

# Tecnología 2



Secundaria  
Eloy Pineda Rojas



**Contenidos**  
**del programa**  
de estudio oficial

# Tecnología 2



Secundaria  
Eloy Pineda Rojas



**Contenidos**  
**del programa**  
de estudio oficial

El libro **Tecnología 2** fue elaborado en Editorial Santillana por el siguiente equipo:

**Dirección General de Contenidos**

Antonio Moreno Paniagua

**Dirección de Ediciones**

Wilebaldo Nava Reyes

**Dirección de Investigación  
y Nuevos Desarrollos**

Lino Contreras Becerril

**Gerencia de Secundaria**

Iván Vásquez Rodríguez

**Gerencia de Arte y Diseño**

Humberto Ayala Santiago

**Coordinación de Secundaria**

José de Jesús Arriaga Carpio

**Coordinación Editorial**

Rebeca Lorena Riquer Ramírez

**Coordinación de Diseño**

Carlos A. Vela Turcott

**Coordinación de Iconografía**

Nadira Nizametdinova Malekovna

**Coordinación de Realización**

Alejo Nájera Hernández

**Autor**

Eloy Pineda Rojas

**Edición**

Yanett Maribel Soto Díaz

María Teresa Mira Hatch

**Asistencia editorial**

María Isabel Alonso Montoya

**Corrección de estilo**

Ramona Enciso Centeno

Ester Alizeri Fernández (†)

**Edición de realización**

Gabriela Armillas Bojorges

**Edición digital**

Miguel Ángel Flores Medina

**Diseño de portada**

Roy Maldonado Plata

**Diseño de interiores**

Beatriz Alatraste del Castillo

**Diagramación**

Luz María Rosas López/Zapfiro Design

**Iconografía**

Haydée Jaramillo Barona

Francisco Rivera Rodríguez

**Ilustración**

Digital Stuff

**Fotografía**

Durga Archivo Digital/Javier Larrea, Shutterstock,  
ThinKstock, Archivo Santillana/Leticia López Pérez,  
Photos to go, Photospin, Photostock, Jesús Ordoñez

**Digitalización**

José Perales Nería

La presentación y disposición en conjunto y de cada página de **Tecnología 2** son propiedad del editor. Queda estrictamente prohibida la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier sistema o método electrónico, incluso el fotocopiado, sin autorización escrita del editor.

D. R. © 2012 por EDITORIAL SANTILLANA, S. A. de C. V.

Avenida Río Mixcoac 274, colonia Acacias, C. P. 03240, delegación Benito Juárez, México, D. F.

**ISBN:** 978-607-01-1021-4

**Primera edición:** julio de 2012

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana.  
Reg. Núm. 802

Impreso en México/*Printed in Mexico*

# Presentación

## Estimado alumno:

Este libro contiene información teórica indispensable para que enriquezcas las acciones prácticas que realices en tu taller escolar.

En esta obra se proponen actividades que llevan la teoría a la práctica, como ejercicios, investigación en Internet, trabajo de campo y aplicación de conocimientos a nuevas situaciones. Con estas actividades adquirirás las competencias necesarias para tu inserción en un proceso técnico o tecnológico eminentemente práctico.

Se ha buscado redondear los temas de estudio con explicaciones y descripciones de uso relacionadas con la vida cotidiana, de modo que puedas vincular conceptos teóricos con acciones que te son familiares.

El desarrollo de los temas de **Tecnología 2** sigue cuatro ejes básicos: la determinación de las relaciones entre la técnica, la tecnología y otras áreas del conocimiento; la identificación de las características de los cambios técnico y social; la detección de las implicaciones de la técnica en la Naturaleza; y el aprendizaje de los fundamentos de la organización y la planeación técnica.

Tu curso culminará con un proyecto de diseño, en el que integrarás de manera práctica los conocimientos adquiridos durante todo el curso.

Para que aproveches mejor esta asignatura, se han incluido en cada bloque dos secciones especiales: “Todo tiene un antecedente”, en la que se expone la evolución de un concepto estudiado y se vincula, mediante una actividad práctica, con un avance técnico; y “La mujer en el proceso tecnológico”, que busca crear conciencia de la importancia de que la mujer participe en el desarrollo tecnológico. Con este fin, se describe la obra de mujeres excepcionales o se sigue su huella en la evolución de la técnica y la tecnología.

Este libro intenta motivarte para que profundices en el conocimiento de los procesos tecnológicos y veas con entusiasmo su estudio. Todo ello, mediante la realización de actividades tecnológicas que pretenden ser amenas y que buscan darte la satisfacción de ver productos terminados que son el fruto de tu trabajo y de tu esfuerzo.

El autor

# índice

Conoce tu libro ..... 6

## Bloque

### 1

**Tecnología y su relación con otras áreas del conocimiento** ..... 8

1. Tecnología y su relación con otras áreas del conocimiento ..... 10

1.1. La tecnología como área de conocimiento  
y la técnica como práctica social ..... 10

1.2. Relación de la tecnología con las ciencias naturales y sociales:  
la resignificación y uso de los conocimientos ..... 19

1.3. Desarrollo tecnológico, integración tecnología-ciencia ..... 27

1.4. El uso y resignificación de conocimientos para la resolución  
de problemas y el trabajo por proyectos en los procesos productivos .. 29

Lo que aprendí en este bloque. .... 34

Autoevaluación ..... 35

Elabora tu proyecto ..... 37



## Bloque

### 2

**Cambio técnico y cambio social** ..... 38

1. Cambio técnico y cambio social ..... 40

1.1. La influencia de la sociedad en el desarrollo técnico ..... 40

1.2. Cambios técnicos, articulación de técnicas y su influencia  
en los procesos técnicos ..... 45

1.3. Las implicaciones de la técnica en la cultura y en la sociedad ... 50

1.4. Los límites y posibilidades de los sistemas técnicos  
para el desarrollo social ..... 54

1.5. La sociedad tecnológica actual y del futuro: visiones  
de la sociedad tecnológica ..... 58

1.6. El cambio técnico en la resolución de problemas y el trabajo  
por proyectos en los procesos productivos ..... 61

Lo que aprendí en este bloque. .... 65

Autoevaluación ..... 66

Elabora tu proyecto ..... 67



## Bloque

### 3

**La técnica y sus implicaciones en la Naturaleza** ..... 68

1. La técnica y sus implicaciones en la Naturaleza ..... 70

1.1. Las implicaciones locales, regionales y globales en la Naturaleza  
debidas a la operación de sistemas técnicos ..... 70

1.2. Las alteraciones producidas en los ecosistemas  
debido a la operación de los sistemas técnicos. .... 74

1.3. El papel de la técnica en la conservación y el cuidado  
de la Naturaleza ..... 79



1.4. La técnica, la sociedad del riesgo y el principio precautorio . . . . .	84
1.5. Las implicaciones de la técnica en la Naturaleza y el trabajo por proyectos en los procesos productivos. . . . .	92
Lo que aprendí en este bloque. . . . .	95
Autoevaluación . . . . .	96
Elabora tu proyecto . . . . .	97

**Planeación y organización técnica** 98

1. Planeación y organización técnica . . . . .	100
1.1. La gestión en los sistemas técnicos . . . . .	100
1.2. La planeación y la organización de los procesos técnicos. . . . .	110
1.3. La normatividad y la seguridad e higiene en los procesos técnicos . . . . .	116
1.4. La planeación y la organización técnica en la resolución de problemas técnicos y el trabajo por proyectos en los procesos productivos. . . . .	122
Lo que aprendí en este bloque. . . . .	127
Autoevaluación . . . . .	128
Elabora tu proyecto . . . . .	129

**Proyecto de diseño** 130

1. Características del proyecto de diseño. . . . .	132
1.1. Los procesos fabriles y la delegación de funciones . . . . .	133
1.2. Diseño, ergonomía y estética en el desarrollo de los proyectos . .	138
1.3. El diseño y el cambio técnico: criterios de diseño. . . . .	143
2. El proyecto de diseño . . . . .	148
2.1. El diseño en los procesos técnicos y el proyecto de diseño . . . .	150
Lo que aprendí en este bloque. . . . .	157
Autoevaluación . . . . .	158
Elabora tu proyecto . . . . .	159

**Bibliografía** . . . . . 160

**Bloque 4**



**Bloque 5**



# Conoce tu libro

## Entradas de bloque

En el inicio de cada bloque verás una gran imagen referente a los temas que vas a estudiar, un breve título y los propósitos y los aprendizajes esperados que deberás lograr al terminar el estudio de cada bloque.



## Bloque 3

### La técnica y sus implicaciones en la Naturaleza

#### Propósitos del bloque:

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

#### Al terminar este bloque, habrás aprendido a:

- Identificar las posibles modificaciones en el entorno causadas por la operación de los sistemas técnicos.
- Añadir el principio precautorio en sus proyectos de solución a problemas técnicos para prevenir posibles modificaciones no deseadas en la Naturaleza.
- Recabar y organizar información sobre los problemas generados en la Naturaleza por el uso de productos técnicos.



## Tema 1

Conceptos clave	
Contaminación	
Desecho	
Ecología	
Ecosistema	
Principio precautorio	
Recursos biodegradables	
Recursos no renovables	
Riesgos	
Seguridad del riesgo	

### 1. La técnica y sus implicaciones en la Naturaleza

Todo proceso técnico provoca un impacto en la Naturaleza, que puede ser positivo o negativo. Durante años, ese impacto pasó casi inadvertido para el ser humano, pero en los últimos decenios se ha ganado conciencia de él y se ha intentado la manera en que se eviten los procesos productivos en la actividad, sean artesanales o industrializados. En este bloque se analizarán los efectos y las implicaciones de los cambios técnicos y los procesos productivos en la Naturaleza, con especial énfasis en la creación de la conciencia ambiental, en la aplicación de los principios precautorios en la realización de estos procesos y en la preservación del equilibrio ecológico.

#### 1.1 Las implicaciones locales, regionales y globales en la Naturaleza debidas a la operación de sistemas técnicos

##### Los recursos naturales y los sistemas técnicos

Un sistema técnico es el que permite la transformación de insumos, mediante el uso de una fuente de energía, en artefactos o servicios que satisficen las necesidades o intenciones de un grupo social. En este sentido, tanto los insumos como las fuentes de energía son recursos naturales (Figura 3.1).

Un **recurso natural** es un bien material o un servicio proporcionado por la Naturaleza. A los recursos naturales también se les denominan materias primas. Los minerales y los elementos son ejemplos de recursos naturales. De manera general, los recursos naturales se clasifican en renovables y no renovables.

Los **recursos renovables** se regeneran con el que, porque vuelven a su estado original o se regeneran con una rapidez mayor a su utilización, como el viento.

Los **recursos no renovables** no pueden regenerarse con una rapidez mayor que su utilización. Estos recursos suelen estar en cantidades fijas o suelen consumirse mucho más rápido de lo que la Naturaleza puede reemplazarlos. Algunos de los recursos no renovables son el agua, el petróleo, los minerales y el gas natural.

COMUNICACIÓN

70 Tecnología 2

En general, la obtención de materias primas (sistemas de recursos renovables o no renovables) para la alimentación de los sistemas técnicos tiene impacto sobre la Naturaleza cuando se actúa sobre un sustrato acuático, se modifica la consistencia del suelo, el tipo de vegetación de la zona o, incluso, se posibilita de relajar al propio sustrato.

Este impacto ambiental, causado por el funcionamiento de los sistemas técnicos, tiene serias repercusiones para los propios sistemas y, también, para la vida en este planeta. Por ello, vale la pena estudiarlo a detalle.

#### 1.1.1 Bajo la lupa

Investiga en Internet acerca del aprovechamiento de los recursos no renovables y escribe en tu cuaderno o breve resumen. Descarta o elimina cuando menos tres veces cada día para verificar que el aprendizaje sea confiable.

**Impacto ambiental debido a la utilización de los recursos naturales: desechos y contaminación**

No solo los sistemas técnicos utilizan los recursos naturales; los seres vivos consumen agua, alimentos, y recursos e diversos recursos, como aire y tierra, para satisfacer sus propias necesidades. Sin embargo, por la magnitud y la naturaleza de su utilización, si son los sistemas técnicos los que causan mayor impacto ambiental.

El aprovechamiento de las materias primas para generar energía y su transformación para producir artefactos o servicios suelen originar desechos y contaminantes, que son los principales responsables del impacto ecológico. Por lo general, este impacto suele ser negativo.

Los **desechos** son los sobrantes que se obtienen al producir un artefacto o servicio. Por ejemplo, en el proceso de elaboración de jugo de naranja los desechos serían la cáscara y las semillas.

También son desechos los envases que no se emplean o los subproductos de un proceso técnico, como las sustancias químicas que se desfilan del procesamiento de las semillas de algodón para producir aceites vegetales para consumo humano. La utilización de estos desechos representa un gran impacto en los ecosistemas (Figura 3.2).

Muchos de estos residuos inertes y/o nocivos, generan daños directos al ambiente, como algunos desechos tóxicos. Por ello, es importante buscar la transformación de tales desechos.

Muchos desechos, como los residuos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables. Un **recurso biodegradable** es el producto o la sustancia que puede descomponerse en elementos químicos naturales por la acción de agentes biológicos.

Por lo general, se considera biodegradable al producto que se degrada en un tiempo razonablemente corto. Sin embargo, el problema de los desechos no solo es su biodegradabilidad. En muchos ocasiones, estos desechos resultan contaminantes.



Figura 3.2. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.3. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.4. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.5. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.6. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.7. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.8. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.9. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.10. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.11. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.12. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.13. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.14. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.15. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.16. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.17. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.18. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.19. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.20. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.21. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.22. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.23. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.24. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.25. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.26. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.27. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.28. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.29. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.30. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.31. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.32. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.33. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.34. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.35. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.36. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.37. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.38. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.39. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.40. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.41. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.42. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.43. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.44. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.45. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.46. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.47. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.48. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.49. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.50. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.51. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.52. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.53. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.54. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.55. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.56. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.57. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.58. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.59. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.60. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.61. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Figura 3.62. Un residuo común, como los desechos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables.

Dentro del desarrollo del texto encontrarás mapas, fotografías y esquemas que te servirán para afianzar tus conocimientos.

Existe una interrelación íntima entre Tecnología y otras asignaturas del mapa curricular propuesto por la Reforma de Educación Secundaria.

Por ello, se establecen políticas de seguridad en las que se definen las medidas precautorias para evitar estos riesgos, como el uso de mascarillas con filtros especiales. Sin embargo, no se puede prever todos los riesgos en todos los ámbitos, siempre es posible que se lleguen a enfrentar **situaciones imprevistas** (Figura 3.16).



Figura 3.16. El riesgo inherente al trabajo en un medio ambiente potencialmente contaminado es alto. Se debe utilizar un equipo de protección personal adecuado para evitar situaciones imprevistas.

Una situación imprevista sería, por ejemplo, un sismo, o un incendio por causas ajenas al funcionamiento propio del sistema técnico. Aunque también se incluyen entre estas las derivadas del funcionamiento anormal de instrumentos, subsistemas, herramientas, o del uso inadecuado de estos.

La manera en que se afrontan los riesgos en los ámbitos laboral y escolar es mediante el establecimiento de medidas de seguridad, la elaboración de reglamentos de uso y la capacitación del personal y de los alumnos. Además, entre estas medidas se incluye en procedimiento para atender emergencias, como los planes en caso de evacuación o personal paramédico para atender lesiones.

Una medida muy importante en la implementación de la seguridad en todos los ámbitos es la **etiquetación** (Figura 3.17). En los ámbitos de técnicas, talleres escolares, edificios públicos, etc., suelen colocarse letreros o cartelas que indican lo que debe hacerse (como la manera de reaccionar en caso de incendio) o lo que no debe hacerse (como fumar en áreas donde se almacena material inflamable).



Figura 3.17. Se basa en colores y en imágenes para identificar y advertir sobre riesgos. En este caso, se muestra un símbolo de radiación y otro de seguridad.

## Las herramientas

Se establecen distintas secciones que ayudan a trabajar varias competencias planteadas por el plan y los programas de estudios de la materia. Entre ellas se encuentran: **Ejercita el deporte de la reflexión, Aprende haciendo, Todo tiene un antecedente, Los efectos de la técnica en la vida cotidiana y La mujer en el proceso tecnológico.**



Figura 123. El trabajo en un equipo puede ser más eficiente.

Durante muchos siglos, la humanidad utilizó **conocimientos empíricos**, producto de la experiencia, para realizar actividades técnicas. Entre conocimientos se basaban en el ensayo y el error, y se transmitían de una generación a otra de manera oral.

Al mismo tiempo, estos conocimientos tenían un alcance limitado. Por ejemplo, una probabilidad que un tipo de samita que no se usara en un terreno diferente.

En la actualidad, muchos de los principios científicos aplicados en los procesos productivos, sobre todo los industriales, están basados en **conocimientos científicos**, resultado de un proceso metódico de investigación. En la tecnología, lo que importa es que los conocimientos científicos de manera adecuada los procesos productivos y que se lleguen a los resultados esperados (Figura 123).

La misma sucede con el uso de herramientas, máquinas e instrumentos. Tal vez no hablas usado nunca un voltímetro, pero cuando lo utilizas, aplicas lo que sabes sobre el uso de otros instrumentos de medición.

De este modo, la resignificación de conocimientos se realiza de acuerdo con las características propias del problema técnico que se está resolviendo, o del proceso que se está siguiendo para la creación de un producto o servicio (Figura 123).



Figura 123. El trabajo en un equipo puede ser más eficiente.

### La mujer en el proceso tecnológico

Habitualmente la técnica y la tecnología han sido concebidas como campos exclusivos de los hombres. Sin embargo, muchas mujeres han participado de manera importante en los procesos productivos artesanales y también en procesos industriales. Esta situación es evidente en los campos de la química, la física, la ingeniería y la informática, entre otros.

En la tecnología, lo que importa es que los conocimientos científicos de manera adecuada los procesos productivos y que se lleguen a los resultados esperados (Figura 123).

### 1. Consulta en biblioteca y en Internet algunas actividades de grupos de mujeres que se dedican a la resignificación de conocimientos y a la creación de productos o servicios.

2. Encuentra los datos de los grupos o instituciones que usan TIC para atender necesidades de niños, niñas o discapacitados.

### Ejercita el deporte de la reflexión

1. Dividir el grupo en dos para jugar al fútbol de desarrollo. La intención es conocer las habilidades que puede experimentar un equipo profesional de fútbol de desarrollo.
2. Plantear al profesor que de instrucciones a un alumno de cada sector del grupo sobre la manera de realizar algún procedimiento. Luego el alumno debe hacer una instrucción a otro y así sucesivamente.
3. El último alumno de cada sector debe dar las instrucciones en voz alta. Luego, el profesor cuál equipo fueron las instrucciones más claras.
4. Desarrollar individual, cada participante debe redactar sus conclusiones, en relación con la transmisión verbal de conocimientos relacionados con procesos técnicos.

### Uso y resignificación de los conocimientos en el ámbito escolar

Cuando ingresamos a un taller de actividades tecnológicas, es probable que hayas desarrollado un modelo nuevo. Por ejemplo, tal vez la fabricación de una sola tuerca y todo lo que conlleva: las posibilidades de transformación de la materia o el metal, el paso de un diseño a un objeto real. La resignificación de los conocimientos en el ámbito de la tecnología y la ingeniería.

Los conocimientos que has aplicado en tu taller escolar son específicos del campo tecnológico y que pertenecen. Sin embargo, por ejemplo, para calcular el voltaje de un circuito has tenido que recurrir a conocimientos adquiridos en la asignatura de Ciencias.

