</li><li>- Blancos.</li><li>- Alfarería.</li><li>- Cestería.</li><li>- Labrado de piedra.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Manejo de ecosistemas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mantenimiento de instalaciones y talleres mecánicos.</li><li>- Talleres de electrodomésticos.</li><li>- Saneamiento básico.</li></ul>

Todo proyecto representa un plan de acción o conjunto de acciones lógicamente ordenadas y secuenciadas en tiempo y espacio. El plan en Tecnología, por lo tanto, implica la toma de decisiones y la ejecución de las acciones para el desarrollo del proyecto, mismo que se considera el centro de las operaciones lógicas de la tecnología para la mejora continua de procesos y productos, es decir, es el método de trabajo de la tecnología.

Como estrategia educativa en la asignatura de Tecnología, el proyecto se considera un plan de acción dirigido por el grupo escolar para la intervención en la resolución de problemas reales o simulados como principio de aprendizaje. En la asignatura de Tecnología se considera que los problemas tienen contexto e historia, y son complejos por ser parte de la realidad cotidiana.

En la percepción de los problemas está la génesis de la acción y el conocimiento tecnológico; la percepción de conflictos entre lo que se desea y lo que se tiene, es decir, entre lo real y lo deseable, situación que motiva el interés por mejorar un proceso, ya sea para el aumento de la productividad, la reducción de costos o mejorar la calidad de un producto. Situaciones e intereses que dan la pauta para la acción: disminuir ese

conflicto o modificar la realidad a sus necesidades e intereses en forma pertinente.

Todo problema es objeto de conocimiento, los problemas en tecnología son de carácter técnico y pueden ser situaciones para las cuales no se dispone de solución o procedimiento, y por lo tanto, requieren de reflexión y toma de decisiones sobre la secuencia de pasos y acciones a seguir, es aquí donde cobra sentido el proyecto como plan de acción y método para la resolución de problemas.

Así, el proyecto debe promover el desarrollo de un conjunto de acciones, el manejo de la información y el conocimiento, el uso de los componentes de la técnica, las clases de técnicas, su articulación y secuenciación en tiempo. Asimismo, debe considerar las condiciones contextuales o limitantes que orientan los procesos y productos, así como los aspectos normativos. La tecnología en Telesecundaria, a través de proyectos, promueve el hacer (adquisición de procedimientos), el saber (la adquisición de conocimientos) y el desarrollo de comportamientos responsables sobre sus acciones (la adquisición de actitudes), es decir, el desarrollo de competencias congruentes con el perfil de egreso de la educación básica en esta modalidad.

**1er**  
**grado**



### Tecnología I

Los contenidos se desarrollan a través de un proyecto productivo, según lo determine la escuela y la comunidad, desde un proyecto agrícola o de producción de especies animales menores hasta un plan de manejo del ecosistema en el que se ubica la escuela. El proyecto debe permitir el reconocimiento de la tecnología como campo de conocimientos, así como de sus métodos de trabajo para la producción y obtención de bienes y servicios, la satisfacción de las necesidades básicas y sociales de la comunidad, así como para el mejoramiento continuo de procesos y productos.

El proyecto es la base de la construcción de conocimientos en el alumno a partir de sus intereses e ideas previas. La reflexión sobre el saber hacer, posibilita el análisis de los aspectos instrumentales: las técnicas, las acciones, medios técnicos, su delegación en herramientas y máquinas, la función técnica de materiales y energía, y la representación y comunicación técnica. De este modo no sólo aprenden a producir y administrar sus procesos e insumos, también se promueve la construcción conceptual en el alumno que le permita la comprensión e intervención en los procesos técnicos de diversa índole.

### Propósito general

Realizar proyectos productivos para el desarrollo de la comunidad que posibiliten la formación para el manejo instrumental de los procesos técnicos, las herramientas y máquinas; la gestión de los insumos y la organización de los procesos técnicos.



## Bloque I. El proyecto tecnológico

El proyecto y sus fases son parte de los contenidos; es recomendable iniciar con las fases más generales y básicas: la identificación de la situación técnica a cambiar o del problema, su análisis, el planteamiento de alternativas de solución, la planeación de las acciones, la ejecución y evaluación del proceso y del producto. Paralelamente a la definición del problema, base para el desarrollo del proyecto, es necesario promover la caracterización de la técnica en su dimensión humana y social, es decir, como parte de la naturaleza humana, como instrumento para la satisfacción de necesidades y como forma de relación con la naturaleza, entre otros aspectos. Asimismo, estas actividades deben posibilitar la identificación y análisis del conjunto de acciones para la toma de decisiones, la planeación, el empleo de herramientas para la transformación de materiales y energía, la ejecución de las acciones y la obtención de productos.

En esta modalidad educativa los proyectos, además de su función formativa, están concebidos para que contribuyan al desarrollo sustentable de la comunidad. Por ello, para definir cada proyecto se identifican las actividades productivas tradicionales, así como las características de los ecosistemas como insumos de información fundamentales. Estos aspectos permiten establecer las relaciones que posibilitan la producción y el desarrollo de determinadas clases de técnicas y alternativas productivas. Asimismo, se analiza el contexto sociocultural, con énfasis en las aspiraciones y capacidades sociales que caracterizan las actividades sociales de carácter técnico; es decir, se inician las actividades con la elaboración de un diagnóstico social y natural, y de las prácticas sociales de carácter técnico.

Para tal efecto es necesario el empleo de contenidos de otras asignaturas, procurando establecer su identidad, según la asignatura, y su resignificación en los procesos técnico/productivos.

En esta fase se identifican las prácticas productivas, con la caracterización de las principales técnicas, destacando el papel de las personas o artesanos, los saberes empleados, las acciones que realizan, y las herramientas y máquinas que emplean, así como los productos obtenidos.

Dependiendo del contexto de la escuela se identifican actividades agrícolas, pecuarias y de servicios a la comunidad, por ejemplo: talleres mecánicos, de carpintería, de reparación y mantenimiento de electrodomésticos (actividades sociales de carácter técnico), entre otras. En todas se identifican las posibles mejoras, tanto de la operación, en las herramientas empleadas, el uso adecuado de materiales y energía, como del producto a elaborar. Estos procesos de mejora se constituyen en actividades articuladas al proyecto de manejo de recursos.

## DOCUMENTO PRELIMINAR

Los proyectos, como procesos de mejora continua, llevan implícito el manejo de información y conocimientos, así como su representación en diversos lenguajes técnicos para su comunicación, desarrollo y puesta en marcha con la finalidad de satisfacer necesidades e intereses, por lo tanto estos proyectos deben caracterizar a la tecnología como el campo de conocimientos que posibilitan la mejora de procesos y productos, y definir a la tecnología como el estudio de la técnica.