## Lo que aprendí en este bloque

Técnica es un proceso que permite crear medios o acciones para satisfacer necesidades o intereses, además de maneras de utilizar herramientas, instrumentos y máquinas con un fin. Tecnología es el área del conocimiento que estudia la técnica.

La experiencia es un conjunto de conocimientos que se adquieren con la práctica. Las primeras técnicas que aplicó el ser humano se dieron por el método de ensayo y error, un método empírico que depende de la experiencia y la observación.

Una concepción técnica es la generación de nuevos métodos y acciones para la creación de productos, servicios, herramientas o máquinas que permitan mejorar un proceso productivo. La tecnología influye en las ciencias naturales y sociales mediante las concepciones técnicas.

Un cambio técnico es el que se da en los objetos técnicos con que se usan las herramientas, en los procedimientos de producción, o en la aplicación de herramientas o máquinas de maneras diferentes. Las ciencias naturales y sociales se relacionan con la tecnología por medio de los cambios técnicos.

La tecnología reconoce la relación simbiótica entre cultura, ciencia y tecnología. A la vez, permite la prueba y el desarrollo de herramientas, máquinas e instrumentos mediante ensayos e investigaciones científicas.

Un proyecto es una serie de fases u operaciones que debe seguirse de manera sistemática para cumplir un objetivo.

Para la resolución de problemas técnicos y el trabajo por proyectos en los procesos productivos es necesario usar los conocimientos científicos, empíricos y tradicionales para la generación de creaciones y cambios técnicos.

Para ello, es necesario resignificar estos conocimientos para adecuarlos al área específica.



Figura 124. Cambios técnicos y tecnológicos.

## Autoevaluación

Entre las cinco opciones que siguen a cada frase, elige la que complementa de manera correcta la idea expresada.

1. Las afectaciones a la Naturaleza pueden tener tres tipos de alcance:
  - a) mínimo, mediano y mayor.
  - b) local, regional y global.
  - c) ecológico, económico y social.
  - d) primario, secundario y terciario.
  - e) físico, químico y biológico.
2. El desarrollo y mantenimiento de un ecosistema depende de:
  - a) equilibrio ecológico.
  - b) principio precautorio.
  - c) riesgo.
  - d) trabajo por proyectos.
  - e) impacto ecológico.
3. El uso de los recursos naturales en los sistemas técnicos tiene diferentes grados de:
  - a) equilibrio ecológico.
  - b) principio precautorio.
  - c) riesgo.
  - d) trabajo por proyectos.
  - e) impacto ecológico.
4. Los sistemas técnicos, mediante las interacciones entre personas, máquinas e instrumentos, con los medios utilizados para la creación de:
  - a) políticas gubernamentales.
  - b) artefactos y servicios.
  - c) riesgos.
  - d) principios precautorios.
  - e) acciones concertadas.
5. El manejo y la utilización adecuada de conocimientos de todo sistema técnico:
  - a) fillos y sustancias químicas.
  - b) artefactos y servicios.
  - c) desechos y contaminantes.
  - d) recursos biológicos.
  - e) materias primas.
6. Todo cambio puede propiciar:
  - a) riesgos.
  - b) artefactos y servicios.
  - c) sistemas técnicos.
  - d) planes y soluciones.
  - e) fases del trabajo por proyectos.
7. La satisfacción de las necesidades más inmediatas en el régimen de Maslow es uno de las razones por las que vivimos en una:
  - a) afectación ecológica.
  - b) naturaleza en peligro.
  - c) sociedad del riesgo.
  - d) sociedad del bienestar.
  - e) sociedad del futuro.
8. El principio de precaución:
  - a) representa un esfuerzo por evitar mayor afectación a los ecosistemas por parte del ser humano.
  - b) sistema técnico.
  - c) principio de riesgo.
  - d) trabajo por proyectos.
  - e) satisfactor de necesidades.
9. En la casa, la escuela, la calle y cualquier lugar, es necesario tomar:
  - a) medidas precautorias.
  - b) medidas lógicas.
  - c) medidas contingentes.
  - d) medidas no previstas.
  - e) medidas preventivas.
10. En la etapa de:
  - a) adaptación.
  - b) planeamiento.
  - c) investigación.
  - d) diseño.
  - e) soluciones.

Figura 125. Autoevaluación.

## Atornillar los conocimientos

Al finalizar cada bloque se establecen dos secciones para evaluar el grado de aprendizaje que obtuviste durante el mismo: **Lo que aprendí en este bloque y Autoevaluación.**

## Elabora tu proyecto

La miniaturización de los componentes electrónicos ha permitido crear, por ejemplo, equipos de cómputo con enorme capacidad de procesamiento o equipos celulares con cámara de video y reproducción de archivos de música. Estas avances han ocasionado cambios significativos en la sociedad y su modo de vida.

En tu cuaderno, realiza la siguiente actividad.

1. Considerando los avances permanentes en la miniaturización de los componentes electrónicos y su posible uso en nuevos productos, realiza la imaginación y la creatividad para proponer la fabricación de cinco artefactos, sean no disponibles, como un proyector láser que muestra escenas en tamaño diminuto. Para plantear las propiedades, señala por las necesidades sociales que hayas detectado mediante la observación. No se requiere que sean artefactos de los que utilicen avances que todavía no se han logrado en técnica o tecnología.
2. En equipo, comenten sus propuestas y por votación elijan uno de los productos sugeridos. Si es posible, con base en las características del diseño (necesidades e intereses, función técnica, estética, ergonomía y adaptación cultural), dibujan el artefacto seleccionado. Si tiene habilidades para ello, utiliza las características del dibujo técnico en el que, que incluya una vista lateral, una lateral y una frontal.
3. Para la fabricación de estos nuevos productos, tal vez sea necesario introducir algunos cambios técnicos tanto en el proceso de producción como en el tipo de herramienta o máquina que se debe utilizar. Describe brevemente sus cambios y la razón por la que consideras que son factibles.



4. A continuación, haz un folgramma muy elemental en el que se defina el diseño del proceso de producción del artefacto de que se trata.

5. Determina el impacto que este proceso tendrá sobre la Naturaleza y los aspectos que pueden hacerse a la sociedad.

6. Impacto ecológico y humano en que podría estar en riesgo.

7. Beneficios aportados a la sociedad mediante el propio proceso productivo o aplicados los recursos obtenidos gracias a su puesta en marcha.

8. Una vez finalizado el proceso de fabricación del producto, señala los elementos de gestión técnica que deben emplearse para la ejecución de ese proceso.

9. Planeamiento, seguimiento de la normatividad, organización y administración, ejecución, control.

Figura 126. Proyecto de diseño 159

## Bibliografía

- Alonso, Adolfo y Carmen Galán. *La biotecnología y su diversificación: un enfoque transdisciplinario*. Adrepro, Consejería de Educación, Ciencia e Innovación, Barcelona, 2006.
- Barrilón, J. *Energía: técnica, economía y sociedad*. Universidad Pontificia Comillas, Madrid, 2006.
- Bertrando, E. "Comunicación animal y lenguaje humano", en *Problemas de la lingüística general*, Siglo XXI, México, 1982.
- Burkhardt, Ludwig. *Teoría general de los sistemas*. FEJ, México, 1998.
- Buch, Tomás. *Sistemas tecnológicos*. Aique, Buenos Aires, 1990.
- Dallaige, Jean Paul. *La energía: tema transdisciplinario para la educación ambiental*. MOF, Madrid, 1996.
- Derry, F. y Trevor I. Williams. *Historia de la tecnología 1. Desde la antigüedad hasta 1750*. Siglo Veintiuno de España Editores, Madrid, 1977.
- Derry, F. y Trevor I. Williams. *Historia de la tecnología 2. 1750 hasta 1900*. Siglo Veintiuno de España Editores, Madrid, 1977.
- Derry, F. y Trevor I. Williams. *Historia de la tecnología 3. 1900 hasta la actualidad*. Siglo Veintiuno de España Editores, Madrid, 1977.
- Ducanón, Pierre. *Historia de las técnicas*. Eudasa, Buenos Aires, 1961.
- Ferre, A. *Percepción científica y pensamiento: una mirada desde Andréa Lattini*, tesis doctoral, 2002.
- Hocutt, R. "El punto del hombre en la naturaleza", capítulo LXIV del *Curso de lingüística moderna*. Eudasa, Buenos Aires, (1957) 1970.
- Línea de consulta para evaluación ambiental (vea). 11 y 105. *Trabajo Técnico del Departamento de Medio Ambiente del Banco Mundial*.
- Milán Gómez, Simón. *Procedimientos de manufactura*. Pearson, Madrid, 2006.
- Panofsky, Herman. *La cámara oscura y el nacimiento de la fotografía*. Barcelona, 1989.
- Protocolo de Kioto: *Acuerdo actual y negociaciones* (en línea). Madrid: WWF/Adena, [2009]. Disponible en web: [www.wwf.es/docucom/ProtocoloKioto.pdf](http://www.wwf.es/docucom/ProtocoloKioto.pdf), 7 de abril de 2010.
- Quintanilla, M. A. y José Manuel Sánchez Ruiz. *Ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid, 1997.
- Raja, O. "La tecnología y la ciencia: algunas reflexiones en el fondo, en el método y en la forma", *Acta Mex. Ciencia Tecnol.* 1987;5(2):93-3.
- Sethi, William F. *Fundamentos de la ciencia de los materiales*. McGraw-Hill, México, 2007.
- Stollberg, Robert y Faith Frich Hill. *Física. Fundamentos y ejercicios*. Cultural, México, 1946.

### Referencias electrónicas

Ficha de consulta: 9 de noviembre de 2011  
[www.medicinayciencia.com](http://www.medicinayciencia.com)  
[impactosambientalesdelosplásticos.blogspot.com](http://impactosambientalesdelosplásticos.blogspot.com)  
[www.observatorioenergias.com/observatorio/](http://www.observatorioenergias.com/observatorio/)  
[www.docucom.org.br/veiculo/155232088.pdf](http://www.docucom.org.br/veiculo/155232088.pdf)  
[www.mindat.org/en/energy/145/Pagine/index.asp](http://www.mindat.org/en/energy/145/Pagine/index.asp)

Figura 126. Proyecto de diseño 159

160 Tecnología 2



# Bloque 1

## *Tecnología y su relación con otras áreas del conocimiento*

### **Propósitos del bloque:**

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

### **Al terminar este bloque, habrás aprendido a:**

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

## Conceptos clave

- › Cambio técnico
- › Ciencia
- › Ciencias naturales
- › Ciencias sociales
- › Creación técnica
- › Desarrollo tecnológico
- › Ensayo y error
- › Método científico
- › Proyecto
- › Resignificación de conocimientos
- › Técnica
- › Tecnociencia
- › Tecnología

# 1. Tecnología y su relación con otras áreas del conocimiento

La relación entre ciencia y tecnología es muy cercana, ya que el uso de la tecnología puede ser la causa principal de los desequilibrios naturales en la actualidad, pero también tiene el potencial de ayudar a solucionarlos.

La tecnología no solo se vincula con la Naturaleza, sino con el desarrollo de la humanidad. En este bloque examinaremos la relación de la tecnología con otras áreas de conocimiento y la forma en que se puede aplicar en la resolución de problemas y el trabajo por proyectos en los procesos productivos. Empezaremos por hacer un pequeño resumen de lo que estudiamos en el primer curso de Tecnología, que es la base para construir el conocimiento que adquirirás en el segundo.

## 1.1 > La tecnología como área de conocimiento y la técnica como práctica social



**Figura 1.1.** Para confeccionar este vestido se utilizó una técnica conocida por uno o varios integrantes del grupo.

Imagina que llega a tus manos un patrón para cortar un vestido. Es solo una serie de líneas impresas sobre papel. Sin embargo, tú y tus amigos deciden comprar tela, conseguir algunas herramientas, tomar prestada una máquina de coser y poner manos a la obra.

Horas (o días) después, el vestido está terminado. Lo que han hecho tú y tus compañeros es realizar una acción para satisfacer una necesidad. Es decir, aplicaron una **técnica** para cortar y coser la tela y convertirla en un vestido. Como recordarás, técnica es un proceso que permite crear medios o acciones para satisfacer necesidades e intereses, además de maneras de utilizar herramientas, instrumentos y máquinas con ese fin (figura 1.1).

Al mismo tiempo que aplicaron una técnica para confeccionar un vestido, aprovecharon la tecnología necesaria para llegar a un buen resultado. Ya sabes que la tecnología es el área del conocimiento que estudia la técnica,

sus funciones, los materiales que usa, los medios que aplica, sus procesos de cambio y su interacción con el entorno social, cultural y natural.

En este sentido, la técnica es una práctica social, que unió a un grupo de personas para la realización de una tarea (en este caso, un proceso productivo), en tanto que la tecnología es el área de conocimientos que estudia la técnica.

En esta sección seguiremos ahondando sobre el tema.



## Bajo la lupa

1. En el bloque 1 de tu primer curso de Tecnología examinamos los conceptos de técnica y de tecnología, Y en este ya presentamos un resumen. Revisa tus apuntes del curso anterior o el libro en que estudiaste y redacta un pequeño resumen con las características adicionales más importantes de cada una de ellas.

Técnica.

---

---

---

Tecnología.

---

---

---

### Experiencia y conocimiento tradicional

Muchas personas se dedican a la costura y confeccionan un pantalón con solo tomar las medidas; es decir, no recurren a patrones y los trazos para cortar los hacen directamente con una tiza sobre la tela. Lo mismo se puede decir de muchos carpinteros, que construyen un librero o una alacena con darles tan solo una idea de lo que queremos. Pueden hacerlo porque tienen suficiente experiencia para conocer la manera en que encajan las piezas en un molde general.

La **experiencia** es un conjunto de conocimientos que se adquiere con la práctica, de allí la frase “la práctica hace al maestro”. Y, por supuesto, una persona que se dedica a la carpintería o la costura y que hace un mueble o una prenda de vestir recurriendo únicamente a la práctica es un maestro.

Y la práctica que permite obtener experiencia, por lo general se obtiene siguiendo las instrucciones verbales o los ejemplos prácticos (gestos técnicos) de un maestro en el campo tecnológico correspondiente. Ese es el modo tradicional de transmitir los conocimientos y suele ser el método predominante de enseñanza en los campos artesanales y productivos no industrializados (figura 1.2).

Las técnicas transmitidas de esta manera dependen, por tanto, de la relación entre el maestro y el aprendiz, y también de las capacidades y habilidades de ambos. Por ello, en el proceso estos conocimientos están sujetos a mejora o deterioro y esto es lo que da su carácter dinámico a este método de transmisión.

Un taller o un proceso productivo tendrá ventajas sobre otro en la medida en que las personas que intervienen en él tengan capacidad para aprender correctamente y aptitudes y habilidades para realizar los procesos técnicos de una manera que satisfaga mejor las necesidades o los intereses de un grupo social.



**Figura 1.2.** En nuestro país, gran parte de las actividades productivas las realizan personas que han adquirido sus conocimientos con la práctica.



## Los efectos de la técnica en la vida diaria

1. En equipo, visiten dos pequeños talleres o lugares de producción no industrial (una carpintería, una imprenta, un taller de costura o una obra en construcción) y pregunten al encargado sobre la manera en que aprendió a desempeñar su oficio.

Compartan sus impresiones y traten de llegar a un acuerdo en torno al modo en que se transmiten los conocimientos técnicos en esos lugares. Después de este intercambio de ideas, escribe tu opinión sobre la importancia de la experiencia y la transmisión tradicional de conocimientos en el ámbito productivo.

### Desarrollo de la técnica y la tecnología a partir de prácticas artesanales

Hace muchísimos siglos, cuando se establecieron las primeras poblaciones, el ser humano empezó a aplicar incipientes técnicas agrícolas y ganaderas. Los conocimientos técnicos en estas áreas eran muy limitados y se transmitían de persona a persona, oralmente o por medio de los gestos técnicos apropiados.



El desarrollo de estas técnicas se dio a partir de un método básico, denominado de **ensayo y error**. Alguien, por ejemplo, dejaba caer varias semillas diferentes (ensayo); de ellas, varias germinaban y varias no (error). Así se fue aprendiendo cuáles eran las mejores semillas. Con este método se debieron descubrir los ciclos agrícolas, los cultivos más convenientes, el almacenamiento de los granos, etcétera.

El método del ensayo y error es netamente *empírico*, lo que significa que depende de la experiencia y la observación, además de factores como la intuición, la acumulación de conocimientos, la suerte, etcétera (figura 1.3).

Este mismo proceso debieron de seguirlo, por ejemplo, los talleres de orfebrería. Los primeros recipientes que utilizó el ser humano fueron hojas de plantas o árboles que usó para beber agua. Más adelante, como extensión de esta rutina empezó a entrelazar dos o más hojas y así creó las primeras cestas. Muchos siglos después se formaron los talleres de cestería.

En algún momento alguien debió de usar barro y otras sustancias elementales para recubrir y proteger esas cestas. Luego, al ponerlas al fuego el barro adquirió consistencia y dio origen a las primeras vasijas.

**Figura 1.3.** Las técnicas de cultivo actuales son, en parte, la acumulación de una gran cantidad de conocimientos empíricos desarrollados a lo largo de la historia de la civilización.

Este proceso (es decir, el paso de usar una hoja a crear una vasija) abarcó largos siglos. Y la lentitud de su desarrollo se debió a que, en general, el conocimiento empírico, que depende del ensayo y el error, por lo regular no permite la evolución rápida de un proceso.

En realidad, la cestería y la orfebrería no comenzaron a avanzar y a perfeccionarse hasta que se crearon los primeros talleres, en los que se reunían grupos de artesanos para elaborar especialmente este tipo de productos (figura 1.4).

Es en los talleres de artesanías donde se conjugan por primera vez los conocimientos y las experiencias directas de los artesanos y se transmiten de manera más controlada. Y es allí donde empiezan a usar herramientas y máquinas para producir bienes necesarios.



**Figura 1.4.** En los talleres de cestería, como en el resto de los de artesanos, se aplican y perfeccionan diariamente técnicas que permiten crear productos adecuados para satisfacer las necesidades de un grupo social.



## Los efectos de la técnica en la vida diaria

1. Como aprendiste en tu primer curso de Tecnología, la producción de artesanías es una práctica social y cultural. Escribe las razones por las que se define de ese modo. (Si es necesario, revisa tus apuntes del curso anterior, consulta tu libro de primer año o investiga en Internet).

La producción artesanal es una práctica social porque:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

La producción artesanal es una práctica cultural porque:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## La función social de la técnica

Los primeros grupos de artesanos solían estar integrados por parientes que buscaban satisfacer las necesidades e intereses de un grupo muy pequeño de personas, a menudo de una misma familia.

Poco a poco la actividad de estos talleres fue creciendo, igual que el grupo al que estaba orientada su producción. Así, en lugar de crear productos para su consumo, empezaron a intercambiarlos por otros hechos en pueblos distantes.

Entonces, como ahora, la producción se dirigía a satisfacer necesidades e intereses. Y eran estos los que dictaban las características del producto que, sin embargo, también correspondían a los materiales disponibles y a las aptitudes de los artesanos. Es decir, a los insumos.

Por tanto, los artesanos se reunían para practicar habilidades y conocimientos adquiridos en la producción de bienes que, más adelante, eran disfrutados por un grupo social. Y en este sistema de producción, los conocimientos y las experiencias estaban determinados directamente por las características sociales y naturales (figura 1.5).

Al mismo tiempo que las necesidades e intereses de este grupo definían las actividades de los artesanos, estos desempeñaban una función social determinante al proveerles con productos y servicios que los satisfacían. Esta es una muestra de la interdependencia de las actividades técnicas de un grupo y la sociedad en general.

En realidad, la técnica y la tecnología han sido siempre factores relevantes de cohesión y de cambio social. A medida que avanzan y tienen capacidad para satisfacer más necesidades e intereses, con productos más adecuados, la vida cotidiana va modificándose.

Un ejemplo claro es el cambio que ha tenido la vida cotidiana de las personas a raíz del crecimiento explosivo de Internet. Basta mencionar que antes de contar con la red la investigación de un tema de estudio escolar requería la búsqueda de fuentes bibliográficas que, muchas veces, eran inaccesibles para el alumno. Hoy desde un café Internet, la escuela o la propia casa se dispone de acceso a casi todo el conocimiento acumulado por la humanidad.



**Figura 1.5.** Antes de la Revolución industrial del siglo XVIII, las actividades artesanales eran realizadas por grupos y talleres, que paulatinamente empezaron a reunirse en gremios de artesanos.



## La tecnología como área de conocimiento

Como hemos reiterado, el objetivo de la tecnología es satisfacer necesidades e intereses mediante acciones que permiten transformar insumos con el uso de herramientas y máquinas. Tales acciones, que pueden ser instrumentales, estratégicas y de control, están orientadas a una comunidad, a la que sirve la técnica y en la que provoca un cambio. A la vez, la sociedad orienta y ocasiona cambios permanentes en la técnica.



**Figura 1.7.** En general, la tecnología organiza y desarrolla los conocimientos técnicos para el aprovechamiento de los insumos, con el fin de satisfacer de mejor forma las necesidades de la sociedad.

Por su parte, la tecnología es el campo de conocimiento que estudia la técnica, sus funciones, los materiales usados y los medios que la integran; sus procesos de cambio y su interacción con el entorno social y natural (figura 1.7).

La técnica y la tecnología desencadenan el cambio social. La tecnología de la computación, por ejemplo, estudia el desarrollo de nuevos materiales, como algunos compuestos orgánicos, para tratar de superar los que se usan actualmente y producir equipos de cómputo con mayor capacidad de procesamiento y almacenamiento de datos, sin aumentar el tamaño de los mismos. Con ello se busca seguir generando el cambio diario que se vive en la sociedad al utilizar estos equipos en los procesos productivos, la educación y el hogar.

Pero esta transformación social también motiva cambios en la técnica y la tecnología, al crear nuevas necesidades y al abrir nuevas áreas de oportunidad. El ejemplo que citamos, del uso de materiales orgánicos en equipos de cómputo, que aún se halla en desarrollo (figura 1.8), está dirigido, en esencia, a la satisfacción de la necesidad de profundizar en las áreas de la llamada *inteligencia artificial*.



**Figura 1.8.** La necesidad de contar con equipos de cómputo que realicen tareas de manera "inteligente" ha llevado a la tecnología a adentrarse en nuevas áreas del conocimiento, como el uso de materiales orgánicos.

Este ejemplo es adecuado también para demostrar que la investigación científica y la tecnología tienen una relación estrecha que, en la mente de muchos, ciencia y tecnología son sinónimos.



## Los efectos de la técnica en la vida diaria

1. Un campo de preocupación e interés en el desarrollo de la tecnología es el del impacto ambiental. Considerando las actividades cotidianas que realizas en tu taller de actividades tecnológicas, describe los posibles impactos, positivos y negativos, que tienen para el entorno y haz algunas propuestas para reducir el impacto negativo y aumentar el positivo.

Impacto.

---

---

---

---

---

Propuestas.

---

---

---

---

---

## Diferencias entre tecnología, técnica, ciencia y arte

A menudo, en el habla cotidiana las palabras *técnica* y *tecnología* se usan indistintamente, pero cuando se tratan de definir las diferencias entre ambas, es común que se considere que la técnica es una variedad más simple de la tecnología. Sin embargo, como ya se ha visto, la tecnología es el campo del conocimiento que estudia la técnica.

Al mismo tiempo, también suelen utilizarse los términos *tecnología* y *ciencia* como sinónimos. En sentido estricto, **ciencia** es el conjunto de conocimientos objetivos sobre hechos, objetos o fenómenos, que se basa en leyes comprobables y en un método de investigación propio.

Esta definición sirve para comprender la diferencia fundamental entre la ciencia y la tecnología. La ciencia se fundamenta en el método científico para confirmar sus principios. El **método científico** es un sistema establecido de investigación que consta de tres etapas: planteamiento de una hipótesis, su comprobación o negación y desarrollo de una teoría.

Por ejemplo, alguien postula la idea (hipótesis) de que cuando chocan dos cuerpos, el de menor tamaño siempre se rompe. Para comprobarlo se hacen chocar cuerpos de materiales distintos y se observa lo que sucede (comprobación o negación de la hipótesis).



**Figura 1.9.** Si a una hipótesis se añaden las características de los materiales, como consistencia y fragilidad, se pueden confirmar verdades científicas como es el hecho de que si se golpea una nuez con un objeto resistente y se aplica la fuerza requerida, esta tenderá a romperse.

Después de hacer el experimento, se constata que no siempre es así, como cuando se hace chocar una pelota de esponja grande contra un pequeño balón de metal, lo cual conduce a la negación de la hipótesis y, por tanto, impide la formulación de una teoría científica (figura 1.9).

Por su parte, la tecnología usa los conocimientos generados por la ciencia, además de los saberes tradicionales y la experiencia para crear mejores productos y servicios. Con este propósito recurre a herramientas y máquinas, y aplica técnicas de mejoramiento y desarrollo de estas que faciliten los procesos productivos.

En general, la tecnología suele valerse de los conocimientos científicos para su aplicación a actividades productivas. Un ejemplo es el aprovechamiento de la energía eléctrica en la creación de motores, después de que la investigación científica permitió la generación de electricidad de manera controlada a partir de otras fuentes de energía (figura 1.10).

Pero la ciencia también se nutre de la experiencia y los conocimientos técnicos y tecnológicos. La ganadería y la agricultura se desarrollaron mucho antes de que se integraran los principios básicos de las ciencias biológicas. Y en realidad, estas solo organizaron y dieron sentido a los conocimientos que la humanidad había acumulado durante siglos mediante la técnica simple de ensayo y error.

Por último, muchas veces se considera que determinados productos técnicos, sobre todo las artesanías, son obras de arte, en el sentido de que expresan las aptitudes y los rasgos creativos del artesano. De allí que se opine que estos productos técnicos, sobre todo en campos como la cerámica, son arte popular.

En este sentido, la finalidad es lo que permite diferenciar al arte de la técnica (y también de la tecnología y la ciencia). El **arte** busca el placer estético mediante la expresión y evocación de los sentimientos, la belleza de las formas y los sonidos, y la exposición de situaciones y conceptos. En cambio, la técnica tiene la finalidad de crear productos o servicios que satisfacen una necesidad o un interés.



**Figura 1.10.** El motor que hace funcionar este torno opera gracias a la aplicación de los principios físicos de la electricidad. Es un ejemplo del aprovechamiento de la ciencia por parte de la tecnología.



## Bajo la lupa

1. Investiga en la biblioteca o en Internet qué es el método científico y escribe un resumen de la información que recabes. Recuerda que debes consultar por lo menos tres fuentes y a partir de ello elaborar tu propia conclusión.

---

---

---

---

---

## 1.2 > Relación de la tecnología con las ciencias naturales y sociales: la resignificación y uso de los conocimientos

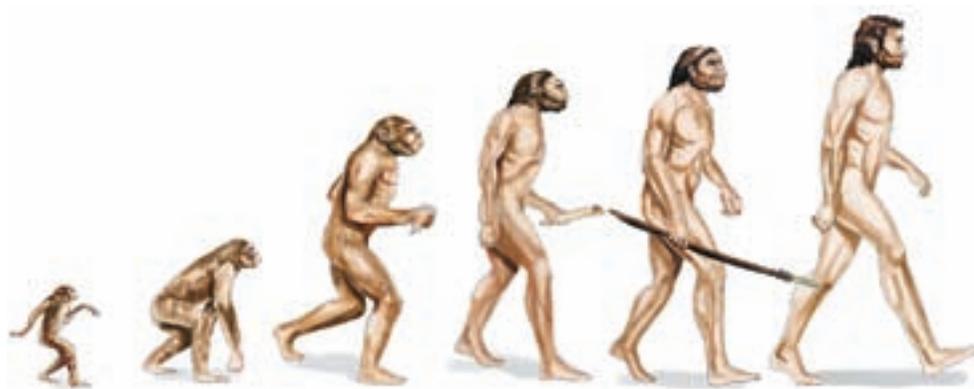
### Las ciencias naturales

Las **ciencias naturales** se encargan del estudio de la Naturaleza. Utilizan el método científico para postular teorías que expliquen los fenómenos naturales, como las órbitas que siguen los planetas, la fotosíntesis o los cambios de estado del agua entre gas, líquido y sólido.

Con frecuencia, las ciencias naturales recurren a conceptos matemáticos para explicar estos fenómenos. Por ejemplo, la fórmula  $v = d \div t$  se emplea para indicar que la velocidad a la que se desplazó un cuerpo es igual a la distancia recorrida dividida entre el tiempo que permaneció en movimiento.

Son tres las principales ciencias naturales:

- **Biología.** Se encarga de estudiar a los seres vivos y la interacción entre estos (figura 1.11).
- **Física.** Estudia las propiedades del espacio, el tiempo, la materia y la energía, además de las interacciones entre estos.
- **Química.** Estudia la composición, la estructura y las propiedades de la materia, además de las transformaciones que ocurren en esta.



**Figura 1.11.** El origen y la evolución de los seres vivos son dos de los temas de estudio de la biología.



## Todo tiene un antecedente

Gregor Mendel fue un monje que vivió de 1822 a 1884 en lo que hoy es la República Checa. El hecho de ser monje le permitió tener la posibilidad de dedicar gran cantidad de tiempo a la observación de la Naturaleza y poder aplicar el rigor de su formación educativa, junto con principios matemáticos y estadísticos, para tratar de explicar sus observaciones.

Empezó por estudiar a las abejas; coleccionaba reinas de todas las razas y llevaba a cabo distintos tipos de cruza entre ellas. Más adelante, entre 1856 y 1863, realizó sus famosos experimentos con chícharos, que lo llevaron a la postulación de las llamadas leyes de Mendel, que establecen los principios básicos de la herencia y la genética. Trabajó con más de 28 000 plantas de distintas variedades. Sus observaciones se centraron en siete pares de características de la semilla y la planta: la forma de la semilla, el color de los cotiledones, la forma de la vaina, el color de la vaina inmadura, la posición de las flores, el color de las flores y la longitud del tallo.

Los resultados de sus observaciones lo llevaron a postular la existencia de factores dominantes (que se transmiten invariablemente) y recesivos (cuya influencia se pierde ante la presencia de un factor dominante) en la herencia. Para ello, explicó con detalle matemático la interacción entre estos factores, que permitía predecir con gran exactitud las características que tendría una nueva generación si se conocían las características recesivas o dominantes de los padres. Durante siglos, la humanidad había hecho cruza entre plantas con características distintas, pero se pensaba que los resultados obtenidos eran obra del azar (figura 1.12).

A partir de las leyes de la herencia de Mendel, la humanidad contó con una base científica que podía explicar y predecir los resultados obtenidos, lo que aceleró el desarrollo de especies animales y vegetales que eran más adecuadas para el consumo humano.

Semilla		Flor	Vaina		Tallo	
Forma	Cotiledones	Color	Forma	Color	Lugar	Tamaño
						
Gris y redondo	Amarillo	Blanco	Lleno	Amarillo	Vainas axiales, las flores crecen a lo largo	Largo (~3 m)
						
Blanco y arrugado	Verde	Violeta	Constreñido	Verde	Vainas terminales, las flores crecen a lo largo	Corto (~30 cm)
1	2	3	4	5	6	7

**Figura 1.12.** Las siete características que estudió Mendel en los chícharos y que lo llevaron a postular sus famosas leyes de la herencia, que son la base de la genética.

Investiga en la biblioteca o en Internet sobre las leyes de Mendel y elabora en tu cuaderno un esquema que explique la relación entre características dominantes y recesivas en dos generaciones sucesivas de individuos.

## Las ciencias sociales

Las **ciencias sociales** son un conjunto de disciplinas que se ocupan del estudio del comportamiento, las actividades y las manifestaciones de la sociedad y los individuos. A continuación se presentan algunos ejemplos de ciencias sociales, clasificados de acuerdo con la disciplina del conocimiento con la que se relacionan:

- **Ciencias sociales relacionadas con la interacción social.** Estudian la relación entre los individuos y las sociedades, además de la evolución de estos desde el punto de vista de su interacción social. Ejemplos de estas ciencias son la antropología, la historia, la economía y la sociología.
- **Ciencias sociales relacionadas con el sistema cognitivo humano.** Estudian la expresión, la adquisición y la manifestación del conocimiento humano. Las dos principales son la lingüística y la psicología.
- **Ciencias sociales relacionadas con el desarrollo de las sociedades.** Estudian el estado actual de las sociedades, las razones por las que se llegó a este y la evolución que ha experimentado. Ejemplos son la antropología, la demografía y la geografía humana.
- **Ciencias sociales aplicadas.** Tratan de ordenar o mejorar procesos de organización o de enseñanza, como el derecho y la pedagogía.



### Bajo la lupa

1. Entre la extensa lista de ciencias sociales incluida en esta subsección, elige tres e investiga sus campos de acción. A continuación, redacta una pequeña descripción de estas.

a)

---

---

---

---

b)

---

---

---

---

c)

---

---

---

---

**Figura 1.13.** Las ciencias naturales estudian, en esencia, las relaciones entre los individuos y las sociedades, sus comportamientos y sus cambios.



### La tecnología y su relación con las ciencias naturales y sociales

Como ya se ha explicado, la tecnología es el área del conocimiento que estudia la técnica, sus funciones, los materiales que usa, los medios que aplica, sus procesos de cambio y su interacción con el entorno social, cultural y natural. Con ello, se establece con claridad una primera relación entre la tecnología y las ciencias naturales y sociales: la que se da entre los procesos técnicos y su interacción con el entorno (figura 1.13).

Por ejemplo, en el proceso técnico seguido para el cultivo del trigo, la tecnología es el área del conocimiento que estudia el proceso técnico y la relación con el entorno social (quiénes producen o se alimentan del trigo) y natural (el entorno).

Por otra parte, la biología (una de las ciencias naturales) estudia los fenómenos que permiten el cultivo, la interacción entre las plantas cultivadas y la flora y la fauna cercanas, el proceso de alimentación, etc. La geografía (una de las ciencias sociales), a su vez, estudia el cultivo del trigo desde el punto de vista de los factores que lo hacen posible, como tipo de suelo y clima (figura 1.14).

Esta relación entre tecnología y ciencias naturales y sociales se percibe de manera más evidente cuando se estudia la influencia de las creaciones técnicas en el desarrollo de las ciencias, o cuando se analiza la influencia de estas últimas en la tecnología al propiciar cambios técnicos.



**Figura 1.14.** La tecnología estudia los procesos técnicos que cambian la relación entre las personas y la Naturaleza, que son los campos de estudio de las ciencias sociales y naturales.



## Bajo la lupa

### Los efectos de la técnica en la vida diaria

1. Elige un proceso técnico, como la ganadería o la herrería, y trata de definir la relación que tiene con las ciencias naturales y sociales.

Proceso técnico. \_\_\_\_\_

Relación con las ciencias naturales.

---



---



---



---

Relación con las ciencias sociales.

---



---



---



---

### Las creaciones técnicas y su relación con el avance científico

El trigo con el que se alimentaban nuestros antepasados no se parece al que consumimos en la actualidad. El de nuestros días es producto de una larga y compleja serie de cruces y creaciones técnicas mediante las cuales se ha llegado a mejorar una gran cantidad de factores como sabor, resistencia a plagas, consistencia al convertirlo en harina, clima y suelo de cultivo, entre otros.

Es probable que el ser humano primitivo se haya dado cuenta de que el trigo se pulverizaba cuando golpeó una semilla seca con una piedra. Más adelante, desarrolló procesos simples como molerlo dentro de una vasija con una piedra pulida. El molino de viento fue otro paso en la evolución del proceso técnico de obtención de harina a partir del trigo. Cada uno de estos pasos representó una **creación técnica**.

A medida que se acumulaban creaciones técnicas, surgió la necesidad de obtener las mejores semillas para la molienda. Así, poco a poco, el ser humano fue seleccionando, mediante el método de ensayo y error, las semillas más adecuadas.

Y, conforme este conocimiento se fue acumulando, surgió la necesidad de explicar las razones por las que un tipo de semillas o de condiciones era más adecuado que otro.

Por tanto, se puede considerar que el desarrollo de las técnicas agrícolas precedió a un **avance científico** que habría de explicarlas y organizarlas (figura 1.15).



**Figura 1.15.** La crianza moderna de ganado es producto de una serie continua de creaciones técnicas y avances científicos que han permitido la optimización de las características deseables en los animales dedicados a la producción de carne y leche.

Un ejemplo exitoso de avance científico propiciado por la búsqueda de una explicación a un fenómeno observado en un proceso técnico, como el cultivo, es el del desarrollo de las leyes de la herencia por parte de Mendel, que se expuso en el recuadro **Todo tiene un antecedente** de la página 20.



## Bajo la lupa

1. Existen evidencias de que la rueda ya era conocida en América antes de la llegada de los españoles. Sin embargo, no se sabe que se haya usado en algún proceso técnico. En cambio, en Europa, fue un factor fundamental de creaciones técnicas y avances científicos.

Investiga en Internet o en la biblioteca de tu escuela cuáles han sido los beneficios generados por el uso de la rueda a lo largo de la historia. Para ello, identifica cuáles fueron las creaciones técnicas a las que llevó su uso y cuáles fueron los avances científicos posibilitados por dichas creaciones.

Creaciones técnicas.

---

---

---

---

---

---

---

---

Avances científicos.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Las ciencias naturales y sociales y su relación con los cambios técnicos



**Figura 1.16.** Los cuchillos, como cualquier producto de un proceso productivo, son resultado de una acumulación constante de cambios técnicos que mejoran los productos o servicios obtenidos, o que facilitan el propio proceso productivo.

Los palos y las piedras fueron las primeras armas que utilizó el ser humano hace más de un millón de años. Muchos miles de años después, empezó a frotar y golpear piedras y palos para crear instrumentos y armas que cumplían mejor con su función.

Al principio, debieron ser golpes burdos, cuyos resultados eran impredecibles, pero después, debido a constantes cambios técnicos, desarrolló técnicas que le permitieron crear herramientas que podrían considerarse cuchillos (figura 1.16), hachas o puntas de flecha.

Un **cambio técnico** es el que se da en los gestos técnicos con que se usan las herramientas, en los procedimientos de producción, o en la aplicación de herramientas, máquinas o instrumentos de modos distintos.

El principal motivador de los cambios técnicos suele ser la búsqueda por satisfacer mejor las necesidades y los intereses de un grupo social.

Para seguir con nuestro ejemplo, el desarrollo de armas e instrumentos con filo permitió al humano primitivo defenderse de los depredadores y, con el tiempo, incorporar carne animal a su dieta, de manera más continua, además de aprovechar mejor piel y huesos.

Esto permitió que los grupos humanos se extendieran a nuevos territorios, donde surgieron necesidades que debieron satisfacerse mediante la acumulación continua de cambios técnicos.