### Propósitos

1. Considerar a la técnica desde una perspectiva sistémica como una forma de articulación de la sociedad con la naturaleza para la satisfacción de necesidades.
2. Reconocer las fases, características y finalidades de un proyecto tecnológico para la resolución de problemas relacionados con la satisfacción de necesidades o intereses.
3. Reproducir un objeto o proceso técnico cercano a su vida cotidiana para la satisfacción de necesidades e intereses.
4. Elaborar y evaluar el proyecto tecnológico y comunicar los resultados.

#### Tema

### 1.1. Proyecto

Subtema	Conceptos relacionados
Los problemas en tecnología.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Problema técnico.</li><li>– Necesidades e intereses sociales.</li><li>– Resolución de problemas técnicos.</li></ul>
La mejora continua de procesos y productos como problema técnico.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Procesos productivos.</li><li>– Intervención técnica.</li><li>– Vida cotidiana.</li></ul>
Los proyectos para la resolución de problemas en los procesos o elaboración de bienes y servicios.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Proyecto técnico.</li><li>– Fases del proyecto.</li><li>– Proceso productivo.</li></ul>
La tecnología como el estudio de la técnica.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Técnica.</li><li>– Acciones estratégicas, acciones instrumentales.</li><li>– Tecnología.</li></ul>



## DOCUMENTO PRELIMINAR

La técnica como práctica social, histórica y cultural, y su articulación con la naturaleza.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Técnica.</li><li>– La técnica como cultura.</li><li>– Necesidades e intereses sociales.</li></ul>
La técnica como sistema, clases de técnicas y sus elementos comunes.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Técnica.</li><li>– Sistema técnico.</li><li>– Clases de técnicas: ensamblado, transporte, transformación, modelado, reparación, preparación, captura, manejo, servicio, entre otros.</li></ul>

### Aprendizajes esperados al final del bloque I

- Relacionan las necesidades e intereses de los grupos sociales, la creación y uso de las técnicas en diferentes contextos.
- Reconocen y participan en la reproducción de objetos y procesos técnicos de su vida cotidiana.
- Identifican y comprenden las características y propósitos de los proyectos en tecnología.
- Caracterizan la tecnología como el área de conocimiento que permite la mejora continua de los procesos y productos.
- Ponen en práctica proyectos para la resolución de problemas y para la producción de bienes y servicios para la satisfacción de necesidades sociales.
- Participan en proyectos a través de la toma de decisiones y ejecución de acciones para la producción.
- Conocen y aplican el método de proyectos como estrategia para la satisfacción de necesidades e intereses.
- Reconocen los componentes de las técnicas como acciones estratégicas y las acciones instrumentales para el logro de determinados fines.



## Bloque II. Comunicación y representación técnica

Analiza la importancia de representar las prefiguraciones de los productos a obtener, en este caso de las ideas de los alumnos sobre los problemas identificados y sus alternativas de solución. Si bien en las actividades de resolución de problemas se emplea el dibujo u otra forma de representación, se promueve el uso de diferentes lenguajes de representación de los procesos técnicos para que reconozcan que las ideas pueden comunicarse y trascender en el tiempo y espacio, y para analizar la estructura y función de los objetos técnicos, de los saberes implícitos y sus posibles modificaciones.

En el desarrollo del bloque se emplea la representación del proyecto y sus fases, como se hizo en primero. Asimismo, se representa el producto a obtener y el proceso, las acciones, incluyendo los gestos técnicos implicados. Se emplean formas de representación de sistemas o de los componentes de un sistema en interacción. Esta actividad constituye una de las fases del proyecto técnico, pero también se configura como un proyecto en sí mismo.

Para desarrollar las habilidades de pensamiento en los alumnos es fundamental propiciar la representación y análisis de objetos a modificar o crear, de las estructuras portantes y sus posibilidades de modificación, entre otros aspectos.

### Propósitos

1. Reconocer la importancia de los medios de representación como forma de registro y comunicación de la información técnica.
2. Utilizar diferentes medios y 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 de su propio campo.
4. Reconocer y analizar en las diferentes representaciones de objetos y procesos las estructuras portantes como sistemas.

## 2.1. Importancia de la comunicación y representación técnica

### Tema

Subtema	Conceptos relacionados
Las representaciones técnicas a través de la historia, como registro de los conocimientos e información técnica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Representación.</li> <li>– Representación técnica.</li> <li>– Información técnica.</li> </ul>
La importancia de la representación para la comunicación técnica: lenguajes, códigos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Representación técnica.</li> <li>– Lenguaje técnico.</li> <li>– Códigos técnicos.</li> </ul>
Representación de estructuras y la visión sistémica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Representaciones técnicas.</li> <li>– Sistema.</li> </ul>
Características y diversidad del lenguaje técnico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lenguaje técnico.</li> </ul>
El papel de la representación técnica en la resolución de problemas técnicos y el trabajo con proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Resolución de problemas.</li> <li>– Procesos productivos.</li> <li>– Proyecto.</li> </ul>

### Aprendizajes esperados al final del bloque II

- Entienden el papel de la representación técnica en los procesos técnicos para la comunicación.
- Representan el proyecto, sus diferentes fases, y los productos; comprende su importancia como registro de información y comunicación.
- Usan y aplican diferentes medios y lenguajes de representación técnica para la comunicación.
- Representan objetos y procesos como sistemas.

## Bloque III. Las acciones y medios técnicos

Es recomendable poner en práctica diversas actividades de resolución de problemas para la mejora o creación de herramientas y máquinas para potenciar las capacidades humanas; estas actividades deben desarrollarse en el marco del proyecto, para ello deben tomar en cuenta la caracterización de las técnicas identificadas en el primer bloque. Los proyectos se desarrollan para mejorar las herramientas o máquinas aplicadas a los diversos procesos técnicos. Es recomendable que los alumnos analicen el cambio en las herramientas para su mejora, siempre en relación con la función técnica, los componentes, la forma, los materiales que las constituyen, las relaciones funcionales y los efectos de las herramientas sobre los materiales. Un aspecto fundamental es la identificación de las funciones delegadas del cuerpo humano a las herramientas y máquinas.

### Propósitos

1. Reconocer a las herramientas y máquinas como parte fundamental de la técnica y como construcción social, histórica y expresión material de la cultura.
2. Emplear y reconocer las capacidades corporales en diversos procesos técnicos e identificar las funciones delegadas a herramientas y máquinas.
3. Utilizar las herramientas y máquinas en diversos procesos técnicos y proponer mejoras a partir del análisis de la participación del operario, los medios y su función.