Por ejemplo, al asentarse en llanuras, lejos de fuentes naturales de agua, tuvieron que transportar esta en vasijas, después debió surgir algún rudimentario esfuerzo por desviar el curso de los ríos, o acumular el agua que se precipitaba en lluvias y tormentas.

La sucesión de constantes cambios técnicos llevaría a obras magníficas como la construcción de acueductos, o el desarrollo de sistemas de tuberías y drenajes.

En este mismo sentido, la construcción de los acueductos romanos no hubiera sido posible de no haberse dado avances importantes en la ingeniería y las matemáticas.

Ambos permitieron soportar los canales que conducían el agua mediante arcos que les daban estabilidad y, a la vez, reducían la cantidad de material empleado (figura 1.17).

De esta manera, los cambios en las necesidades sociales y los avances en las ciencias naturales posibilitan e impulsan los desarrollos tecnológicos mediante mejoras técnicas continuas.



**Figura 1.17.** Los acueductos romanos son ejemplos de la aplicación de sucesivos cambios técnicos debidos a la búsqueda de mejores maneras de satisfacer necesidades sociales cambiantes.



## Los efectos de la técnica en la vida diaria

1. Haz un repaso de las actividades recientes que has realizado en tu taller de actividades tecnológicas. Revisa los gestos técnicos y los procedimientos aplicados y contesta.

¿Cuáles han experimentado cambios técnicos recientes y cuáles son esos cambios?

---



---



---



---



---

¿Qué relación encuentras entre esos cambios técnicos y las ciencias naturales o sociales?

---



---



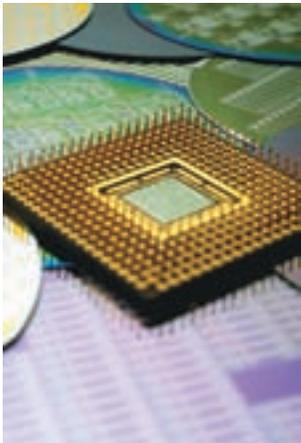
---



---



---



**Figura 1.18.** La aplicación de las técnicas fotográficas al campo de la física del estado sólido ha permitido el desarrollo y la producción de microprocesadores cada vez más potentes. De esta manera, la resignificación de los conocimientos ha permitido el avance constante de la capacidad de cómputo de los equipos modernos.

### La resignificación y el uso de los conocimientos

Las paredes de tu escuela y de tu casa suelen ser verticales. Los techos horizontales, pero con una muy ligera inclinación para permitir el desagüe de la lluvia. Sin embargo, en lugares donde la precipitación es cuantiosa, o donde cae nieve, es común ver techos llamados de dos aguas, que evitan la acumulación de agua o nieve.

Este tipo de construcción ha sido producto de la evolución constante de las técnicas de construcción, adaptadas a las necesidades humanas en cada entorno.

La forma y los materiales de construcción de las casas que habitamos son producto de la evolución de muchos conocimientos y prácticas en distintos campos del saber.

A este fenómeno del uso y aprovechamiento en un campo, de los conocimientos adquiridos y desarrollados en otro campo, se le denomina **resignificación de conocimientos**.

Por ejemplo, los avances de la metalurgia han permitido el uso de materiales más ligeros, como el aluminio, en ventanas y en algunos elementos estructurales (figura 1.18).

Por otra parte, los avances en la termodinámica, una rama de la física que estudia el calor, han llevado al desarrollo de materiales que permiten conservar de mejor manera la temperatura en el interior de las casas y los edificios.



## Bajo la lupa

1. Para ampliar el concepto de la resignificación de conocimientos, toma el ejemplo de un automóvil. Completa el cuadro con cinco productos empleados en un automóvil moderno. Escribe el producto, el área del conocimiento en que se basa y la resignificación del conocimiento en la nueva área. Sigue el ejemplo:

Producto	Área de conocimiento	Resignificación
Neumáticos	Física (propiedades de los gases)	Las leyes físicas que explican el estado de la materia y el comportamiento de los gases (neumática) permitieron la sustitución de las llantas de caucho sólido por las actuales, con una cámara llena de aire.

### 1.3



## Desarrollo tecnológico, integración tecnología-ciencia

### El desarrollo tecnológico

Cualquiera de los avances que se han descrito antes, desde la piedra usada como arma hasta los cuchillos de metal, o desde la misma piedra que se utilizó para romper una semilla hasta los actuales molinos, corresponden a un **desarrollo tecnológico**.

Muchas veces este desarrollo se da a partir del perfeccionamiento de una técnica o una manera de manipular una herramienta. En este sentido, los cambios técnicos que propician el desarrollo tecnológico son exclusivamente internos; es decir, no buscan satisfacer una necesidad o un interés de un grupo social, sino que se originan en el desarrollo de un proceso técnico.

Por otra parte, se encuentran los desarrollos tecnológicos analizados en la sección anterior, que son externos y que obedecen a la interrelación entre ciencias y tecnología.

**Figura 1.19.** Las revistas de divulgación publican hallazgos y avances en todos los terrenos de la ciencia. Muchos de estos darán pie a futuros desarrollos tecnológicos.



Actualmente, es muy común que los desarrollos científicos propicien desarrollos tecnológicos inmediatos. Por ejemplo, los estudios en física del estado sólido, que se realizaron en la década de 1960 e investigaban el comportamiento de materiales como el silicio ante las cargas eléctricas, llevaron pronto al desarrollo de los transistores y, poco después, a los microprocesadores, lo que propició la revolución tecnológica de los medios computacionales y las tecnologías de la información y la comunicación que han modificado para siempre la manera en que vivimos (figura 1.19).



## Los efectos de la técnica en la vida diaria

1. En el recuadro pega algunos recortes o elabora algún dibujo de creaciones técnicas recientes que consideres que hayan sido producto de desarrollos científicos. En los renglones describe por qué elegiste esos objetos.

---

---

## Integración tecnología-ciencia

A partir de la década de 1960, se ha hecho más evidente la relación simbiótica entre cultura, ciencia y tecnología.

En la actualidad, un avance científico suele corresponder de inmediato a un desarrollo tecnológico que cambia el modo de vida de muchas personas (figura 1.20).



**Figura 1.20.** En muy pocos años, el teléfono celular ha modificado la manera en que interactúan las personas. A la vez, estas modificaciones han llevado a la investigación para desarrollar teléfonos que satisfagan nuevas necesidades e intereses.

Así es como ha surgido el concepto de **tecnociencia**, para designar el contexto social y tecnológico en que se producen los avances científicos.

En este sentido, el término también reconoce que el conocimiento científico solo es sostenible y perdurable a partir de su efecto en la sociedad y la cultura.

El principio básico de la tecnociencia es el de llevar a la experimentación científica problemas propios del desarrollo tecnológico.

De esta manera, lo que suele investigarse, dentro del entorno propio de la ciencia, son los medios instrumentales y los gestos técnicos necesarios para la creación y el empleo de herramientas, máquinas y, sobre todo, instrumentos.

Un ejemplo de tecnociencia es el proyecto espacial de los Estados Unidos de América, cuyo objetivo era llevar al ser humano a la Luna (figura 1.21). Para posibilitar esta hazaña, se tuvo que investigar sobre materiales resistentes al calor, el comportamiento de las personas ante la falta de atmósfera y gravedad y, en especial, sobre la miniaturización de las máquinas y los instrumentos de control necesarios. Estas investigaciones, aplicadas en otros ámbitos, más terrenales, llevarían, por ejemplo, al surgimiento de la microcomputación.



**Figura 1.21.** La conquista de la Luna obligó a la investigación científica de técnicas e instrumentos. Se trata de uno de los primeros ejemplos de tecnociencia aplicada.



## Bajo la lupa

1. Al principio de esta sección, se explica que la relación entre cultura, ciencia y tecnología es simbiótica. Investiga en tus libros de Biología o en Internet lo que significa la palabra **simbiosis** y explica cuál es el sentido en que se aplica a la relación que hemos estudiado en todo este bloque.

---

---

---

---

1.4



## El uso y resignificación de conocimientos para la resolución de problemas y el trabajo por proyectos en los procesos productivos

### Conocimientos empíricos y científicos

Cuando los humanos primitivos dejaban caer semillas en el suelo, tenían la idea de que pronto habría de germinar una planta y que, con el tiempo, esta produciría frutos, hojas o semillas que servirían para satisfacer las necesidades de alimento de un pequeño grupo.

Sin embargo, desconocía cuál era la mejor época del año para sembrarla y, por supuesto, no contaba con conocimientos que le permitieran identificar las mejores semillas o reconocer las características que debía tener el suelo para que fuera fértil.

Cuando un agricultor moderno abre un surco para sembrar semillas, estas son el producto de un cuidadoso proceso de selección.

Es probable, también, que haya abonado la tierra con fertilizantes adecuados. Sabe con certeza cuánto tiempo habrá de esperar para la cosecha y cuáles son los cuidados que debe dar a su cultivo.



**Figura 1.22.** El tipo de conocimiento que se aplica en un proceso productivo determina sus resultados.

Para ello, no solo se deben usar los conocimientos, sean empíricos o científicos, de manera adecuada; muchas veces, se necesita dar un nuevo significado a los conocimientos, es decir, resignificarlos.

Durante muchos siglos, la humanidad utilizó **conocimientos empíricos**, producto de la experiencia, para realizar actividades técnicas. Estos conocimientos se basaban en el ensayo y el error, y se transmitían de una generación a otra de manera oral.

Al mismo tiempo, estos conocimientos tenían un alcance limitado. Por ejemplo, era probable que un tipo de semilla que no germinaba en un tipo de suelo ya no se usara en un terreno diferente.

En la actualidad, muchos de los principios técnicos aplicados en los procesos productivos, sobre todo los industriales, están basados en **conocimientos científicos**, resultado de un proceso metódico de investigación. En la tecnología, lo que importa es que los conocimientos sustenten de manera adecuada los procesos productivos y que se llegue a los resultados esperados (figura 1.22).

### ... Ejercita el deporte de la reflexión

1. Dividan el grupo en dos para jugar al teléfono descompuesto. La intención es conocer las alteraciones que puede experimentar un proceso productivo al transmitirse de manera verbal.
2. Pidan al profesor que dé instrucciones a un alumno de cada sector del grupo sobre la manera de realizar algún procedimiento. Luego, ese alumno debe transmitir esas instrucciones a otro, y así sucesivamente.
3. El último alumno de cada sector debe decir las instrucciones en voz alta. Luego, el profesor dirá cuáles fueron las instrucciones iniciales.
4. De manera individual, cada participante debe redactar sus conclusiones, en relación con la transmisión verbal de conocimientos relacionados con procesos técnicos.

### Uso y resignificación de los conocimientos en el ámbito escolar

Cuando ingresaste a tu taller de actividades tecnológicas, es probable que hayas descubierto un mundo nuevo. Por ejemplo, tal vez te enfrentaste al uso de un torno y todo lo que conlleva: las posibilidades de transformación de la madera o el metal, el paso de un diseño a un objeto real, la fragmentación de las actividades en pasos; es decir, al mundo de la producción técnica y tecnológica.

Los conocimientos que has aplicado en tu taller escolar son específicos del campo tecnológico al que perteneces. Sin embargo, por ejemplo, para calcular el voltaje de un circuito has tenido que recurrir a conocimientos adquiridos en la asignatura de Ciencias.

Lo mismo sucede con el uso de herramientas, máquinas e instrumentos. Tal vez no habías usado nunca un voltímetro, pero cuando llegó el momento, aplicaste lo que sabías sobre el uso de otros instrumentos de medición.

De este modo, la resignificación de conocimientos se realiza de acuerdo con las características propias del problema técnico que se está resolviendo, o del proceso que se está siguiendo para la creación de un producto o servicio (figura 1.23).



**Figura 1.23.** El trabajo en el taller escolar requiere que adaptes tus conocimientos y destrezas a un nuevo entorno; es decir, que les des un nuevo significado, que los resignifiques.



## La mujer en el proceso tecnológico

Tradicionalmente la técnica y la tecnología han sido consideradas como campos exclusivos de los hombres. Sin embargo, esta idea es errónea pues las mujeres participan de manera importante en los procesos productivos artesanales y también en los procesos industriales. Esta situación es reflejo de los cambios sociales de los últimos años, en que la mujer comenzó a participar con éxito en todos los campos de la actividad económica. Asimismo, la tecnología ha servido como medio para que la mujer ocupe el lugar igualitario que le corresponde en nuestra sociedad.

1. Consulta en la biblioteca y en Internet algunas iniciativas de grupos de mujeres para usar la tecnología como medio de superación y defensa de género. Por ejemplo, el grupo REDFEMINISTA ([www.redfeminista.org](http://www.redfeminista.org)) está usando Internet para evitar la violencia contra las mujeres.
2. Escribe los datos de dos grupos o instituciones que usen las TIC para atender necesidades de niños, ancianos o discapacitados.

---

---

---

---

## Uso y resignificación de los conocimientos para la resolución de problemas

Los problemas que se enfrentan cuando se realiza un proceso productivo artesanal o industrial son muy diversos. Sin embargo, el método para resolverlos suele ser único y requiere cuatro pasos, que ya se vieron en el primer curso de este libro, pero que se revisarán una vez más a partir del uso y la resignificación de los conocimientos.

1. **Planteamiento del problema.** Como primer paso, siempre se debe tener una definición clara del problema. Cuanto más clara sea, mejores posibilidades se tienen de llegar a una solución correcta.

Por ejemplo, el estampado artesanal de playeras presenta un problema importante: el contacto con la mejor tinta antes de aplicarla puede provocar cáncer. Al plantear el problema, se debe dejar en claro que se quiere buscar una solución para evitar el contacto de la tinta con la piel, o se debe plantear la opción de usar una tinta distinta.

**2. Investigación.** Una vez precisadas las características del problema, debe hacerse una investigación que nos lleve a encontrar las soluciones. Es importante considerar los conocimientos relacionados con el campo tecnológico en cuestión (en este caso, la impresión de playeras se relaciona con las artes gráficas y el diseño artístico). También se deben investigar áreas relacionadas. Y una vez recopilados, esos conocimientos se deben adecuar para el problema presente (es decir, se aplica el procedimiento de uso y resignificación de los conocimientos).

**3. Aportaciones y búsqueda de soluciones.** La tercera etapa del proceso de solución de problemas técnicos es la de aportaciones de los integrantes del equipo de trabajo. Estas se relacionan de manera directa con los conocimientos, las aptitudes y las experiencias individuales.

Además, debe considerarse la dinámica que se genere como equipo de trabajo para aplicar conocimientos ya adquiridos de maneras novedosas. Entre las soluciones, se pueden considerar formas de aplicar la tinta sin que sea necesario entrar en contacto con ella.

**4. Diseño del plan de trabajo.** Una vez planteadas las soluciones y logrado un acuerdo, se diseña el plan de trabajo. En este diseño se deben plantear los conocimientos adquiridos en el proceso y se debe dar un significado adecuado al problema particular.



**Figura 1.24.** En nuestro ejemplo, se deben tomar en cuenta soluciones como la búsqueda de métodos efectivos para evitar el contacto de la tinta con la piel, tal vez tomados de la industria eléctrica o metalmecánica.

Para resolver este problema, el proceso de impresión de camisetas debió variar de la aplicación directa de la tinta a un uso cuidadoso de esta, que incluya evitar por completo el contacto de la tinta con la piel, o la adquisición de tintas distintas que proporcionen una calidad similar (figura 1.24).



## Aprende haciendo

1. En equipo, elijan uno de los talleres de actividad tecnológica en que participan en la escuela. Comenten los procesos que aplican en este y definan alguno de los posibles problemas que enfrentan para realizar las actividades de manera adecuada. Escriban los pasos para la resolución de uno de los problemas más apremiantes, tomando en consideración el uso y la resignificación de los conocimientos en cada una de las cuatro etapas definidas en la resolución de problemas.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Uso y resignificación de los conocimientos para el trabajo por proyectos en los procesos productivos

Como aprendiste en el primer curso de Tecnología, un **proyecto** es una serie de pasos o fases que deben seguirse de manera secuencial para cumplir un objetivo, que suele ser la satisfacción de necesidades o intereses de un grupo social.

En el trabajo por proyectos aplicado en los procesos productivos, esta secuencia de fases se debe ordenar de manera tal que ninguna se realice antes de terminar la anterior.

Esta modalidad de trabajo permite orientar un conjunto de acciones, interacciones y recursos para la optimización de un proceso productivo.

La etapa más importante del trabajo por proyectos es el **diseño**. Al igual que cuando se resuelve un problema técnico, en el diseño de un proyecto se deben considerar los conocimientos y la experiencia, además de investigar nuevos desarrollos en las áreas científica y tecnológica, que pudieran aplicarse al proyecto.

Así, se deben incorporar conocimientos relacionados con desarrollos tecnológicos o científicos y se deben adecuar de una manera conveniente al proceso productivo (figura 1.25).



**Figura 1.25.** En cada campo tecnológico se han de tomar los conocimientos centrales para darles un nuevo significado. Por ejemplo, en la agricultura, los conocimientos de agronomía y biología se orientan a la realización de un proyecto en un proceso productivo.



### Bajo la lupa

1. Investiga en la biblioteca y en Internet los nuevos conocimientos desarrollados en la ciencia y la tecnología que sean aplicables a tu taller escolar. Anótalos.

---

---

2. Ahora escribe los nuevos conocimientos desarrollados en áreas afines.

---

---

3. Propón la manera en que se pueden usar y resignificar los conocimientos anotados en los dos puntos anteriores para las actividades prácticas cotidianas del taller en que participas.

---

---

---

# Lo que aprendí en este bloque

Técnica es un proceso que permite crear medios o acciones para satisfacer necesidades e intereses, además de maneras de utilizar herramientas, instrumentos y máquinas con ese fin. Tecnología es el área del conocimiento que estudia la técnica.

La experiencia es un conjunto de conocimientos que se adquieren con la práctica. Las primeras técnicas que aplicó el ser humano se dieron por el método de ensayo y error, un método empírico que depende de la experiencia y la observación.

Una creación técnica es la generación de nuevos métodos y acciones para la creación de productos, servicios, herramientas o máquinas que permiten mejorar un proceso productivo. La tecnología influye en las ciencias naturales y sociales mediante las creaciones técnicas.

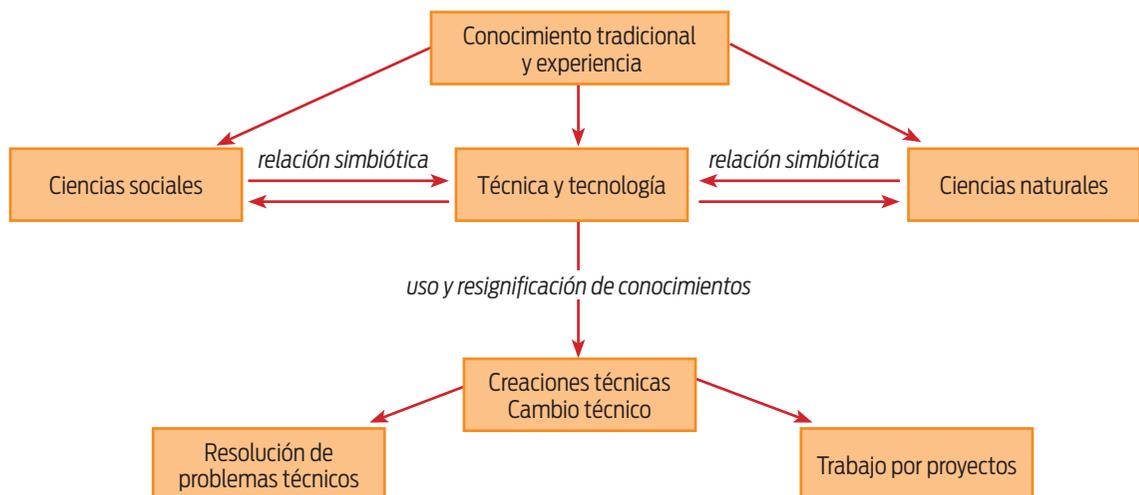
Un cambio técnico es el que se da en los gestos técnicos con que se usan las herramientas, en los procedimientos de producción, o en la aplicación de herramientas o máquinas de maneras diferentes. Las ciencias naturales y sociales se relacionan con la tecnología por medio de los cambios técnicos.

La tecnociencia reconoce la relación simbiótica entre cultura, ciencia y tecnología. A la vez, permite la prueba y el desarrollo de herramientas, máquinas e instrumentos mediante ensayos e investigaciones científicas.

Un proyecto es una serie de fases u operaciones que debe seguirse de manera secuencial para cumplir un objetivo.

Para la resolución de problemas técnicos y el trabajo por proyectos en los procesos productivos es necesario usar los conocimientos científicos, empíricos y tradicionales para la generación de creaciones y cambios técnicos.

Para ello, es necesario resignificar estos conocimientos para adecuarlos al área específica.



# Autoevaluación

Completa cada enunciado con el término correcto, elígelo de entre las opciones que aparecen debajo de cada afirmación.

1. La \_\_\_\_\_ estudia las funciones de la técnica, los materiales que usa, los medios que aplica, sus procesos de cambio y su interacción con el entorno social, cultural y natural.
  - a) ciencia
  - b) tecnología
  - c) experiencia
  - d) técnica
  - e) práctica
2. El conocimiento empírico se basa en el método \_\_\_\_\_ para la generación de actividades técnicas.
  - a) científico
  - b) de ensayo y error
  - c) tecnológico
  - d) natural
  - e) intuitivo
3. El conocimiento tradicional y la \_\_\_\_\_ fueron la base para el desarrollo inicial de los talleres artesanales.
  - a) ciencia
  - b) tecnología
  - c) experiencia
  - d) historia
  - e) evolución
4. El \_\_\_\_\_ es un sistema de investigación que tiene tres etapas: planteamiento de una hipótesis, comprobación o negación de esta y desarrollo de una teoría.
  - a) cambio tecnológico
  - b) método científico
  - c) método de ensayo y error
  - d) arte
  - e) gremio de artesanos
5. La \_\_\_\_\_ es una de las principales ciencias naturales; estudia el origen, la evolución y las características de los seres vivos:
  - a) historia
  - b) física
  - c) tecnociencia
  - d) química
  - e) biología

# Autoevaluación

6. Las \_\_\_\_\_ estudian la relación entre los individuos y las sociedades.
- a) ciencias naturales
  - b) creaciones técnicas
  - c) ciencias sociales
  - d) innovaciones técnicas
  - e) resignificación de los conocimientos
7. Entre las ciencias naturales y sociales y la tecnología hay una relación \_\_\_\_\_.
- a) histórica
  - b) simbiótica
  - c) de subordinación
  - d) dependiente
  - e) social
8. En el \_\_\_\_\_ se presenta un tipo de cambio interno, que se debe a las modificaciones propiciadas por el uso de los medios instrumentales.
- a) desarrollo tecnológico
  - b) cambio técnico
  - c) avance científico
  - d) entorno simbiótico
  - e) método científico
9. La \_\_\_\_\_ reconoce la relación simbiótica que se da entre cultura, ciencia y tecnología.
- a) historia
  - b) física
  - c) tecnociencia
  - d) química
  - e) biología
10. Para una mejor solución de los problemas, es necesario \_\_\_\_\_ los conocimientos de áreas similares.
- a) resignificar
  - b) plantear
  - c) eliminar
  - d) asimilar
  - e) huir de





# Bloque 2

## *Cambio técnico y cambio social*

### **Propósitos del bloque:**

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

### **Al terminar este bloque, habrás aprendido a:**

- › Emplear de manera articulada diferentes clases de técnicas para mejorar procesos y crear productos técnicos.
- › Reconocer las implicaciones de la técnica en las formas de vida.
- › Examinar las posibilidades y limitaciones de las técnicas para la satisfacción de necesidades según su contexto.
- › Construir escenarios deseables como alternativas de mejora técnica.
- › Proponer y modelar alternativas de solución a posibles necesidades futuras.

## Conceptos clave

- › Calidad de vida
- › Delegación de funciones
- › Desarrollo social
- › Forma de vida
- › Mito
- › Pirámide de Maslow
- › Sistema técnico
- › Sociedad
- › Técnica-ficción
- › Tecno-utopías
- › Tradición

## 1. Cambio técnico y cambio social

La técnica y la tecnología están orientadas a la satisfacción de necesidades e intereses de un grupo social y tienen diferentes prioridades, pero por encima de todo se han colocado las necesidades relacionadas con la supervivencia. Cuando se utilizan la técnica, la tecnología y la ciencia para satisfacerlas, se toma en cuenta la forma en que están ordenadas esas prioridades. En este bloque examinaremos la manera en que las necesidades y el orden en que se satisfacen determinan el cambio técnico y el social. Además, estudiaremos la relación estrecha que hay entre ambos.

### 1.1 La influencia de la sociedad en el desarrollo técnico

#### La naturaleza de las necesidades sociales



**Figura 2.1.** La pirámide de las necesidades de Maslow. El ser humano busca satisfacer las necesidades partiendo de la base de la pirámide con el objetivo de llegar a la cima.

Como sabes, la técnica y la tecnología se encargan de satisfacer necesidades e intereses de grupos sociales. Sin embargo, esas necesidades tienen las características más diversas, y el grado de cumplimiento y satisfacción que se alcanza depende de múltiples factores vinculados con la factibilidad y los intereses económicos.

Por ejemplo, tú y tus familiares tienen distintas necesidades y para cubrir las cuentan con una cantidad determinada de dinero. ¿Cómo las ordenan para satisfacerlas con un presupuesto limitado?

La pregunta anterior deja en claro que, como hemos señalado, la satisfacción

de necesidades se sujeta a prioridades, que no siempre están determinadas por su naturaleza económica.

El psicólogo estadounidense Abraham H. Maslow creó en la década de 1950 una pirámide que dispone las necesidades humanas en una serie de escalones (figura 2.1).

De acuerdo con su propuesta, ampliamente aceptada, solo cuando quedan cubiertas las necesidades de un escalón inferior se empieza a buscar la satisfacción de las que se encuentran en el escalón superior.

El primer escalón en la **pirámide de Maslow** es el de las necesidades fisiológicas como el hambre y la sed. Cuando se tienen cubiertas, el ser humano comienza a preocuparse por la seguridad, a protegerse contra cualquier riesgo de daño a su patrimonio, a su persona o a sus seres cercanos. Una vez que se siente seguro, inicia la búsqueda de la aceptación social: ser acogido por un grupo social con el que comparte deseos e intereses. Luego, va en pos de los elementos que le permitan alimentar y mejorar su aceptación propia. Y, por último, llega a la cúspide de la pirámide de las necesidades, que es la realización personal plena, sentir que es valioso y estar satisfecho consigo mismo.

Las necesidades de los grupos sociales se crean, modifican y desaparecen constantemente. Las opciones de satisfacción pueden abarcar amplios espectros, las relativas a la alimentación, por ejemplo, pueden ir desde la satisfacción pura con cualquier alimento que reduzca el hambre hasta su combinación con otro tipo de satisfactores, como cuando se busca ingerir un tipo de alimento que satisfaga las necesidades de demostración de éxito social, como el caviar.

De la misma forma, la técnica y la tecnología presentan diferentes grados de cumplimiento con ellas, dependiendo sobre todo de la viabilidad del proceso productivo que se requiere para la creación de productos o servicios.



### Bajo la lupa

1. En el texto de esta sección nos basaremos en la pirámide de Maslow para abordar el orden en que los seres humanos buscan satisfacer sus necesidades. Investiga en Internet quién fue Maslow y define, con tus propias palabras, las razones por las que esta pirámide facilita la comprensión de las necesidades sociales y su satisfacción.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### El papel de los sistemas técnicos en la satisfacción de las necesidades

Un **sistema técnico** está integrado por la relación de interdependencia de los seres humanos, los medios instrumentales, los materiales o el entorno para obtener un artefacto o servicio.

Todo sistema técnico se caracteriza por la operación ordenada de conocimientos expresados en un conjunto de acciones para la toma de decisiones, y para su ejecución y regulación.

Son tres las características esenciales de un sistema técnico:

- **Organización.** Un sistema técnico es organizado porque sus elementos interactúan en el tiempo y el espacio de acuerdo con un orden intencional.
- **Dinamismo.** El sistema cambia continuamente, a medida que los conocimientos y las necesidades sociales se modifican.
- **Sinergia.** Es la acción combinada de varios elementos que logran, en conjunto, un mejor resultado. En un sistema técnico, la unión de insumos, conocimientos, medios instrumentales y acciones técnicas conduce a obtener mejores frutos.



**Figura 2.2.** Un taller de cestería es un sistema técnico porque en él interactúan los seres humanos con diversos medios instrumentales para modificar los insumos y obtener un producto final.

El objetivo final de todo sistema técnico, como se desprende de los conceptos anteriores, es la satisfacción de las necesidades sociales.

Por lo general, los elementos fundamentales que orientan a los sistemas técnicos son la detección de esas necesidades, y la aplicación de los conceptos de resolución de problemas y organización de procesos productivos por proyectos para la generación de los artefactos o servicios que las satisfacen (figura 2.2).

Sin embargo, hay un concepto primordial que determina el orden y la forma en que se busca la elaboración de productos: la economía.

## Bajo la lupa

1. En tu primer curso estudiaste los sistemas persona-producto, persona-máquina y máquina-producto, que son los elementos propios de un sistema técnico. Escribe, con tus propias palabras, las características de cada uno de ellos. Si lo requieres, revisa tu libro de primer año o investiga en Internet.

Persona-producto.

---

---

Persona-máquina.

---

---

Máquina-producto.

---

---

## Los principios económicos de la técnica y la tecnología

Aunque en general las necesidades sociales se explican mediante la pirámide de Maslow, sus características particulares están definidas por otros factores.

En primer lugar, se generan de forma específica como respuesta a una situación real, y luego se difunden sobre todo por demostración e imitación. Por ejemplo, como respuesta a la necesidad de saciar el hambre, un grupo de personas empieza a preferir cierto tipo de alimento producido por una cadena de restaurantes de comida rápida. Poco a poco, otros grupos sociales empiezan a consumir ese tipo de producto, por imitación.



Si además el restaurante de comida rápida añade publicidad o algún incentivo económico, puede ampliar el grupo inicial de consumidores.

Este ejemplo nos lleva a tratar otros dos aspectos destacados de las necesidades humanas: es posible satisfacerlas por medios distintos (el hambre, por ejemplo, se sacia con un bistec, con un plato de arroz, con una torta de huevo, etc.); por otra parte, es imposible cubrir las todas no solo porque un individuo puede desarrollar uno o varios tipos de ellas entre las incluidas en la pirámide de Maslow, sino porque, una vez satisfechas, es probable que surjan otras o que las anteriores se modifiquen.

La existencia de necesidades insatisfechas es un motivo relevante para que se impulse el progreso técnico y tecnológico. Pero de ningún modo se debe considerar que al satisfacer las necesidades, los sistemas productivos toman en cuenta la pirámide de Maslow.

En nuestra sociedad, es innegable que los sistemas técnicos están fundamentados en motivaciones económicas; en realidad, la razón última por la que se busca la satisfacción de necesidades de grupos sociales es la obtención de beneficios económicos (figura 2.3).

Como puedes imaginar, para cualquier proyecto de producción técnica se requiere hacer una inversión inicial. Se deben comprar herramientas y máquinas, contratar empleados, rentar o adquirir locales para trabajo y almacenamiento, adquirir insumos, etcétera.

La razón por la que alguien invierte en esto es, desde luego, porque tiene la posibilidad de recuperar la inversión y obtener alguna ganancia. Es precisamente la búsqueda de ganancia lo que orienta a un sistema productivo a la satisfacción de las necesidades que ofrezcan mejores opciones de recuperación de lo invertido o de obtención de mayores utilidades.

**Figura 2.3.** Los seres humanos están sujetos a métodos como la demostración, la imitación y las técnicas de publicidad para adquirir y modificar sus necesidades.

Quien pueda satisfacer necesidades de la mejor forma, con el menor costo de producción o el mayor margen de ganancia será quien más éxito tenga en su actividad (figura 2.4).

Tristemente, esta realidad económica es la que explica, en cierto sentido, por qué gran parte de la población mundial no logra satisfacer sus necesidades básicas: su satisfacción arroja menores márgenes de ganancia que la de otros productos o servicios por los que los sectores con buen nivel económico están dispuestos a pagar precios que ofrecen mayores márgenes de ganancia a quienes invierten en estos sistemas productivos.



**Figura 2.4.** Hay grupos de población que satisfacen con holgura las necesidades de los escalones inferiores de la pirámide de Maslow y están dispuestos a pagar precios elevados por artículos que aumentan su autoestima o les permiten obtener reconocimiento social.

## Bajo la lupa

En términos económicos, los sistemas técnicos y las necesidades sociales están regidos por la denominada *ley de la oferta y la demanda*. En este sentido, un sistema técnico permitiría la generación de productos y servicios ofrecidos a la sociedad y esta, al buscar la satisfacción de sus necesidades, crearía una demanda por esos productos.

1. En Internet, investiga acerca de los conceptos básicos de oferta y demanda y explica, con tus propias palabras, cómo se adaptarían a un proceso productivo relacionado con el taller de actividad tecnológica que cursas.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 1.2 > Cambios técnicos, articulación de técnicas y su influencia en los procesos técnicos

### El cambio técnico y el diseño y uso de herramientas

En el bloque 1 estudiamos la manera en que las ciencias naturales y las sociales determinan el cambio técnico y cómo este induce también, de forma simbiótica, modificaciones en la sociedad e incluso en las ciencias.

Sin embargo, el cambio técnico está determinado además por otros factores, tanto económicos como de factibilidad.

En primera instancia, cuando se decide crear un proyecto productivo, sea artesanal o industrial, se debe considerar la disponibilidad de los insumos (es decir, los materiales, las fuentes de energía y los conocimientos que deben utilizarse). Dependiendo de esto, es posible diseñar un producto o servicio adecuado.

En seguida se han de tomar en cuenta los aspectos económicos (figura 2.5). Por ejemplo, de nada serviría producir una nueva y maravillosa silla que, además, dé masaje y se amolde a la forma del cuerpo, si su costo de producción hará que su precio sea prohibitivo.

Sin embargo, muchas veces los aspectos económicos son los que impulsan el cambio técnico. Un ejemplo evidente es la sustitución de materiales de madera y metal por otros de plástico de alta calidad, que terminan siendo más económicos. Y es precisamente la búsqueda de ventajas técnicas lo que conduce al desarrollo de materiales como el hule espuma, que se utiliza en los colchones ortopédicos, o los sustitutos químicos de las frutas naturales que se usan en bebidas refrescantes.

No obstante, nunca sería posible la aplicación de un cambio técnico sin el desarrollo de nuevas herramientas y máquinas. Así, para la elaboración de sillas de plástico se tuvo que idear un nuevo sistema de inyección de plástico a alta presión, junto con herramientas para eliminar las rebabas que suelen quedar en las superficies de unión de los moldes (figura 2.6).



**Figura 2.5.** El aspecto económico es fundamental para que un producto o servicio atraiga al público que habrá de adquirirlo.



**Figura 2.6.** Cuando se enfrenta la posibilidad de un nuevo sistema de producción, deben olvidarse las antiguas herramientas en favor de otras nuevas que solo se lograron desarrollar debido a la necesidad de este cambio técnico.

Para crear esas máquinas y herramientas se requiere, a su vez, el cambio técnico correspondiente. Por tanto, resulta evidente la relación sinérgica entre las nuevas herramientas y máquinas y la posibilidad de aplicar un cambio técnico en un proceso productivo.

Lo mismo sucede en sentido inverso: el desarrollo de nuevas herramientas y máquinas posibilita cambios técnicos inmediatos, como los que se dieron tras la creación de las primeras máquinas de vapor, o como la manera en que diariamente cambian los procesos industriales a medida que se incorporan sistemas computarizados o robóticos a la producción.



## Los efectos de la técnica en la vida diaria

1. Visita dos o tres talleres, centros de producción artesanal o fábricas pequeñas, sobre todo relacionados con el taller de actividad tecnológica que cursas, y pregunta por las nuevas herramientas o máquinas que han empezado a usar en los últimos cinco o diez años. Pide que te expliquen las causas por las que comenzaron a utilizarlas y los beneficios que aportaron. Redacta un pequeño resumen de tu investigación.

- **Herramientas o máquinas.**

---

---

---

---

---

---

---

---

- **Razones que motivaron su uso.**

---

---

---

---

---

---

---

---

- **Beneficios aportados.**

---

---

---

---

---

---

---

---

## La creación de productos y servicios y el cambio en la organización para la producción

En todo proceso productivo siempre hay una aportación económica inicial y otras posteriores constantes para el pago de insumos, salarios, etc. En el caso de empresas viables y ya establecidas, estas aportaciones surgen de los ingresos por la venta del producto o servicio, y en las compañías que comienzan, son hechas por los socios o los dueños, como inversión inicial.

Lo que buscan siempre los propietarios o socios es mantener una buena relación entre la posibilidad de recuperar la inversión inicial y la aportación de otras nuevas para el posible crecimiento de la empresa. Estas motivaciones económicas son las que determinan la elección de los artefactos o servicios que habrán de producirse.

Si en el caso de una silla supermoderna que se adapta al cuerpo y que da masaje se llegara a detectar que cierto sector de la población está dispuesto a pagar un precio factible y que esa venta aporta un buen margen de recuperación de inversión y de ganancia, indudablemente varios empresarios estudiarían seriamente la posibilidad de producirla.

Así es como se inicia todo nuevo proceso productivo: eligiendo la producción de un artefacto o servicio que permita que una empresa sea económicamente viable (figura 2.7).



**Figura 2.7.** Además de las motivaciones económicas, hay empresarios que están conscientes del impacto de los productos o servicios que ofrecen, y arriesgan su capital en productos como este automóvil híbrido, que utiliza gasolina y energía eléctrica.

Una vez que se ha decidido instalar una empresa y se ha diseñado un producto cuya fabricación sea factible, que ocupe insumos fáciles de adquirir y que requiera máquinas o herramientas existentes o cuyo desarrollo sea posible, se inicia la organización de los procesos productivos.

Estos procesos también están sujetos a cambio constante, a medida que se van modificando las características del producto que se creará, los insumos que se utilizarán o que se presenten desarrollos en la técnica o la tecnología relacionados con tales procesos.

El empleo de computadoras en los sistemas de impresión modernos, por ejemplo, ha conducido a cambios significativos en la organización de las empresas impresoras y permite mayor control de la aplicación de tintas y mejor definición en los materiales impresos.



Todo cambio técnico demanda una modificación correspondiente en el proceso de delegación de funciones y en las que se delegan. Al mismo tiempo, suele exigir el dominio o el desarrollo de nuevas habilidades y acciones técnicas, porque es frecuente que los cambios agreguen complejidad a los procesos o al manejo de máquinas o herramientas.