### Tema

#### 3.1. Herramientas y máquinas como creaciones humanas

Subtema	Conceptos relacionados
Herramientas y máquinas como extensión de las capacidades humanas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Delegación de funciones.</li> <li>- Herramientas.</li> <li>- Máquinas.</li> <li>- Gesto técnico.</li> <li>- Sistema ser humano-producto.</li> </ul>

## DOCUMENTO PRELIMINAR

Las máquinas, sus funciones y su mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Máquinas.</li><li>- Sistema ser humano-máquina.</li><li>- Mantenimiento preventivo y correctivo.</li></ul>
Historias del cambio técnico, análisis cultural de las herramientas.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Técnica.</li><li>- Sociedad.</li><li>- Cambio técnico.</li><li>- Generaciones tecnológicas.</li></ul>
Las herramientas y máquinas en la resolución de problemas técnicos y el trabajo con proyectos.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Resolución de problemas.</li><li>- Procesos productivos.</li><li>- Sistema ser humano-producto.</li><li>- Sistema ser humano-máquina.</li></ul>

### Aprendizajes esperados al final del bloque III

- Comprenden a la elaboración de herramientas y máquinas como una construcción social e histórica.
- Analizan a las herramientas y las máquinas como extensión de las capacidades humanas e identifican las funciones delegadas en aquéllas.
- Emplean diversas herramientas y máquinas según su función en los procesos técnicos.
- Participan en la creación y modificación de herramientas y máquinas, y reconocen sus cambios y adecuaciones a nuevos entornos culturales a lo largo del tiempo.
- Seleccionan y usan herramientas y máquinas en la resolución de problemas y en el trabajo con proyectos.

### Bloque IV. Los materiales y la energía en los procesos técnicos

Conforme al proyecto definido en el primer bloque, se hace énfasis en las materias primas para la obtención del producto. Todo producto cumple una función social y técnica, por ello las acciones a desarrollar deben orientarse a su comprensión. Por ejemplo, en el caso de la agricultura, la cría de especies menores o la granja integrada los productos se destinan a la alimentación, por ello, la materia prima son las semillas, los pies de cría, los fertilizantes, los alimentos para los animales, entre otros.

Asimismo, si el proyecto se relaciona con la mejora de una herramienta, los materiales están en relación con las funciones técnicas que cumple. Siguiendo con el ejemplo, en algunas comunidades aún se siguen usando arados de madera, por lo tanto esta situación podría dar la pauta para un proyecto de mejora. El proyecto debe realizar un análisis funcional del arado, respondiendo a preguntas como: ¿qué función cumple en el proceso agrícola? ¿Cuál es su desempeño y duración? Con las posibles respuestas se caracterizan algunos problemas que den la pauta para un proyecto de mejora, siempre destacando la función de los materiales. Un aspecto del análisis es revisar la acción de un material sobre otro de diferente tipo; en el caso del arado es su acción sobre distintos tipos de suelo, el esfuerzo que esto implica, el desgaste y la eficacia de su acción. Para lo cual deben realizarse una serie de pruebas o simulaciones con diversos materiales.

El tema de la energía puede tratarse por aproximaciones: una primera actividad sería la identificación de las fases y las acciones del proyecto en que se requiere energía, así como sus funciones. También puede abordarse el tema de la energía desde la perspectiva de su eficiencia, es decir, cuánta se emplea para producir contra el producto que se obtiene.

La energía se relaciona con el uso de las herramientas, los materiales que las constituyen y las funciones o efectos esperados en los materiales sobre los que se actúa. En el ejemplo del arado, si éste no se mueve, no tiene efecto sobre el suelo; asimismo, el suelo ejerce una cierta resistencia al movimiento. El uso del arado implica el empleo de la energía en correspondencia con su función técnica y por lo tanto con los materiales sobre los que actúa, entonces el análisis debe centrarse en el empleo de la energía y sus fuentes para producir movimiento y cumplir con la función.

Otro aspecto que forma parte del análisis es el uso de la energía como calor para dar forma a los metales, fundir o soldar, por ejemplo. El proyecto en esta fase puede resaltar el estudio de las fuentes, el tipo de energía utilizada, la elaboración de un convertidor, entre otros.

# DOCUMENTO PRELIMINAR

## Propósitos

1. Identificar las funciones técnicas, el origen, la diversidad y las posibles transformaciones de los materiales.
2. Emplear los materiales según la correspondencia de sus funciones técnicas con en los procesos técnicos.
3. Emplear técnicas de transformación de la energía para su empleo en diversos procesos técnicos.
4. Considerar los posibles efectos en el ambiente derivados del uso de los materiales y la energía, y proponer alternativas para su disminución.

### Tema

#### 4.1. Los materiales en los procesos técnicos

Subtema	Conceptos relacionados
Características funcionales de los materiales: origen y clasificación por sus usos.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Materiales.</li><li>- Propiedades técnicas de los materiales.</li><li>- Insumos.</li></ul>
Uso, procesamiento y nuevas aplicaciones de los materiales naturales y sintéticos en los procesos técnicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Materiales: naturales y sintéticos.</li><li>- Procesos técnicos.</li></ul>
Previsión del impacto ambiental derivado de la extracción, uso y procesamiento de los materiales.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Materiales.</li><li>- Desecho.</li><li>- Impacto.</li><li>- Resultados esperados e inesperados.</li><li>- Procesos técnicos.</li></ul>

### Tema

#### 4.2. La energía en los procesos técnicos

Subtema	Conceptos relacionados
Las funciones de la energía en los procesos técnicos y su transformación.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Energía: movimiento, calor, luz, electricidad, magnetismo.</li><li>- Insumos.</li><li>- Proceso técnico.</li></ul>



## DOCUMENTO PRELIMINAR

Diversos tipos y fuentes de energía y su transformación e impacto.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tipos de energía.</li><li>- Fuentes de energía.</li><li>- Transformación de energía.</li><li>- Proceso técnico.</li></ul>
Previsión del impacto ambiental derivado del uso de la energía.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Proceso técnico.</li><li>- Impacto ambiental.</li></ul>
Los materiales y la energía en la resolución de problemas técnicos y el trabajo con proyectos.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Resolución de problemas.</li><li>- Procesos productivos.</li></ul>

### Aprendizajes esperados al final del bloque IV

- Reconocen el origen, la diversidad y las transformaciones de los materiales en los procesos técnicos.
- Usan los materiales y la energía en los procesos técnicos según su función.
- Proponen nuevas aplicaciones de los materiales y la energía en diversos procesos técnicos.
- Valoran y usan de manera adecuada materiales y energía en la operación de un sistema técnico para minimizar el impacto en la naturaleza.



## Bloque V. Administración y organización del proceso técnico

Durante el desarrollo del proyecto se identifican las características diagnósticas del contexto (sociales y naturales), las posibilidades y limitaciones para la producción, por ejemplo: la disponibilidad de insumos y las capacidades de los pobladores para el desarrollo de la comunidad. Asimismo, permite reconocer las limitaciones que dan la pauta para la consecución de los apoyos necesarios de materiales, energía y conocimientos.

Los contenidos de este bloque enfatizan la organización de las acciones para la ejecución del proyecto. Todo proceso técnico es un conjunto de acciones que se desarrollan de manera secuencial y articulada en el tiempo y en un contexto definido, por esta razón su operación requiere de una organización que posibilite el desarrollo armónico de sus acciones y la articulación de técnicas, en las cuales debe contemplarse la oportuna disposición de materiales y energía, herramientas y máquinas, los responsables de cada acción, los medios técnicos y saberes, así como su organización y administración en tiempo y espacio, aspectos básicos de la gestión de todo proyecto técnico.