La delegación de funciones en máquinas y herramientas es un factor primordial en la organización y modificación de los procesos productivos, porque tiene un impacto sobre las funciones que deben realizar quienes intervienen en ellos.

Por ejemplo, en cierta época las podadoras eran como un carrito que se empujaba y que cortaba el césped mediante la acción de varias cuchillas; en la actualidad, lo más común es el uso de un motor con un eje largo terminado en varias “aspas” de plástico, que cortan el pasto sin poner en riesgo al operador. Este cambio, sin duda, exige una capacitación especial del usuario (figura 2.9).

En otras ocasiones se requiere la contratación de personal con nuevas aptitudes, como en el caso del cambio de personas expertas en el revelado de fotografías por otras con conocimientos de computación que les facilitan aplicar retoques y modificaciones electrónicas a las imágenes captadas con dispositivos digitales.

Al mismo tiempo, estos cambios demandan adaptaciones de espacio, en la entrada de insumos y en la salida de productos. Además, todos tienen un impacto económico indudable.



**Figura 2.9.** Las tijeras eran una extensión simple de la mano y funcionan mediante un sistema de palanca. Ahora se requieren aptitudes y destrezas distintas para podar el césped debido a que las podadoras se han vuelto más complejas.

### Bajo la lupa

1. En tu taller de actividades tecnológicas, en cada clase realizas actividades en que delegas funciones. Descríbelas. Luego, añade un párrafo en el que indiques la manera en que el desarrollo de esas actividades afecta el proceso de producción de los artefactos o servicios que se crean.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 1.3 > Las implicaciones de la técnica en la cultura y en la sociedad

### El papel de la técnica en los cambios y las transformaciones de las costumbres y tradiciones de la comunidad

Volvamos al ejemplo de los primeros seres humanos que usaron el fuego. Antes de aprender a utilizarlo a voluntad, debieron de estar expuestos a incendios naturales como los que se dan en las épocas cálidas y de sequía.

Después empezaron a emplear una rama para mantener el fuego y, siglos más tarde, a valerse de ramas encendidas para calentar comida. Así, se requirieron varios cambios técnicos que se acumularon y se transmitieron de generación en generación.

Más adelante, los seres humanos comenzaron a reunirse alrededor de una fogata para asar al fuego la carne de algún animal cazado o para calentarse por las noches. El cambio técnico realizado para dominar el fuego y usarlo a voluntad transformó la vida del grupo y convirtió en una costumbre y una tradición estas reuniones en torno a una hoguera (figura 2.10).

En su aspecto más general, una **tradición** es una serie de prácticas que realiza un grupo social definido durante un periodo determinado.

Otros elementos también se consideran tradiciones: los relatos que se transmiten de una generación a otra e incluso procesos técnicos que siguen aplicándose a pesar del surgimiento de cambios técnicos que mejoran el proceso de producción, como la elaboración de tortillas a mano y cocidas en un comal, en comparación con las hechas con máquinas en las tortillerías actuales.

Otro aspecto fundamental de las tradiciones es que sirven para cohesionar a grupos sociales a partir de actividades comunes. La elaboración de manteles y vestidos en ciertas regiones de Oaxaca, por ejemplo, es una actividad que da identidad y reconocimiento a grupos enteros de población (figura 2.11).



**Figura 2.10.** Tal vez las primeras inscripciones en las paredes de las cuevas se hicieron con ceniza o con sangre de animales. En todo caso, fueron producto de la nueva tradición de reunirse en cuevas.



**Figura 2.11.** Hay zonas en nuestro país cuya actividad técnica se considera un rasgo de identidad, como las artesanías de cerámica de talavera.

Sin embargo, las costumbres y tradiciones son dinámicas y están sujetas a cambios técnicos que mejoren los sistemas de producción o que permitan una relación entre costo y ganancia más favorable para los productores.

Así, se van introduciendo mejores materiales, técnicas de producción a fin de crear productos o servicios más económicos, durables o atractivos, y herramientas o máquinas que proporcionan un mejor tratamiento de los insumos. Y el dominio de las habilidades para participar en estos procesos también afecta al grupo social, en la medida en que este interviene en los procesos productivos y disfruta de sus beneficios.



## Bajo la lupa

1. Investiga en tu comunidad o en Internet las actividades realizadas en tu comunidad y que pueden ser parte de una tradición que dé forma y cohesión al grupo social en que te encuentras. Describe esas actividades y explica las razones por las que dan forma e identidad a tu entorno.

---

---

---

---

## Cambios en la concepción del mundo y en los modos de vida como consecuencia de los cambios técnicos

Los cambios técnicos no solo afectan las costumbres y tradiciones de un pueblo, ya que su concepción del mundo y la manera en que vive también tienen una relación sinérgica con ellos.

La concepción del mundo, los mitos y las creencias son factores fundamentales de la cultura de un grupo. En sentido estricto, **cultura** es el conjunto de estructuras sociales de un pueblo y sus manifestaciones intelectuales y artísticas en una época determinada.

La cultura moderna está definida, como nunca lo estuvo, por una enorme cantidad de factores que influyen en nuestras creencias. El espectacular avance en los medios de comunicación (la televisión, la radio, los periódicos y, sobre todo, Internet) ha creado lo que se denomina una *aldea global* (es decir, casi todos los habitantes del planeta comparten un mismo concepto del mundo y una cultura general, con variantes locales) (figura 2.12).

Sin embargo, no hace mucho tiempo era distinto. Y hoy aún existen lugares, en especial los alejados de las grandes ciudades, donde los mitos y las creencias propias de los pueblos se conservan desde épocas remotas. Y siguen siendo diferentes de las del resto de la sociedad.



**Figura 2.12.** Hoy sabemos en instantes lo que sucede al otro lado del mundo. Y mediante la televisión y el cine compartimos con personas de otras culturas historias y vivencias que son comunes a los seres humanos.

Esos lugares se caracterizan asimismo por sus modos de producción artesanal, en la que predomina el uso de las manos y las herramientas y máquinas más simples. A menudo, la razón de su aislamiento es que los procesos artesanales ocupan insumos que se obtienen en la localidad, los productos creados son para consumo local y, por tanto, exigen poca relación de intercambio con otras comunidades.



**Figura 2.13.** Comunidades antes aisladas están expuestas al contacto con el mundo exterior y poco a poco empiezan a adaptar cambios técnicos en sus modos de producción, que terminan definiendo sus costumbres y su forma de vida.

Este aislamiento afianza las raíces ancestrales de los grupos humanos y les da una fuerte identidad cultural, todo ello determinado por la acumulación de conocimientos y habilidades propias, transmitidas de manera personal, de generación en generación.

Ese cúmulo de saber técnico define los modos de producción y las características propias de la región o localidad. Al mismo tiempo, hace que los cambios técnicos que se producen en la comunidad se den a un ritmo más lento y que, con frecuencia, vayan en un sentido distinto al del resto de la sociedad.

Sin embargo, es común que en algún momento estas comunidades tengan acceso a los avances técnicos disponibles en la comunidad más globalizada, bien sea por la

apertura de una carretera, por la llegada de alguna persona del exterior que les demuestra las ventajas de adaptar otros medios de producción o por la posibilidad de intercambiar o vender sus productos en otros lugares (figura 2.13).

Simultáneamente, la llegada de estas nuevas comunidades a la sociedad global suele tener efectos en esta debido a la adopción de modos de producción diferentes, por la aceptación de productos que satisfacen necesidades de algunos sectores, por el respeto que se tiene a las creencias propias o el ofrecimiento de procedimientos o saberes técnicos ventajosos para la sociedad en general.

## Bajo la lupa

1. Suele considerarse que un **mito** es una creencia popular no comprobada científicamente, que muchas veces corresponde a la fantasía. Todas las sociedades tienen mitos y estos les dan identidad cultural. Al mismo tiempo, estos mitos guardan una relación estrecha con los sistemas técnicos, sobre todo en las comunidades aisladas a las que nos referimos en este subtema. Investiga en Internet y contesta: ¿cuál suele ser la relación entre los mitos de un grupo social y los aspectos técnicos que lo definen? (Recuerda que debes investigar por lo menos en tres fuentes o páginas distintas).

---

---

---

---

---

## Las nuevas técnicas y los cambios en las formas de vida

La **sociedad**, en general, es un conjunto de individuos que comparten una cultura en un momento determinado. La relación entre ellos es dinámica (es decir, se modifica constantemente). Como hemos visto a lo largo del bloque, parte de esto se debe a los cambios técnicos alcanzados, y algunos de los cambios técnicos que sufren los diversos sistemas productivos obedecen a la consecuente variación en las necesidades sociales.

La manera más evidente en que se manifiestan los cambios se observa en la forma de vida de la sociedad. En términos generales, **forma de vida** es el conjunto de características que determinan la vida diaria de un individuo o un grupo, como sus creencias, sus acciones, el lugar donde habita, su relación con otras personas, etcétera (figura 2.14).



**Figura 2.14.** El uso del automóvil ha propiciado que la gente haga cada vez menos ejercicio, lo que ha conducido a la búsqueda de otras modalidades para mantener el estado físico saludable.

Cada cambio técnico que llega a aceptarse ampliamente genera otro correspondiente en la forma de vida. Desde luego, algunos tienen más impacto que otros. Por ejemplo, los que dieron lugar a la actual tecnología automotriz modificaron radicalmente a la sociedad y su forma de vida.

En la actualidad, por las tardes es común que algunos de tus compañeros, o tú, se reúnan en torno al último videojuego o a disfrutar una película en DVD. Como estas, a lo largo de los siglos se han ido creando costumbres y tradiciones debidas al disfrute social de un cambio técnico.

Este último ejemplo se relaciona con una costumbre global (es decir, que se repite en casi todo el mundo), pero también hay costumbres regionales y cambios técnicos que surgen de la tradición y las ideas míticas de los pueblos.



### Los efectos de la técnica en la vida diaria

1. Habla un momento con tus padres o tus familiares más cercanos acerca de las costumbres y las tradiciones que ellos disfrutaron en su infancia (como ir al cine o salir a dar vueltas alrededor del kiosco). Compáralas con tus actividades familiares y reflexiona. Describe el modo en que los cambios técnicos que se han dado desde entonces influyeron en las costumbres y tradiciones de la familia.

---

---

---

---

---

### Las limitantes de los sistemas técnicos

Cuando se detecta una necesidad social y se proyecta la creación de un artefacto o servicio que tiende a satisfacerla, siempre se deben considerar las limitantes que impedirían la obtención de ese producto mediante un sistema técnico.

Las limitantes, en general, son de tres tipos: el estado actual de la técnica, la relación entre costo y beneficio, y el impacto ambiental que generaría su producción.

Un ejemplo básico de las limitaciones técnicas es el de la creación de productos farmacéuticos que combatan algunos tipos de enfermedades. En la actualidad, se está trabajando en la generación de células asesinas que, al introducirse en un cuerpo humano afectado por cierto tipo de cáncer, solo mate las células malignas y respete al resto del organismo. Sin embargo, esta investigación está aún en etapas muy tempranas y solo constituye una promesa para un muy largo plazo.

Lo mismo sucede con las técnicas agrícolas que redundarán en una cosecha más abundante de productos con mayor contenido nutritivo, más resistentes a plagas y mejor aprovechamiento de los suelos y el agua.

Aun en el campo de la computación hay limitantes, sobre todo en lo referido a la miniaturización de los microprocesadores, que son el alma de los equipos de cómputo, y cuyo ritmo de desarrollo se ha reducido un tanto debido a limitaciones en los procesos técnicos que permiten crear productos más pequeños y con mayor capacidad.

Por otra parte, como hemos señalado, cuando se plantea la generación de un producto que satisfaga una necesidad social, conviene tomar en cuenta que el inversionista que se propone crear un sistema técnico espera recuperar lo invertido y obtener las ganancias usuales por arriesgar su capital (figura 2.15).



**Figura 2.15.** No se ha encontrado aún un proceso técnico para reducir el daño causado a los automóviles en una colisión. Aunque se ha avanzado mucho en cuanto a evitar los daños sufridos por los conductores, todavía mueren innumerables personas en accidentes de tránsito.

Para que un producto sea económicamente viable debe tener una aceptación social suficiente con el fin de generar una demanda adecuada del producto. En la actualidad hay productos con los que se está buscando la generación de esa demanda y que tengan viabilidad económica, como los llamados *automóviles híbridos*. Sin embargo, hoy su producción es limitada porque su costo supera al de un automóvil común de motor de combustión interna y sus prestaciones son menores, sobre todo en velocidad.

El interés en este tipo de productos se debe, por supuesto, a que ayuda a reducir una limitación técnica de la que el ser humano está cada vez más consciente: el impacto ecológico negativo.

Es lamentable que solo recientemente se le dé importancia a este aspecto. Y en general, durante los últimos años se han empezado a establecer políticas que protejan el ambiente contra procesos productivos dañinos. No solo se imponen multas a empresas contaminantes, sino que se les exige implantar sistemas "limpios". Además, para instalar una compañía que genere algún tipo de producto se deben cumplir normas ambientales muy estrictas.

Sin embargo, debemos considerar que la historia de la técnica está determinada por la necesidad de superar las limitantes que se han planteado en cada época. Esa es la esencia del cambio y de las creaciones técnicas: superar las limitaciones para propiciar el desarrollo de la sociedad.



### La mujer en el proceso tecnológico

Un área tecnológica con importante presencia de mujeres es la relacionada con la protección del ambiente. Durante los últimos años, las que se han dedicado activamente a defender su derecho por recibir iguales oportunidades que el hombre, también han tomado como bandera la defensa de nuestro planeta. Lo han hecho, por supuesto, desde diferentes trincheras. Pero ha sido constante el trabajo intelectual, de divulgación, de exposición de los peligros a los que está expuesto el planeta si no se toman medidas para protegerlo y reparar el daño. De ello hay abundantes evidencias en Internet. Tal vez los nombres de estas mujeres no te resulten familiares, pero su trabajo es encomiable.

1. Investiga en libros, revistas e Internet sobre el trabajo que han realizado las mujeres en esta área, su relación con las actividades tecnológicas y lo que su labor nos ha enseñado. Después, escribe un resumen y compártelo con tus compañeros.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Las posibilidades de desarrollo social ofrecidas por los sistemas técnicos



**Figura 2.16.** La satisfacción personal es lo que determina la calidad de vida. En general, la creación de nuevos productos tecnológicos ha permitido el progreso constante de la sociedad en su esfuerzo por ascender en la pirámide propuesta por Maslow.

Cuando un nuevo artefacto o servicio cubre una necesidad o un interés de un grupo de individuos, está posibilitando el desarrollo social. Por **desarrollo social** se entiende el avance constante que se tiene para la satisfacción de cada una de las etapas (o escalones) de la pirámide de Maslow hacia la autorrealización plena del individuo (figura 2.16).

Se estima que cada cambio técnico que mejora la calidad de vida de una persona o de un grupo social tiene un impacto positivo. La **calidad de vida** se define como la satisfacción total de las necesidades a las que se asigna mayor valor. Aunque suele considerarse que una persona que puede darse muchos lujos tiene mejor calidad de vida que una que vive con carencias, en general el término se aplica a la satisfacción que se obtiene de los productos o servicios que están a su alcance.

Cada cambio o creación técnica se orienta siempre a satisfacer de mejor manera las necesidades de la sociedad. Es decir, se hace alusión al que ofrece más satisfacción al usuario, ya sea porque un bien tiene características que lo hacen más disfrutable, porque se obtiene a un costo menor que un producto similar o porque cubre una nueva necesidad (figura 2.17).

La historia del avance técnico ha estado orientada siempre a la producción de artefactos o servicios que le han dado a la sociedad mejores maneras de satisfacer sus necesidades.

Y en todos los casos, la aceptación o el rechazo social de los cambios y las creaciones técnicas está determinado por la satisfacción más amplia de tales necesidades. Esto significa, claramente, que no todo cambio técnico va a ser aceptado ni propiciará el desarrollo social.



**Figura 2.17.** A principios del siglo XX el zepelín era utilizado para transportar pasajeros, también se empleaba en estrategias bélicas.



## 1.5 > La sociedad tecnológica actual y del futuro: visiones de la sociedad tecnológica

### Una revisión general del estado actual de la técnica



**Figura 2.18.** La robotización es un fenómeno cada vez más común en la producción industrial. Diariamente se crean robots más complejos, que permiten realizar procesos técnicos que antes eran impensables.

En las películas de ciencia-ficción los realizadores plasman sus ideas acerca de lo que será el mundo futuro. Cuando ves una de estas películas filmada hace algunos años, lo que encuentras en ella es la forma en que sus creadores imaginaban cómo sería la vida actual.

Por lo común, para hacer estas predicciones los cineastas se basan en el estado de la técnica en el momento de la filmación. Por tanto, al ver películas antiguas de ciencia-ficción lo que observas es lo que se imaginaba entonces que sería más fácil lograr en el futuro cercano.

Sin embargo, es muy frecuente que las películas acierten en términos generales con desarrollos futuros, pero que casi siempre fallen en alguno de los aspectos.

Por ejemplo, la idea del uso masivo de robots en la producción industrial es hoy una realidad. Pero esos robots no se parecen en nada a los imaginados en las películas, y sus funciones son muy distintas (figura 2.18).

Para la manufactura de una computadora se utilizan muchísimos robots de la más diversa índole, aunque en realidad son máquinas muy complejas, que realizan tareas de gran precisión, pero están lejos de pensar por sí mismas o de tomar decisiones que impliquen algún tipo de “inteligencia”. Tampoco tienen forma humana.

En cambio, el uso de robots ha tenido una consecuencia más trascendente en la tecnología actual: la sustitución de trabajadores humanos, lo que ha hecho que numerosos empleados sean desplazados por máquinas.

La razón de este desplazamiento es que, como hemos explicado, quienes financian los procesos productivos buscan siempre los sistemas técnicos que les garanticen que el precio de venta de su producto será suficientemente atractivo para competir con otros similares. Y los robots aseguran eso, en la medida en que permiten el ahorro de los salarios de varias personas y porque realizan tareas de gran precisión.

Otra consecuencia de esta situación es que las personas que se encargan de la operación y la supervisión de esas máquinas complejas requieren cada vez mayores conocimientos técnicos y más experiencia.

También, el hecho de que muchos de los procesos productivos actuales se controlan mediante equipos de cómputo ha provocado que, sobre todo en los países más industrializados como Estados Unidos de América, Japón y algunos de Europa, haya numerosas personas que trabajan en casa y que envían por Internet el producto obtenido.

Este hecho ha ocasionado que cambien el aspecto de las oficinas modernas y las relaciones laborales entre patrones y trabajadores.



## Bajo la lupa

1. Propón a tus padres o a un familiar adulto que mencionen los títulos de dos o tres películas o series de televisión que vieron en su infancia y que estaban situadas en un futuro, en ese entonces distante, y pídeles que comparen lo que veían con la situación actual de la técnica y la tecnología.

Escribe un pequeño resumen de lo que te cuenten.

---

---

---

## ¿Qué esperar de la tecnología en el futuro?: tecno-utopías y técnica-ficción

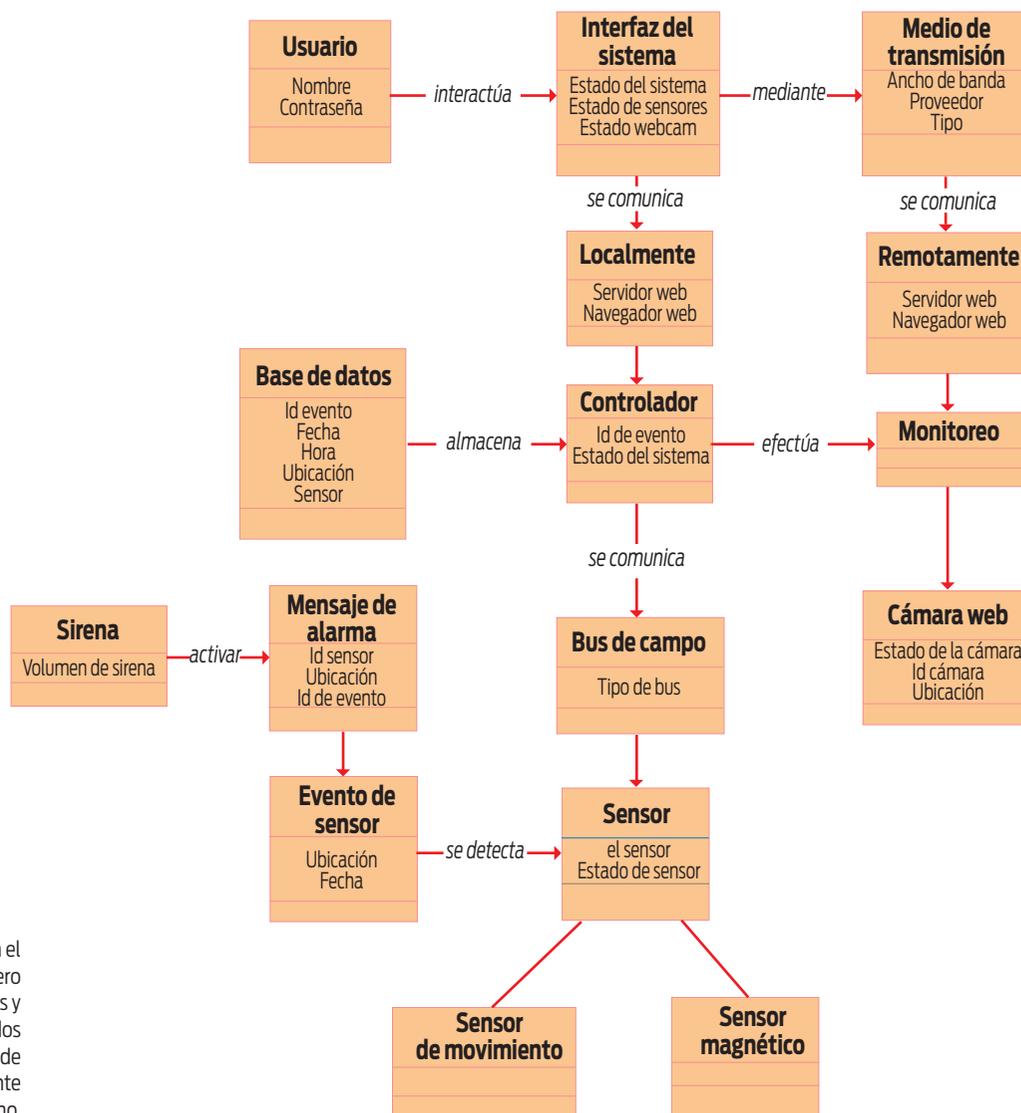
En la actualidad, el mundo futuro imaginado por los creadores de películas o series de televisión sigue insistiendo en la idea de los automóviles voladores que circulan por las ciudades y en la de robots con forma humana y con capacidad de tomar decisiones inteligentes. Esa visión corresponde a lo que podríamos denominar **tecno-utopía**: un futuro imaginario basado en el amplio desarrollo de la tecnología para satisfacer necesidades actuales.

Sin embargo, estas utopías o mundos ideales no será factible que lleguen a concretarse en un futuro cercano. En el campo de la tecnología computacional, aunque se está investigando en la llamada *inteligencia artificial*, no se ha encontrado aún la forma de lograr que una computadora tenga una capacidad de toma de decisiones similar a la de un ser humano (figura 2.19).

No obstante, hay áreas en las que es previsible un cambio o una transformación técnica en el corto plazo. Por ejemplo, la medicina experimenta y experimentará modificaciones radicales en el futuro cercano.



**Figura 2.19.** Hace apenas veinte años no era fácil anticipar el uso masivo de la telefonía móvil. De igual manera, aunque ya se preveía el empleo generalizado de las computadoras, la idea de Internet y de todas las posibilidades que ofrece eran impensables.



**Figura 2.20.** Es previsible que en el futuro las casas tengan un número cada vez mayor de dispositivos y aparatos electrónicos controlados por computadora. Este concepto de “casas inteligentes” será frecuente en un futuro cercano.

Los avances en la ingeniería genética, la clonación y la codificación del genoma humano permiten anticiparlos; hoy se estudia la aplicación masiva de autoinjertos, que son tejidos humanos usados para trasplantes y que se desarrollan a partir de células madre de la persona que lo recibe.

Al mismo tiempo, las telecomunicaciones seguirán mostrando adelantos sustanciales, al igual que todo lo relacionado con la interconexión de computadoras en un nivel mundial.

Cuando se analiza el impacto de estos desarrollos en la tecnociencia, se entiende por qué muchas obras de ciencia ficción, como las que suelen verse en el cine o leerse en las historietas, en realidad podrían considerarse **técnica-ficción**; es decir, se puede pensar en la redefinición del término para aplicarlo a un mundo futuro en que, mediante la ficción, se expone el impacto que tendrá la técnica en las sociedades del futuro.

En realidad, ambos conceptos, tecno-utopía y técnica-ficción aunados al de tecnociencia no hacen sino reconocer el papel preponderante de la técnica y la tecnología en los desarrollos sociales y culturales de la humanidad en la actualidad y en el futuro (figura 2.20).



## Los efectos de la técnica en la vida diaria

La ingeniería genética ha tenido ya un desarrollo significativo. Por ejemplo, las especies transgénicas han mostrado impactos poderosos en la agricultura y la ganadería, pero hay grupos denominados *ambientalistas* que luchan contra el uso de estas técnicas para la producción de alimentos.

1. Investiga en Internet sobre las especies transgénicas y la oposición de los grupos ambientalistas; analiza la posición de los científicos y de los que rechazan su uso. Forma tu propia opinión y escríbela en tu cuaderno.
2. En equipo, intercambien puntos de vista y diseñen un periódico mural sobre el tema de las especies transgénicas, pero relacionando estas opiniones con la controversia que genera la aplicación de ciertos adelantos tecnológicos y científicos.

### 1.6



## El cambio técnico en la resolución de problemas y el trabajo por proyectos en los procesos productivos

### El cambio técnico en la resolución de problemas

Cuando se enfrenta un problema en un sistema técnico de producción, sea artesanal o industrial, o cuando se debe satisfacer de manera diferente una necesidad o un interés de un grupo social, a veces la solución reside en la introducción de un cambio técnico. Este puede desarrollarse específicamente para un problema en particular y también es posible aplicar cambios técnicos logrados en otro campo para mejorar un proceso productivo o resolver un problema.

Por ejemplo, cuando se empezaron a enfrentar dificultades, sobre todo debido al impacto ambiental negativo, por el uso indiscriminado de la madera en la producción de papel, se introdujeron cambios técnicos específicos que permitieron el reciclaje de papel para la elaboración de cartón (figura 2.21).

Por otra parte, una vez que se desarrolló el motor eléctrico, se usó en un gran número de campos tecnológicos para crear máquinas que aprovechaban la conversión de la energía eléctrica en movimiento rotatorio.

Como recordarás, el proceso de solución de problemas técnicos consta de cuatro pasos: planteamiento del problema, investigación, aportaciones y diseño del plan de trabajo. En este proceso, los posibles cambios técnicos se revisan y evalúan en la etapa de investigación, se incluyen en la de aportaciones y se toma en cuenta su uso en el diseño del plan de trabajo.

Por ejemplo, imagina que en la impresión de playeras se evalúa la posibilidad de transferir la impresión hecha con una impresora de tinta sobre un papel especial. Este proceso es completamente distinto del de la impresión con la tinta especial para estampado, que representa el peligro de contraer cáncer. Tal cambio debe investigarse, analizando las ventajas (mayor control sobre el resultado final) y las desventajas (limitación en cuanto a permanencia de la tinta y su brillo e intensidad). Luego, han de considerarse los materiales y las herramientas o máquinas necesarias (una computadora, una impresora de buena calidad, etc.) que deben aportarse. Y, por último, se incluye todo el cambio técnico en el diseño del proceso.



**Figura 2.21.** El proceso de flejado representó un cambio técnico aplicado en gran cantidad de procesos diferentes; así se simplificaron tareas que eran más complejas, como amarrar un bulto con una cuerda.



## Aprende haciendo

En equipo, elijan uno de los talleres de actividad tecnológica en que participan en la escuela. Expliquen los procesos que aplican en este y después definan alguno de los posibles problemas que enfrentan para realizar las actividades de forma más adecuada. A continuación, sigan los pasos para solucionar uno de los problemas más apremiantes, tomando en consideración el desarrollo de cambios técnicos (figura 2.22) específicos para resolverlo o el uso de los realizados en otras áreas.

### 1. Definición del problema.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



### 2. Cambios técnicos específicos.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Figura 2.22.** Las impresiones caseras sobre camisetas son muy utilizadas, pero debido a sus fuertes limitaciones no se han empleado aún en procesos productivos. Ello no descarta el uso futuro, en caso de que lleguen a darse cambios técnicos que superen esas limitaciones.

### 3. Aplicación de cambios técnicos de otras áreas.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## El cambio técnico y el trabajo por proyectos en los procesos productivos

No es necesario que se plantee un problema para introducir un cambio técnico en un trabajo por proyectos. Su surgimiento constante, por otra parte, siempre lleva a la modificación de los procesos productivos, de modo que se obtenga una ventaja económica, de calidad en el producto o de facilidad en el manejo de herramientas o máquinas.

A menudo, la aparición de cambios técnicos conduce a aplicarlos en más de un área. Por ejemplo, el desarrollo del rayo láser permitió utilizarlo en medios de almacenamiento masivo de información, como el CD y el DVD, a la creación de métodos de cirugía de gran precisión, como la usada en la corrección de la miopía, y al diseño de sistemas de iluminación sorprendentes, como los que se destinan a la formación de imágenes en conciertos y espectáculos masivos (figura 2.23).



**Figura 2.23.** Un cambio técnico puede aplicarse en más de un campo tecnológico. El rayo láser propició, por ejemplo, el desarrollo de la lectura de información de productos estampada en los denominados *códigos de barras*.

### ... Ejercita el deporte de la reflexión

1. Investiga en Internet cuáles han sido las ventajas de insertar *códigos de barras* en los artículos de producción.

---

---

---

---

---



# Lo que aprendí en este bloque

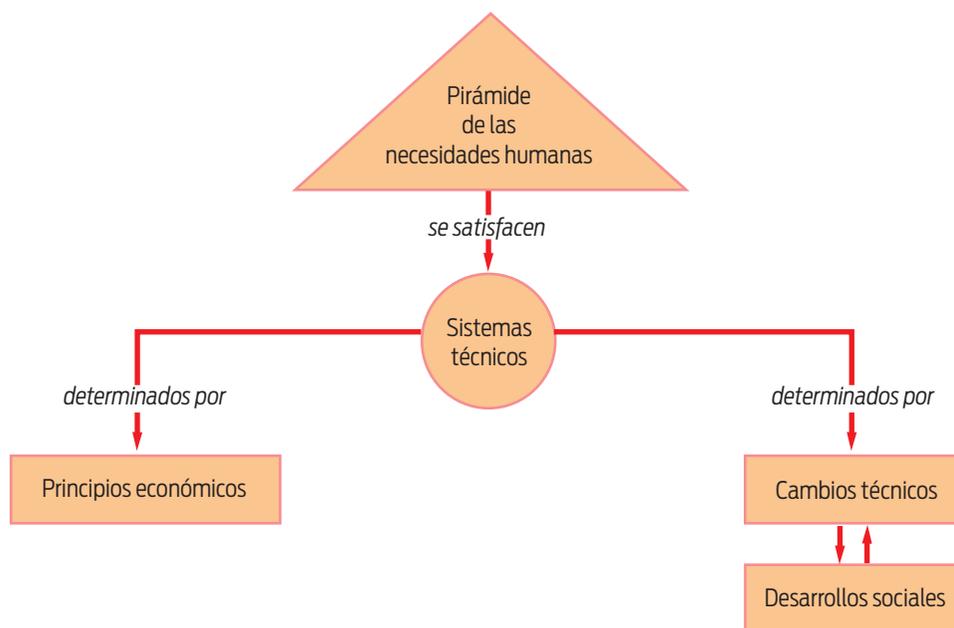
El ser humano asigna diferentes prioridades a la satisfacción de sus necesidades. Abraham H. Maslow creó una pirámide que dispone estas necesidades. Solo cuando quedan cubiertas las de un escalón inferior, empieza a buscarse la satisfacción de las del escalón superior. Las necesidades de los grupos sociales se crean, modifican y desaparecen de forma constante. La técnica y la tecnología, que se encargan de satisfacerlas, las cumplen en distintos grados.

Los sistemas técnicos se orientan a la satisfacción de las necesidades sociales. Sin embargo, los principios económicos son los que determinan el modo de hacerlo. Es imposible cubrir todas las necesidades, no solo porque un individuo puede desarrollar uno o varios tipos de ellas, sino porque, una vez satisfechas, es probable que surjan otras o que las anteriores se modifiquen.

Todo cambio técnico demanda otro correspondiente en el proceso de delegación de funciones y también suele exigir el dominio o desarrollo de nuevas habilidades y acciones técnicas. Los sistemas productivos obedecen a una modificación en las necesidades de la sociedad.

Si un nuevo artefacto o servicio satisface una necesidad o un interés de un grupo de individuos, posibilita el desarrollo social. Cuando se enfrenta un problema en un sistema técnico de producción, sea artesanal o industrial, o cuando se debe cubrir de otra manera una necesidad o un interés, a veces la solución se encuentra en la introducción de un cambio técnico.

No se requiere plantear un problema para introducir un cambio técnico en un trabajo por proyectos. Su surgimiento constante siempre conduce a la modificación de los procesos productivos, de modo que se obtenga una ventaja económica, de calidad en el producto o de facilidad en el manejo de herramientas o máquinas.



# Autoevaluación

Selecciona la opción que complete correctamente cada enunciado.

- El primer escalón en la pirámide de Maslow es el de las necesidades \_\_\_\_\_  
a) de autorrealización                      b) de autoestima                      c) de aceptación social  
d) de seguridad                                e) fisiológicas
- Es \_\_\_\_\_ satisfacer todas las necesidades o intereses de los grupos sociales.  
a) posible                                        b) fácil                                      c) imposible  
d) necesario                                    e) difícil
- Cuando se decide crear un proyecto productivo, sea artesanal o industrial, se debe considerar la disponibilidad de los \_\_\_\_\_  
a) insumos                                      b) cambios técnicos                      c) intereses sociales  
d) escalones de la pirámide de Maslow                      e) procesos técnicos
- Es común que los cambios técnicos agreguen complejidad a los procesos o al manejo de \_\_\_\_\_  
a) procesos técnicos                      b) delegación de funciones                      c) máquinas o herramientas  
d) acciones técnicas                      e) técnicas y tecnologías
- Una \_\_\_\_\_ es una serie de prácticas realizadas por un grupo social durante un periodo determinado.  
a) tradición                                      b) sociedad                                      c) necesidad  
d) forma de vida                                      e) cultura
- La \_\_\_\_\_ es un conjunto de individuos que comparten una cultura en un momento determinado.  
a) tradición                                      b) sociedad                                      c) necesidad  
d) forma de vida                                      e) cultura
- La manifestación social más evidente de los cambios técnicos se observa en la \_\_\_\_\_  
a) tradición                                      b) sociedad                                      c) necesidad  
d) forma de vida                                      e) cultura
- El cambio técnico suele desencadenar el \_\_\_\_\_  
a) desarrollo social                                      b) avance técnico                                      c) proceso productivo  
d) margen de ganancia                                      e) interés social
- \_\_\_\_\_ es una manera de indicar la satisfacción plena de las necesidades a las que un individuo da mayor valor.  
a) La forma de vida                                      b) El cambio técnico                                      c) El desarrollo social  
d) La cultura                                      e) La calidad de vida
- Un \_\_\_\_\_ puede desarrollarse especialmente para solucionar un problema o se toma de otros campos tecnológicos.  
a) cambio social                                      b) proceso productivo                                      c) cambio técnico  
d) trabajo por proyectos                                      e) cambio cultural

# Elabora tu proyecto

Durante todo tu primer curso y en lo que llevas de este, en tu taller escolar has usado continuamente herramientas y máquinas diversas. Como has aprendido en este bloque, todas ellas son producto de diversos cambios técnicos que han ocurrido en diferentes épocas. Elige tres de ellas.

1. Investiga en Internet la secuencia de cambios que ha llevado a estas herramientas o máquinas a su estado actual. Realiza una breve descripción de los mismos. Como opción, puedes elegir tres herramientas o máquinas que sean más adecuadas de localizar en Internet. Por ello, tal vez sea más conveniente que en tu elección tomes en cuenta medios instrumentales de uso más común.

a) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Ahora, describe los cambios sociales a que han dado lugar los cambios técnicos antes descritos.

a) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

d) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

e) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



# Bloque 3

## La técnica y sus implicaciones en la Naturaleza

### Propósitos del bloque:

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

### Al terminar este bloque, habrás aprendido a:

- › Identificar las posibles modificaciones en el entorno causadas por la operación de los sistemas técnicos.
- › Aplicar el principio precautorio en sus propuestas de solución a problemas técnicos para prever posibles modificaciones no deseadas en la Naturaleza.
- › Recabar y organizar información sobre los problemas generados en la Naturaleza por el uso de productos técnicos.

## Conceptos clave

- › Contaminación
- › Desecho
- › Ecología
- › Ecosistema
- › Principio precautorio
- › Recurso biodegradable
- › Recurso natural
- › Residuos
- › Riesgo
- › Sociedad del riesgo

## 1. La técnica y sus implicaciones en la Naturaleza

Todo proceso técnico provoca un impacto en la Naturaleza, que puede ser positivo o negativo. Durante siglos, ese impacto pasó casi inadvertido para el ser humano, pero en las últimas décadas se ha tomado conciencia de él y se ha reorientado la manera en que se enfrentan los procesos productivos en la actualidad, sean artesanales o industriales. En este bloque se analizarán los efectos y las implicaciones de los cambios técnicos y los procesos productivos en la Naturaleza, con especial énfasis en la creación de tu conciencia ambiental, en la aplicación de los principios precautorios en la realización de estos procesos y en la preservación del equilibrio ecológico.

### 1.1 Las implicaciones locales, regionales y globales en la Naturaleza debidas a la operación de sistemas técnicos

#### Los recursos naturales y los sistemas técnicos

Un sistema técnico es el que permite la transformación de insumos, mediante el uso de una fuente de energía, en artefactos o servicios para satisfacer las necesidades o intereses de un grupo social. En este sentido, tanto los insumos como las fuentes de energía son recursos naturales (figura 3.1).

Un **recurso natural** es un bien material o un servicio proporcionado por la Naturaleza. A los recursos naturales también se les denomina materias primas. Los minerales y los alimentos son ejemplos

de recursos naturales. De manera general, los recursos naturales se clasifican en renovables y en no renovables. Los **recursos renovables** no se agotan con el uso, porque vuelven a su estado original o se regeneran con una rapidez mayor a su utilización, como el viento.