### Propósitos

1. Elaborar y ejecutar planes de organización para realizar procesos técnicos, tomando en cuenta el contexto en que se realizan.
2. Organizar los medios e insumos técnicos en tiempo y espacio, y calcular costos para la realización de proyectos técnicos.
3. Atender las normas de seguridad e higiene para el uso de instalaciones, herramientas y máquinas, así como de las instalaciones.

## 5.1. Planeación, organización y gestión técnica

## Tema

Subtema	Conceptos relacionados
La planeación: Diagnóstico sacionatural.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planeación.</li> <li>- Organización técnica.</li> <li>- Gestión técnica.</li> </ul>
Organización de procesos técnicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organización.</li> <li>- Proceso técnico.</li> </ul>
Gestión del proceso técnico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas y reglamentos.</li> <li>- Proceso técnico.</li> </ul>
La seguridad e higiene en los procesos técnicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguridad.</li> <li>- Higiene.</li> <li>- Proceso técnico.</li> </ul>

## Aprendizajes esperados al final del bloque V

- Planifican las acciones técnicas conforme las necesidades y oportunidades a partir de un diagnóstico en su comunidad.
- Aplican las diferentes técnicas de planificación, organización y gestión en 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 por el uso de los productos.

**20**  
**grado**



## Tecnología II

Como en el primer grado el proyecto de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales es el eje de análisis y articulación de los contenidos. En segundo grado se incluyen las fases puestas en práctica en el primer grado, además de la fase de diseño como componente fundamental del proyecto. Se debe establecer la diferencia entre un proyecto que solamente reproduce los procesos de producción y un proyecto que promueve el diseño de procesos y productos.

El proyecto puede ser definido a partir del diagnóstico de necesidades de la comunidad, pero es necesario recordar que los proyectos son identificados y caracterizados por los alumnos, evitando la prescripción de los mismos y el dictado de recetas o algoritmos para su solución. Los problemas en tecnología deben ser estructurados por los alumnos con base en sus saberes previos y como parte de su aprendizaje.

### Propósito general

Desarrollar un proyecto productivo que posibilite la preparación en el diseño de procesos y productos técnicos, el uso del conocimiento y la comprensión del cambio técnico en relación con las motivaciones y condiciones que impone la sociedad y el desarrollo sustentable.





## Bloque I. El proyecto de diseño

Es recomendable iniciar las actividades con una recapitulación de las fases de los proyectos vistas en primer grado, principalmente la identificación de la situación técnica a cambiar o del problema a solucionar, su análisis, el planteamiento de alternativas de solución, la planeación de las acciones, la ejecución y evaluación del proceso y del producto. Asimismo, las actividades del diseño son parte del proyecto y del proceso y condición para la producción de bienes y servicios. Se analiza la función específica que cumple determinado objeto o proceso como requisito fundamental para el diseño, además de su estética, funcionalidad y ergonomía.

Una vez definido el proyecto, los contenidos hacen énfasis en el diseño de las posibles mejoras de un objeto o proceso; esto implica propiciar la exteriorización de las ideas del alumno para hacerlas del dominio del grupo. También se promueve el conocimiento de las opiniones de los usuarios de un producto, quienes contribuyen con información para el diseño conforme sus necesidades, intereses y gustos.

En el diseño las características de cada solución dependen de lo que el diseñador y los usuarios de un producto consideren un problema. Todo problema de diseño contiene objetivos que pueden modificarse en el transcurso del proceso y criterios subjetivos y objetivos, que implican valores, creencias, pautas personales y sociales que es necesario considerar.

### Propósitos

1. Desarrollar proyectos de diseño técnico desde una perspectiva sistémica para la mejora de procesos y productos.
2. Considerar las necesidades e intereses de los alumnos y la comunidad en el desarrollo de los proyectos.
3. Tomar en cuenta las posibles implicaciones en la salud, la seguridad y las modificaciones en los ecosistemas en el desarrollo del proyecto.
4. Modelar y simular el proyecto seleccionado para evaluar su función e implicaciones sociales, culturales y naturales, y dar a conocer el resultado.

# DOCUMENTO PRELIMINAR

## Tema

### 1.1. El proyecto de diseño

Subtema	Conceptos relacionados
<p>El diseño y el cambio técnico y el papel de la creatividad en el diseño de alternativas técnicas.</p> <p>Criterios de diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Necesidades e intereses.</li><li>• Funcionalidad.</li><li>• Estética.</li><li>• Ergonomía.</li><li>• Aceptación cultural.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Diseño técnico.</li><li>– Función técnica.</li><li>– Cambio técnico.</li><li>– Toma de decisiones.</li></ul>

## Tema

### 1.2. El proyecto de diseño técnico y sus fases

#### Subtema

Proyecto de diseño.

#### Aprendizajes esperados al final del bloque I

- Diseñan y desarrollan propuestas de mejora de productos en el desarrollo de sus proyectos.
- Emplean diversas representaciones para visualizar y comunicar las mejoras de un producto.
- Prevén las posibles modificaciones a los ecosistemas resultado de la puesta en marcha de sus proyectos.
- Diseñan un proceso o producto técnico para satisfacer una necesidad o interés en su comunidad.

## Bloque II. Relación Tecnología/Ciencias

El desarrollo de los proyectos de diseño promueve en los alumnos la búsqueda y el planteamiento de alternativas de solución a los problemas planteados, para lo cual es fundamental el uso de la información y el conocimiento tecnológico, así como conocimientos de otras asignaturas y la planificación del proceso. El énfasis del proyecto, en este bloque, debe promover la recuperación de los saberes, sobre el saber hacer de los productores y artesanos de la comunidad y los alumnos para valorar su función en los procesos técnicos, su relación e importancia con los conocimientos y métodos propios de la tecnología en particular del diseño. Del análisis se identifican las necesidades de información para la mejora de los procesos y productos apoyados en los métodos y conocimientos de las ciencias naturales y sociales.

Por ejemplo, la agricultura, como cualquier técnica, es ante todo una actividad social, es decir, la realiza un conjunto de personas que se organizan para producir. La agricultura propicia la relación entre las personas, ya sea por la división del trabajo o por las relaciones que se establecen con los consumidores de su producto y los productores de las herramientas empleadas. Estas relaciones sociales son posibles por un conjunto de saberes compartidos: por un lado el agricultor comparte los conocimientos acerca de la función de las herramientas y máquinas con el artesano o fabricante que las crea; el producto con los consumidores, a través de sus cualidades para el consumo y usos. De manera que la información compartida permite el diseño y por lo tanto el avance de los conocimientos tecnológicos. Es el caso de la agricultura y la manufactura de herramientas y máquinas, la producción de agroquímicos, entre otros. El proyecto debe centrarse en el saber hacer, en la explicación y comprensión de los procesos técnicos, y también deben valorarse los conocimientos en relación con la función que cumplen en las relaciones sociales para el diseño.

Como la relación de la tecnología con la aplicación de métodos y la producción de conocimientos de la ciencia es, hoy en día, una práctica generalizada, es conveniente destacar que el pensamiento tecnológico está orientado a procesos productivos para la satisfacción de las necesidades e intereses sociales, en tanto los conocimientos científicos empleados son resignificados para mejorar los procesos y los productos.

En los proyectos se destacan los conocimientos que constituyen el núcleo de la actividad, por ejemplo, en la agricultura son: la selección de las semillas, la preparación del suelo, la siembra, las labores agrícolas hasta la cosecha. La relación con las actividades de otros campos hace más eficiente un proceso técnico; así, por ejemplo, en las actividades agrícolas los conocimientos de la

## DOCUMENTO PRELIMINAR

agronomía o la biología tienen que ser resignificados de acuerdo con los objetivos buscados. Asimismo, es necesario analizar los conocimientos de otros campos relacionados, como la maquinaria agrícola, los agroquímicos, cuyos fundamentos están en la mecánica o la química. Otro aspecto es el reconocimiento de la relación y diferencia entre los conocimientos de la tecnología y las ciencias. La reflexión en torno a las técnicas posibilita los avances de la tecnología y las ciencias. Los conocimientos se estandarizan en procesos técnicos y constituyen a su vez el instrumental de las ciencias, los cuales a su vez posibilitan la generación de nuevos avances.

### Propósitos

1. Emplear los conocimientos de la tecnología y los relacionados con las ciencias para mejorar la producción, los procesos y productos, o los procesos técnicos y productivos.
2. Reconocer los fines y métodos del conocimiento tecnológico y compararlos con los de otras formas de conocimiento.
3. Identificar de qué manera los conocimientos técnicos tradicionales enriquecen a la tecnología y son objeto de estudio de las ciencias.

### Tema

### 2.1. Tecnología y ciencia

Subtema	Conceptos relacionados
La tecnología como conocimientos y procedimientos para mejorar las técnicas.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tecnología.</li><li>- Técnica.</li></ul>
Los saberes e información de los usuarios de las técnicas y artefactos para el diseño.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Técnica.</li><li>- Conocimiento tradicional.</li></ul>
Influencia de las creaciones técnicas en el desarrollo de las ciencias naturales y sociales.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Creaciones técnicas.</li><li>- Ciencias naturales.</li><li>- Ciencias sociales.</li></ul>
El desarrollo de las ciencias naturales y sociales, y su impacto en las creaciones técnicas.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Creaciones técnicas.</li><li>- Cambio técnico.</li></ul>

## DOCUMENTO PRELIMINAR

El uso y resignificación de conocimientos para la resolución de problemas.

- Resolución de problemas.
- Procesos productivos.

### Aprendizajes esperados al final del bloque II

- Identifican en la práctica técnica los conocimientos tradicionales derivados de la experiencia, así como aquellos propios de las ciencias.
- Reconocen los fines y aplican los métodos de la tecnología.
- Resignifican conocimientos de otros campos de conocimiento para mejorar procesos técnicos.
- Valoran las ventajas y desventajas de utilizar conocimientos tradicionales y científicos para mejorar procesos y productos y prever efectos negativos en el ambiente.



### Bloque III. Cambio técnico y cambio social

El proyecto debe tomar en cuenta las motivaciones económicas, sociales y culturales que propician el diseño y el cambio técnico en correspondencia con las necesidades de un determinado tiempo y contexto. Se trabaja en el análisis de la operación y de las 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.

El proyecto en este bloque hace énfasis en el cambio técnico, considerando las relaciones técnicas que se establecen entre las personas, los procesos y objetos técnicos, así como entre los diferentes grupos sociales; para ello, pueden analizar, siguiendo el caso de la agricultura, cómo han cambiado las formas de producción agrícolas, la organización del proceso de producción, las relaciones sociales, de tipo técnico y las costumbres de los consumidores.

El proyecto enfatiza el análisis de cómo los objetos técnicos son desarrollados y modificados por los diferentes grupos sociales según sus necesidades. La bicicleta es un ejemplo de cómo su uso ha sido modificado para cubrir distintas necesidades, como son las de transporte de objetos y mercancías, la recreación y el deporte, entre otros. En este sentido, puede afirmarse que el uso de la bicicleta cambió costumbres y hasta formas de vestir.

En el desarrollo de las actividades de aprendizaje se pondera el análisis del medio-fin y el análisis sistémico de objetos y procesos técnicos para conocer las características contextuales que posibilitan el cambio técnico, mediante el conocimiento de antecedentes y consecuentes, de modo que la delegación de funciones sea analizada en una perspectiva técnica y social.

#### Propósitos

1. Participar en proyectos de diseño técnico para satisfacer necesidades e intereses y reconocer la influencia del contexto socionatural en los cambios técnicos.
2. Reconocer la influencia de las técnicas en el cambio en las formas de vida y cómo a su vez las necesidades e intereses de grupo pueden impulsar el desarrollo técnico.
3. Proponer y llevar a cabo diferentes soluciones técnicas de acuerdo con diversos contextos (local, regional, nacional, mundial), e intervenir en el cambio técnico de su propio contexto.
4. Recrear la delegación de funciones de herramientas a máquinas y de máquinas a máquinas.

## 3.1. Sociedad y desarrollo técnico

## Tema

Subtema	Conceptos relacionados
Las necesidades, motivaciones y los intereses en la creación de los sistemas técnicos.	– Necesidades sociales.
Cambios técnicos, articulación de técnicas y su influencia en los procesos productivos.	– Procesos técnicos. – Procesos productivos. – Cambio técnico.
Implicaciones de la técnica en la modificación de las costumbres y tradiciones.	– Técnica. – Cultura. – Formas de vida.
Influencia de la sociedad en el desarrollo técnico.	– Necesidades sociales. – Procesos y sistemas técnicos.
La sociedad tecnológica actual y del futuro, visiones de la sociedad tecnológica.	– Técnica. – Sociedad. – Tecno-utopías. – Técnica-ficción.
El cambio técnico como condición para la resolución de problemas.	– Resolución de problemas. – Procesos productivos.

## Aprendizajes esperados al final del bloque III

- Consideran las motivaciones e intereses sociales en el diseño como parte de sus proyectos.
- Analizan la interacción entre la sociedad y el desarrollo técnico.
- Diseñan nuevos procesos técnicos a partir de la relación y articulación de diferentes clases de técnicas.
- Analizan 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 como principios para la intervención en los procesos técnicos.
- Caracterizan y construyen escenarios deseables de las mejoras técnicas, más allá de las posibilidades que les brinda su contexto.



## Bloque IV. Previsión de impactos en los ecosistemas

En este bloque el proyecto propicia el análisis de los procesos de cambio técnico, con énfasis en la mejora de los procesos como parte de la adaptación a las diferentes condiciones ambientales, y para prevenir las modificaciones no deseadas en los ecosistemas y en la calidad de vida de las personas.

Los contenidos del bloque hacen énfasis en la previsión de daños o el deterioro en los ecosistemas. Las actividades permiten 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 en los ecosistemas por la extracción de materias primas o insumos para los procesos técnicos, por la generación de desechos o residuos en los procesos de transformación y daños por el uso de productos técnicos.

El principio precautorio se señala como el criterio formativo fundamental, indispensable en los procesos de diseño técnico, en la extracción de materiales, producción y uso de energía y generación de residuos, así como la elaboración de productos. El uso eficiente de materiales, la generación y empleo de energía no contaminante, la elaboración de productos de bajo impacto y el reuso y reciclado orientan las acciones. El proyecto debe hacer énfasis en las implicaciones de las técnicas y sus procesos de cambio en los ecosistemas para prevenir los efectos no deseados.

El desarrollo del proyecto propicia el análisis de las tendencias de los procesos técnicos para tener una visión del futuro y de las posibilidades de intervención para cambiar las tendencias hacia lo deseable y conveniente.

### Propósitos

1. Considerar las posibles implicaciones de sus diseños técnicos en la naturaleza.
2. Tomar decisiones responsables e intervenir en la prevención de problemas ambientales generados en las diferentes fases de los procesos técnicos.
3. Realizar análisis de tendencias de sus diseños para prevenir riesgos futuros.

## 4.1. Previsión de impactos ocasionados por la técnica

Tema

Subtema	Conceptos relacionados
Implicaciones locales, regionales y globales en la naturaleza, debido a la operación de sistemas técnicos en cada una de sus fases.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Recursos naturales.</li> <li>– Residuos.</li> <li>– Contaminación.</li> <li>– Impacto ambiental.</li> <li>– Sistema técnico.</li> </ul>
La técnica y la sociedad del riesgo, su impacto en la salud y la seguridad de las personas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Riesgo.</li> <li>– Sociedad del riesgo.</li> <li>– Situaciones imprevistas.</li> <li>– Salud y seguridad.</li> </ul>
El papel de la técnica en la conservación y cuidado del ambiente.  Minimización del impacto de un sistema técnico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Principio precautorio .</li> <li>– Técnica: preservación.</li> <li>– Técnica y prevención del impacto ambiental.</li> </ul>
La aplicación del principio precautorio para prevenir problemas ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Resolución de problemas.</li> <li>– Procesos productivos.</li> </ul>

## Aprendizajes esperados al final del bloque IV

- Reconocen las posibles modificaciones del entorno en las fases del proceso técnico.
- Aplican el principio precautorio en sus intervenciones técnicas para prever posibles modificaciones no deseadas.
- Realizan análisis de tendencias e interpretan los resultados.

## Bloque V. Gestión y normatividad

El proyecto recapitula los contenidos y orientaciones del quinto bloque de primer grado, referentes a la planeación, organización y administración de los procesos técnicos. Se incluye un nuevo tema para conocer y aplicar las normas oficiales mexicanas en la construcción de objetos y el desarrollo de procesos, además de las referentes a la previsión de efectos negativos en el medio y las recomendaciones de usos del suelo, como el ordenamiento ecológico del territorio y los estudios de impacto ambiental.

Asimismo, la seguridad e higiene en los contextos de trabajo está presente desde el primer grado, pero en este bloque debe tratarse con mayor énfasis.

### Propósitos

1. Utilizar los principios y procedimientos básicos de la gestión técnica.
2. Considerar la normatividad como condición en los procesos de diseño.
3. Realizar estudio de costo-beneficio para la producción de bienes y servicios.

#### Tema

#### 5.1. Técnica y gestión

Subtema	Conceptos relacionados
Planeación y participación social.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión técnica.</li> <li>- Organización técnica.</li> <li>- Proceso técnico.</li> <li>- Normatividad.</li> <li>- Seguridad y procesos técnicos.</li> <li>- Higiene y procesos técnicos.</li> </ul>

## DOCUMENTO PRELIMINAR

La importancia de la normatividad en el desarrollo de los procesos técnicos, los instrumentos de política.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Normas y reglamentos.</li><li>- Regulación.</li></ul>
Los estudios costo-beneficio.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Resolución de problemas.</li><li>- Procesos productivos.</li></ul>

### Aprendizajes esperados al final del bloque V

- Consideran la participación social como una condición para la planeación del manejo de recursos.
- Aplican las diferentes técnicas de planificación, administración y organización en 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 por el uso de sus productos.





## Tecnología III

En tercer grado se desarrolla un proyecto de innovación que contribuya al desarrollo social y comunitario, así como el manejo sustentable de los recursos. El proyecto se presenta desde una perspectiva holista, es decir, relacional de diferentes clases de técnicas y su contexto, para el análisis de la conformación de los diversos campos tecnológicos como el agropecuario, de la construcción, de los alimentos, la manufactura, entre otros. Los contenidos resaltan la identificación y manejo de las fuentes de información para la innovación y el conocimiento, en concordancia con los principios del desarrollo sustentable.

Se proponen contenidos, estrategias didácticas y actividades para orientar las intervenciones técnicas de los alumnos hacia el desarrollo de habilidades procedimentales y conceptuales, con énfasis en el acopio y uso de la información, así como para la resignificación de los conocimientos científicos en los procesos de innovación técnica.

### Propósito general

Desarrollar un proyecto que permite identificar las fuentes y el uso de la información como base para la innovación, la satisfacción de las necesidades de los usuarios y la promoción del desarrollo comunitario sustentable.





## Bloque I. Proyecto técnico de innovación

El proyecto permite el análisis de los procesos de innovación tecnológica y sus implicaciones en el cambio técnico. El énfasis está en el reconocimiento de las fuentes de información que orientan la innovación, así como en el diseño de un sistema para recabarla y las valoraciones sociales de los usuarios de un artefacto, herramienta, máquina o proceso, respecto de su eficacia y eficiencia. Las personas que usan los productos técnicos se constituyen en la fuente de la información básica para la innovación técnica.

El proyecto busca la integración de los conocimientos y habilidades desarrolladas por los alumnos en los bloques de los grados anteriores; en especial busca establecer la relación de la experiencia acumulativa, destinado a proyectos de mayor complejidad. El proyecto de diseño e innovación debe surgir de los intereses de los alumnos, relacionado con un problema técnico concreto de un campo tecnológico y en un contexto particular. Las alternativas de solución deben estar a su alcance, en términos de creatividad, funcionalidad y posibilidades de la escuela o comunidad. El proyecto ejemplifica las actividades fundamentales de un campo y su interacción con otros, a través de la innovación sugerida.

### Propósitos

1. Identificar y emplear las fuentes de información para la innovación de procesos y productos técnicos.
2. Planear, administrar y construir un proyecto de innovación que solucione una necesidad o un interés de su localidad o región.
3. Desarrollar una estrategia para el acopio de información para la innovación.

## 1.1. Proyecto de innovación

## Tema

Subtema	Conceptos relacionados
Las fuentes de información y los ciclos de la innovación técnica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuentes de información para la innovación.</li> <li>- Ciclos de la innovación.</li> </ul>
La innovación y el cambio técnico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Innovación.</li> <li>- Procesos técnicos.</li> <li>- Cambio técnico.</li> </ul>
La responsabilidad social de los proyectos de innovación técnica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnica.</li> <li>- Formas de vida.</li> <li>- Técnica y responsabilidad social.</li> </ul>
Proyecto de innovación.	

## Aprendizajes esperados al final del bloque I

- 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.

## Bloque II. Tecnología, información e innovación

El proyecto propicia el análisis y reconocimiento de las características del mundo actual, como la generación de información y la capacidad de comunicación, en tiempo real, en cualquier parte del mundo. Se destaca la importancia de la información para el desarrollo social y el avance del conocimiento, por lo cual los contenidos y actividades del proyecto facilitan la apropiación de los instrumentos y la formación de competencias para acceder y usar la información en diversos procesos de innovación técnica.

Se promueve el desarrollo de habilidades conceptuales, procedimentales y actitudinales, así como el manejo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), el uso de las fuentes tradicionales y el trabajo grupal para que los estudiantes estén en contacto con todo lo relacionado con el campo tecnológico y sus técnicas.

El desarrollo de habilidades cognitivas en este bloque permite la identificación de las fuentes de información a las que se puede tener acceso, así como estructurar, utilizar, combinar y juzgar dicha información, integrarla y aprehenderla para resignificarla en las creaciones técnicas. Paralelamente, se pretende participar en diferentes situaciones que permitan comprender el papel de los valores sociales para la toma de decisiones.

Las actividades se orientan al desarrollo de las habilidades para reconocer, tanto en los contextos de uso como de reproducción de las técnicas, las diversas fuentes de información, insumo fundamental para la innovación. También se promueve el reconocimiento de las opiniones o visiones de los usuarios de técnicas y productos en torno a los problemas o intereses sociales, cuyo análisis, resignificación y el apoyo de conocimientos de la ciencia permitirá al alumno definir las actividades, procesos técnicos o mejoras que se pongan en práctica.

### Propósitos

1. Seleccionar y analizar información de diferentes fuentes para la innovación y proceso técnico.
2. Utilizar las diferentes tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para el diseño e innovación de procesos y productos.
3. Considerar los intereses y valores sociales en los proyectos de innovación.

## DOCUMENTO PRELIMINAR

Subtema	Conceptos relacionados
Innovaciones y desarrollo comunitario.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Innovación.</li><li>– Cambio técnico.</li></ul>
Características y fuentes de la innovación técnica, contextos de uso y reproducción.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Innovación técnica.</li><li>– Contexto de uso.</li><li>– Contexto de reproducción de técnicas.</li></ul>
El uso de conocimientos e información para la innovación técnica: búsqueda, análisis y TIC.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Innovación.</li><li>– Conocimientos tecnológicos.</li></ul>
Estrategias en el uso de la información para la innovación y resolución de problemas, y el trabajo con proyectos.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Resolución de problemas.</li><li>– Procesos productivos.</li></ul>

### Aprendizajes esperados al final del bloque II

- Desarrollan habilidades para el manejo de la información conforme a los ciclos de la innovación.
- Comprenden las características de un proceso de innovación como parte del cambio técnico.
- Utilizan las TIC para el manejo de la información y el desarrollo de procesos de innovación técnica.

## Bloque III. Campos tecnológicos y diversidad cultural

En este bloque el proyecto posibilita el análisis de los cambios técnicos y su difusión en diferentes procesos y contextos como factor de cambio de la cultura y las costumbres. Se propicia el reconocimiento de la interrelación y adecuación de las diversas innovaciones técnicas que permiten el cambio técnico, la configuración de nuevos procesos técnicos, las nuevas formas de organización y administración, así como los cambios culturales y políticos.

La intervención y análisis se centra en los procesos de creación e innovación técnica, según los diferentes contextos culturales y naturales, así como su difusión, interacción y configuración de nuevas formas de organización social y cambios en la cultura.

Asimismo, el proyecto pone en práctica un conjunto de técnicas propias de un campo tecnológico y aquellas técnicas que lo han enriquecido, es decir, la reproducción de las creaciones e innovaciones cuyos propósitos y contextos fueron diferentes a la actividad núcleo. El propósito es analizar la creación, difusión e interdependencia de diferentes clases de técnicas, el papel que han jugado los insumos, por ejemplo, el hierro y el carbón, o el petróleo y la electricidad en una época y contexto determinados, así como el que la electrónica ha desempeñado en la actualidad (con la creación de microchips, por ejemplo).

Como parte de las actividades del proyecto, el análisis sistémico de las creaciones técnicas propicia la comprensión y explicación de los procesos de mejora y la creciente complejidad de los procesos y productos, el uso de herramientas y máquinas, de insumos y su difusión, la interdependencia y la configuración de los campos tecnológicos. Todas estas actividades posibilitan la comprensión e intervención en los procesos de producción del mundo actual.

### Propósitos

1. Comprender la influencia del desarrollo cultural y sociohistórico de los saberes en la conformación de los campos tecnológicos.
2. Valorar las aportaciones de las culturas tradicionales en la configuración de los campos tecnológicos.
3. Identificar la importancia de la innovación en la configuración de los campos tecnológicos y su impacto en los procesos técnicos y en la organización para la producción.

### 3.1. Influencia social en el desarrollo de campos tecnológicos

Tema

Subtema	Conceptos relacionados
La construcción social de los sistemas técnicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio técnico.</li> <li>- Construcción social.</li> </ul>
Innovación y configuración de campos tecnológicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio técnico.</li> <li>- Trayectorias técnicas.</li> <li>- Generaciones tecnológicas.</li> <li>- Campos tecnológicos.</li> </ul>
Sistemas de control automatizado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de control.</li> <li>- Automatización.</li> </ul>
Innovación en herramientas y máquinas controladas por computadora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución de problemas.</li> <li>- Procesos productivos.</li> </ul>
Aportaciones de las culturas tradicionales en la configuración de los campos tecnológicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Culturas tradicionales.</li> <li>- Campos tecnológicos.</li> </ul>

#### Aprendizajes esperados al final del bloque III

- Emplean diversos procesos técnicos en el desarrollo de los proyectos.
- 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.
- Reconocen los rasgos característicos de los campos tecnológicos y sus relaciones.
- Valoran los aportes de las culturas tradicionales en la configuración de los campos tecnológicos.

### Bloque IV. Evaluación de los sistemas tecnológicos

El proyecto promueve el desarrollo de habilidades en el alumno relacionadas con la crítica y la capacidad de intervenir, e incluso dirigir los usos de diversas técnicas son habilidades para evaluar beneficios y riesgos, y definir en todas sus dimensiones su utilidad, eficacia y eficiencia, en términos energéticos, sociales, culturales y naturales, y no sólo en aspectos propiamente técnicos.

Se pretende que en el proyecto de innovación técnica se consideren todos los aspectos contextuales y técnicos para una producción en concordancia con los principios del desarrollo sustentable. Si bien el diseño está orientado por el principio precautorio, es necesario desarrollar un conjunto de actividades y estrategias de evaluación, tanto de los procesos como de los productos. Los procesos de evaluación tienen un carácter preventivo, de tal manera que el diseño y operación o uso de un producto tecnológico cumpla con la normatividad en sus especificaciones técnicas y en su relación con el entorno.

Algunos de los instrumentos de evaluación técnica que pueden ser empleados son los estudios de impacto ambiental de las diferentes fases de un proceso técnico, en relación con su carácter sistémico. O bien, se diseñen instrumentos de evaluación en correspondencia con los ordenamientos ambientales, los criterios ecológicos y el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas. Asimismo, se empleen las simulaciones pertinentes.

En tanto, para prever el impacto económico de los procesos técnicos es conveniente un acercamiento a los estudios de costo/beneficio, tanto de procesos como de productos.

#### Propósitos

1. Incluir en la planeación y desarrollo del proyecto de innovación el análisis de 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.

## 4.1. Los sistemas tecnológicos: costo-beneficio

## Tema

Subtema	Conceptos relacionados
Equidad social en el acceso a las técnicas y su control social.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Procesos técnicos.</li> <li>– Evaluación de los procesos técnicos.</li> <li>– Equidad social.</li> </ul>
Evaluación interna y externa de los sistemas técnicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Procesos técnicos.</li> <li>– Evaluación de los procesos técnicos.</li> <li>– Eficacia y eficiencia.</li> </ul>
Los proyectos como conjuntos articulados de técnicas para la producción de bienes y servicios, y como motor de desarrollo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cultura tecnológica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión instrumental de la tecnología.</li> <li>• Visión sistémica de la tecnología.</li> </ul> </li> </ul>
La evaluación como parte de los proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Resolución de problemas.</li> <li>– Procesos productivos.</li> </ul>

## Aprendizajes esperados al final del bloque IV

- Intervienen en procesos técnicos y analizan, de forma sistémica, los valores e implicaciones de la tecnología y el desarrollo tecnológico.
- Evalúan procesos técnicos tomando en cuenta los factores económicos, culturales, sociales y naturales donde se desarrollan.
- Plantean alternativas de solución a problemas tecnológicos de su comunidad.



## Bloque V. Innovación técnica

En este bloque, en el proyecto se pretende la identificación de aquellas técnicas compatibles con la gestión sustentable. Dichas técnicas se caracterizan porque incorporan conocimientos sobre los procedimientos, la organización y la planeación; son compatibles con las prioridades e intereses económicos y socioculturales de la comunidad; y promueven la equidad y la justicia social.

La gestión sustentable hace énfasis en la prevención, la imitación de los procesos productivos como ciclos sistémicos, pone atención tanto en el producto como en el proceso técnico para ampliar la eficiencia productiva y el ciclo de vida del producto.

La evaluación se promueve como una práctica cotidiana y necesaria, así, por ejemplo, para evaluar el balance de energía, materiales y desechos en la evaluación de costo/beneficio se emplean sistemas de monitoreo para registrar los datos útiles para corregir efectos no deseados.

En la parte instrumental el énfasis está en el análisis para la mayor recuperación de materias primas, y la menor disipación y degradación de energía.

### Propósitos

1. Valorar el papel de los procesos técnicos y productos conforme al uso eficiente de materiales y energía para prevenir posibles efectos no deseados en la sociedad y la naturaleza.
2. Promover la innovación para aminorar los riesgos ambientales.
3. Valorar la participación ciudadana, la promoción de la equidad, la identidad cultural y la conservación de los ecosistemas como factores de la gestión sustentable de los proyectos de innovación técnica.

## 5.1. Innovación técnica y desarrollo sustentable

## Tema

Subtema	Conceptos relacionados
Una visión prospectiva de la tecnología: escenarios deseables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Impacto ambiental.</li> <li>– Sistema técnico.</li> </ul>
El papel de las técnicas en el desarrollo sustentable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Desarrollo sustentable.</li> <li>– Gestión sustentable.</li> <li>– Sistema técnico.</li> <li>– Innovación.</li> <li>– Procesos productivos.</li> </ul>
Criterios de innovación para el desarrollo sustentable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Innovación.</li> <li>– Gestión sustentable.</li> <li>– Equidad.</li> <li>– Calidad de vida.</li> </ul>
La resolución de problemas productivos y el trabajo con proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Resolución de problemas.</li> <li>– Procesos productivos.</li> </ul>

## Aprendizajes esperados al final del bloque V

- Analizan y valoran diversas tendencias en los desarrollos técnicos de innovación.
- Realizan un uso eficiente de materiales y energía, la recuperación y reciclamiento de residuos, la durabilidad de los productos en los procesos técnicos con el fin de prevenir su impacto en la sociedad y la naturaleza.
- Conocen los principios del desarrollo sustentable para orientar los procesos de innovación.
- Participan en la toma de decisiones para la ejecución de proyectos de innovación en el contexto de su escuela y su comunidad.

## 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>
- Eloa, 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/oelvirt/rie18a05.htm>

### Documentos curriculares internacionales

Currículo Nacional del Reino Unido: <http://www.dfec.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/](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](http://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](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.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](http://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.

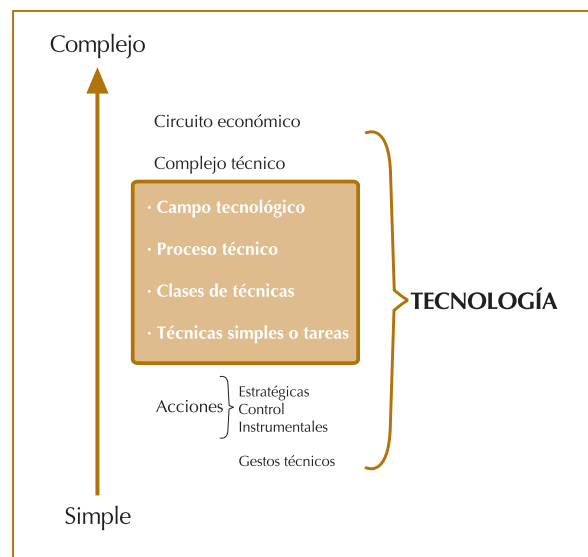
### Conceptos

#### 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 interactúan 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 trasportarse, para las carreras o la recreación y para trasportar 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 puestos 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.

## DOCUMENTO PRELIMINAR

### 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 gasolininas 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 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.

## DOCUMENTO PRELIMINAR

- 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.

**Educación básica. Secundaria. Tecnología. Telesecundarias  
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 80 000 ejemplares.