Los **recursos no renovables** no pueden regenerarse con una rapidez mayor que su utilización. Estos recursos suelen existir en cantidades fijas o suelen consumirse mucho más rápido de lo que la Naturaleza puede recrearlos. Algunos de los recursos no renovables son el agua, el petróleo, los minerales y el gas natural.



**Figura 3.1.** En la fotografía se muestra un molino de viento que aprovecha la energía eólica (del viento) para producir un trabajo (obtención de harina).

En general, la obtención de materias primas (trátese de recursos renovables o no renovables) para la alimentación de los sistemas técnicos tiene impacto sobre la Naturaleza: cuando se extrae agua de un manto acuífero, se modifica la consistencia del suelo, el tipo de vegetación de la zona e, incluso, la posibilidad de rellenar el propio manto.

Este impacto ambiental, causado por el funcionamiento de los sistemas técnicos, tiene serias repercusiones para los propios sistemas y, también, para la vida en este planeta. Por ello, vale la pena estudiarlo a detalle.



## Bajo la lupa

1. Investiga en Internet acerca del agotamiento de los recursos no renovables y escribe en tu cuaderno un breve resumen. Recuerda visitar cuando menos tres sitios web distintos para verificar que la información sea confiable.

### Impacto ambiental debido a la utilización de los recursos naturales: desechos y contaminación

No solo los sistemas técnicos utilizan los recursos naturales; los seres vivos consumen agua, alimentos, y recurren a diversos recursos, como aire y tierra, para satisfacer sus propias necesidades. Sin embargo, por la magnitud y la naturaleza de su utilización, sí son los sistemas técnicos los que causan mayor impacto ambiental.

El aprovechamiento de las materias primas para generar energía y su transformación para producir artefactos o servicios suelen originar desechos y contaminantes, que son los principales responsables del impacto ecológico. Por lo general, este impacto suele ser negativo.

Los **desechos** son los sobrantes que se obtienen al producir un artefacto o servicio. Por ejemplo, en el proceso de elaboración de jugo de naranja los desechos serían la cáscara y las semillas.

También son desechos los empaques ya no empleados o los subproductos de un proceso técnico, como las sustancias químicas que se obtienen del procesamiento de las semillas de ajonjolí para producir aceites vegetales para consumo humano. La eliminación de estos desechos representa un gran impacto en los ecosistemas (figura 3.2).

Muchos de estos resultan inservibles y, en ocasiones, generan daños directos al entorno, como algunos desechos tóxicos. Por ello, es importante buscar la transformación de tales desechos.

Muchos desechos, como los residuos de la elaboración de alimentos, suelen ser biodegradables. Un **recurso biodegradable** es el producto o la sustancia que puede descomponerse en elementos químicos naturales por la acción de agentes biológicos.

Por lo general, se considera biodegradable al producto que se degrada en un tiempo razonablemente corto. Sin embargo, el problema de los desechos no solo es su biodegradabilidad. En muchas ocasiones, estos desechos resultan contaminantes.



**Figura 3.2.** En sentido estricto, todos los recursos naturales son biodegradables. La diferencia radica en el tiempo que tardan en degradarse. Por ejemplo, una lata de aluminio tarda en descomponerse doscientos años y un envase de plástico, entre cien y mil años.



**Figura 3.3.** Es lamentable que en nuestros días aún haya grupos organizados dedicados a depredar la Naturaleza, sin conciencia del daño irreparable que causan, como los talamontes ilegales.

Se define como **contaminación**, la modificación nociva de una sustancia u organismo por efecto de los desechos procedentes de la actividad humana. Por ejemplo, los desechos de la combustión de los motores de gasolina modifican de manera nociva el aire, que es indispensable para la vida en el planeta.

Además de la del aire hay otros tipos de contaminación, debida al funcionamiento de los sistemas técnicos, que generan preocupación. Durante años, se han vertido residuos sólidos, a menudo tóxicos, en las aguas de los ríos. Además, se han creado enormes basureros que contaminan los suelos y que modifican el ecosistema de manera irreversible.

Ahora, cuando se planea un nuevo sistema técnico, se pone énfasis especial en evitar el impacto ecológico negativo.

Al mismo tiempo, se siguen diseñando y aprobando leyes que obligan a las empresas a reparar los daños al ambiente que se derivan de su actividad; por ejemplo, cuando se talan los bosques de manera legal, la empresa taladora está obligada a sembrar nuevos árboles que, con el tiempo, restablezcan el estado original de la zona (figura 3.3).



## Los efectos de la técnica en la vida diaria

1. En equipo, organicen una lluvia de ideas donde cada quien responda estas preguntas (anota las respuestas como guía para la sesión).

¿Cuál es el principal problema ambiental en tu localidad?

---

---

¿Cómo se puede abatir o minimizar este problema?

---

---

Considerando el taller que cursas, ¿cuáles son los problemas ambientales más importantes que produciría al aplicarse en un proceso productivo a gran escala?

---

---

2. En equipo, lleguen a un acuerdo general sobre cada una de las preguntas anteriores y expónganlo ante el grupo.

## La operación de los sistemas técnicos y sus implicaciones locales, regionales y globales

Cuando se tala un bosque para aprovechar la madera en diferentes sistemas técnicos, como la producción de muebles o de papel, el impacto inmediato de esa tala es estrictamente local: se afecta la flora y la fauna que dependía de esos árboles, se modifica el aprovechamiento de recursos como el agua y se pierde protección contra los efectos del viento.

En el mismo sentido, si la tala de árboles fue para consumo de madera en algún taller artesanal de la localidad, el impacto local se dejará ver después de mucho tiempo, cuando empiece a notarse la carencia de insumos debido a la falta de reforestación.

Tiempo después, la tala de un bosque empieza a generar un impacto regional. Ante la falta de árboles, las propiedades del suelo comienzan a cambiar y, en lugar de absorber y aprovechar el agua, permiten la formación de pequeños cursos o riachuelos que suelen arrastrar nutrientes básicos para la vida y que pueden causar deslaves o inundaciones en zonas más bajas.

Al mismo tiempo, ante la falta de protección contra el viento, los mismos suelos empiezan a sufrir erosión (figura 3.4).



**Figura 3.4.** Muchas regiones áridas del planeta alguna vez fueron bosques. La erosión y el cambio climático han creado una cantidad cada vez mayor de este tipo de regiones en el planeta.

El más pernicioso de los impactos ecológicos causados por la tala de árboles es, sin embargo, de alcance global (es decir, mundial). Los árboles no solo constituyen la principal fuente de renovación del oxígeno (como lo sabes, todas las plantas verdes tienen la capacidad de convertir el dióxido de carbono en oxígeno); también son eficaces reguladores del clima.

Gran parte del cambio climático de los últimos años se debe a la tala inmoderada en muchas regiones del planeta, sobre todo en los países más pobres, entre los que se cuentan algunos de los que tienen las reservas de bosques más ricas del planeta.

Por supuesto que este cambio climático, que va de grandes inundaciones a temporadas de sequía más extensas, no se debe solo a la tala; también intervienen otros procesos, como la quema inmoderada de combustibles fósiles.

## ... Ejercita el deporte de la reflexión

1. En equipo, analicen los problemas más apremiantes en su comunidad debidos al funcionamiento de sistemas técnicos. Compartan sus conceptos sobre las principales amenazas al equilibrio ecológico y hagan propuestas para aminorar o evitar estas amenazas en los tres niveles.

Amenazas **locales**. \_\_\_\_\_

---

---

Ideas para aminorarlas o evitarlas. \_\_\_\_\_

---

---

Amenazas **regionales**. \_\_\_\_\_

---

---

Ideas para aminorarlas o evitarlas. \_\_\_\_\_

---

---

Amenazas **globales**. \_\_\_\_\_

---

---

Ideas para aminorarlas o evitarlas. \_\_\_\_\_

---

---

## 1.2 > Las alteraciones producidas en los ecosistemas debido a la operación de los sistemas técnicos

### Características generales de los ecosistemas

Un **ecosistema** es el conjunto de componentes físicos y biológicos de un entorno. En general, incluye todos los organismos y los factores físicos que integran una zona delimitada del medio ambiente.

Cada elemento de un ecosistema tiene una relación dinámica, y en ocasiones simbiótica, con el resto de los elementos, y esta interrelación es la que otorga las características propias a cada ecosistema. Al mismo tiempo, un ecosistema tiene relación con otros, de modo que lo que sucede en uno afecta en mayor o menor grado a los demás (figura 3.5).



**Figura 3.5.** Cada elemento de un arrecife de coral es parte de ese ecosistema. La interacción entre rocas, peces, corales y el resto de los seres vivos y la materia inorgánica que lo integran es específica de cada sistema. La alteración de cualquiera de estos elementos tendrá un impacto en el resto.

En un ecosistema, como el bosque de coníferas, por ejemplo, se establece una relación especial entre el suelo con gran cantidad de *humus*, los animales característicos del entorno, como las ardillas, que se alimentan de los frutos de los árboles, las coníferas (árboles o arbustos que se reproducen mediante estructuras reproductivas llamadas conos), los elementos climáticos, etcétera.

La relación entre cada elemento de un ecosistema tiende a crear un equilibrio. Si en el bosque aumentara de manera considerable el número de ardillas, habría un impacto directo en la disponibilidad de alimento, lo que afectaría la supervivencia de estos animales (figura 3.6).

El concepto de equilibrio ecológico es fundamental para comprender el impacto que pueden tener los procesos productivos.

Cuando se extraen recursos naturales para su aprovechamiento en un sistema técnico, se modifica el ecosistema de manera directa e inmediata. Por ejemplo, al talar árboles, se modifica, como efecto secundario, la cantidad de animales que habitan el lugar y que dependen de esos árboles para su sustento.



**Figura 3.6.** La regulación del equilibrio entre los distintos elementos de un ecosistema ocurre de manera natural por la relación entre recursos y su aprovechamiento.



## Los efectos de la técnica en la vida diaria

**Ecología** es la disciplina que estudia los ecosistemas. En el habla común, sin embargo, suele considerarse que la ecología estudia la preservación del equilibrio ecológico. Este concepto suele respaldarse con la idea de los “grupos de ecologistas”, que se encargan de defender la preservación del medio ambiente.

1. Investiga en la biblioteca y en Internet lo relacionado con la ecología en tu localidad y elabora en tu cuaderno un breve resumen que explique las características ecológicas de tu ambiente.

## Alteración de los ecosistemas por la extracción y transformación de los recursos

Un sistema técnico transforma de manera organizada, dinámica y sinérgica un conjunto de materias primas para crear un artefacto o servicio. La operación de este sistema siempre impacta sobre el entorno y altera, en grado distinto, el equilibrio ecológico.

Parte de la alteración de los ecosistemas se debe a la extracción irracional y a la transformación de los recursos naturales. Por ejemplo, cuando se extrae petróleo del subsuelo, la instalación de las grandes plataformas de extracción modifica el entorno, desplazando muchas especies de su hábitat natural.



**Figura 3.7.** La extracción del petróleo o su transporte han sido causa de grandes catástrofes ecológicas en los últimos años.

Mención aparte merece la extracción de agua de mantos acuíferos, su conducción desde grandes depósitos, como lagos y lagunas, hacia ciudades y zonas industriales, o la desviación del curso de los ríos. Todo ello tiene impacto directo en una cantidad enorme de ecosistemas que dependen de esta para vivir (figura 3.7).

Por otra parte, la transformación de los recursos en un sistema técnico siempre genera gran cantidad de desechos y contaminantes que modifican el entorno inmediato y producen afectaciones locales, regionales y globales.

Por ejemplo, la transformación de recursos minerales en las industrias metalmeccánica y de la construcción requiere la constante extracción de insumos y consume enormes cantidades de energía, cuya transformación produce contaminantes y sustancias químicas que suelen tener afectación regional y contribuyen, en buena medida, a problemas como el calentamiento global.

Debemos señalar que la construcción de las fábricas o los complejos industriales dedicados a la transformación de los recursos naturales, invariablemente modifican el ecosistema no solo por la producción de desechos y contaminantes, sino también por desplazar a los animales de su ecosistema natural y generar nuevos asentamientos humanos.

### **Bajo la lupa**

Los denominados grupos ambientalistas están integrados por individuos que practican de manera activa la defensa del ambiente y el equilibrio ecológico. Por lo general, se trata de organizaciones sin fines de lucro que financian sus actividades mediante donativos de personas e instituciones conscientes de los peligros del daño ecológico permanente.

1. Investiga en revistas e Internet sobre alguno de estos grupos, describe sus actividades y la manera en que pueden influir en la defensa del ambiente.

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Basura, desechos y residuos**

La basura, los desechos y los residuos contaminantes son otra preocupación importante relacionada con la afectación de los ecosistemas por la operación de los sistemas técnicos.

Aunque en la actualidad se suele tener gran cuidado en el tratamiento y manejo de estos subproductos de la extracción y transformación de los insumos, la instalación de un basurero o un tiradero tóxico provoca grandes y graves afectaciones en la localidad.

Por otra parte, en ocasiones resulta imposible controlar la totalidad de los residuos que se producen, y muchos llegan a la atmósfera, los ríos o los suelos cercanos a un área de actividad productiva (figura 3.8).



**Figura 3.8.** Los basureros modifican drásticamente el entorno. Debido a la gran cantidad de sustancias químicas producidas por la degradación de los desechos, las extensiones que ocupan suelen ser inutilizables durante muchos años.

Es deseable que la operación de un sistema técnico no produzca afectaciones en el ecosistema, pero eso no suele ser realista. Por ello, el énfasis está en la posibilidad de lograr que el impacto sea lo menos negativo posible.

Por ello, los gobiernos imponen fuertes restricciones al manejo de basura, desechos y residuos, y suelen exigir que se realicen actividades para compensar los impactos negativos. De esta manera, se pretende que la propia técnica juegue un papel importante en la conservación y el cuidado de la Naturaleza.



### Los efectos de la técnica en la vida diaria

1. En equipo, recaben y organicen información sobre los problemas generados en la Naturaleza por el uso de productos técnicos de manera global, tomando como guía lo expuesto en las dos secciones anteriores.

A continuación, describan esos problemas y propongan opciones para solucionarlos, empleando los propios sistemas técnicos.

Problemas globales. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Soluciones globales. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## Ejercita el deporte de la reflexión

1. En grupo, compartan sus conceptos acerca de las principales amenazas al equilibrio ecológico local y regional, y lleguen a un acuerdo acerca de algunas opciones para aminorarlas o evitarlas.

Amenazas locales.

---

---

---

---

---

---

---

---

Ideas para aminorarlas o evitarlas.

---

---

---

---

---

---

---

---

Amenazas regionales.

---

---

---

---

---

---

---

---

Ideas para aminorarlas o evitarlas.

---

---

---

---

---

---

---

---

### El principio precautorio en los esfuerzos globales para la preservación del equilibrio ecológico

Durante siglos la humanidad fue poco consciente de los impactos positivos y negativos de sus acciones, incluso de los causados por los procesos productivos artesanales e industriales. Durante ese tiempo, sus acciones modificaron, muchas veces de forma irreversible, las condiciones ambientales de nuestro planeta.

Por fortuna, se ha creado una firme conciencia de la necesidad de preservar el equilibrio ecológico. Aun más, los gobiernos de casi todas las naciones del mundo han llegado al acuerdo de que deben tomarse medidas coordinadas para este fin.

En realidad, solo por medio de un acuerdo de este tipo se podrían obtener resultados positivos, porque muchas de las acciones realizadas para sustentar los procesos productivos suelen tener alcance global.

Para la coordinación de estos esfuerzos se ha acordado la aplicación del principio precautorio.

El **principio precautorio** nació en Alemania a finales del siglo XX, con la idea de que la misión de la sociedad es evitar todo daño ambiental mediante la planificación correcta de las actividades que se desarrollen en el futuro; al mismo tiempo, es indispensable suprimir las que produjeran un posible perjuicio.

El principio precautorio rige las pláticas y los acuerdos a que se ha llegado en el ámbito mundial. Son muchos los convenios en que se incluye, como la Declaración de Bergen sobre Desarrollo Sustentable y la Convención sobre Cambio Climático Global.

Tal vez el esfuerzo más importante que se ha hecho para la coordinación mundial de esta lucha sea la Declaración de Río sobre Ambiente y Desarrollo. En ella se presenta 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” (figura 3.9).

Por otra parte, aunque no corresponde a los conceptos del principio precautorio tal como lo acabamos de analizar, en las actividades productivas individuales también es indispensable prevenir los posibles daños al medio ambiente y cuidar la seguridad de las personas, en general, y de los trabajadores, en particular.



**Figura 3.9.** El Amazonas, el llamado *pulmón del mundo* por su riqueza forestal, representa un problema mundial. La mayor parte de los gobiernos del planeta han convenido la coordinación de una serie de esfuerzos significativos para prevenir un daño mayor.



Por otra parte, también se hacen esfuerzos continuos para mejorar y optimizar el diseño de los procesos productivos con el fin de reducir el impacto adverso sobre la Naturaleza. En este aspecto, el rediseño de los procesos suele requerir la creación de nuevas herramientas o máquinas.

Por ejemplo, el uso de robots controlados mediante dispositivos electrónicos en la industria automotriz ha permitido la sustitución de múltiples herramientas que consumían muchos recursos energéticos y producían mayores cantidades de residuos (figura 3.10).



**Figura 3.10.** Un dispositivo electrónico equiparable con una computadora regula gran parte de las actividades de un automóvil. Este dispositivo permite ahorros considerables de gasolina, regulación del uso del aceite y, en general, hace que los automóviles contaminen menos.

### Bajo la lupa

1. En relación con el taller de actividades tecnológicas que cursas, haz una breve investigación entre tus maestros o en Internet, para que elabores una lista de los medios instrumentales más importantes que han cambiado o se han introducido en fechas recientes, y anota su impacto en la preservación del equilibrio ecológico.

Herramienta o máquina	Beneficios aportados por su uso para el equilibrio ecológico



**Figura 3.11.** Una planta de tratamiento de aguas residuales para su aprovechamiento como agua de riego es un ejemplo de la aplicación de procesos productivos para el cuidado de la Naturaleza.

### **La conservación y el cuidado de la Naturaleza mediante nuevas técnicas y prácticas**

En otro sentido, también se han desarrollado procesos productivos cuyo resultado es, precisamente, un artefacto o un servicio que ayuda a la conservación y el cuidado de la Naturaleza.

Una fábrica que produce filtros para evitar que se liberen al aire ciertos residuos tóxicos a partir de la fundición del cobre, por ejemplo, tiene un impacto ambiental positivo. Y a pesar de que esa producción se inserte en un proceso contaminante, su impacto negativo se compensa en gran medida por los beneficios obtenidos al instalar esos filtros en múltiples fundidoras.

Lo mismo es válido en el caso del diseño y la creación de nuevas máquinas o herramientas que impacten significativamente en la preservación del equilibrio ambiental, al sustituir un combustible muy contaminante por otro que lo sea menos, al reducir el número de fases que requiere un proceso productivo o al disminuir la generación de residuos o contaminantes debido a la transformación (figura 3.11).

Todas las personas que intervienen activamente en la defensa del equilibrio ambiental, ya sea desde el ámbito de la sociedad civil o desde las esferas gubernamentales, reconocen la gran trascendencia que tiene el desarrollo de nuevas técnicas y tecnologías para el cuidado y la preservación de la Naturaleza.

En épocas recientes, una parte fundamental de la investigación científica también está orientada a este objetivo. Entre los esfuerzos más destacados se halla la sustitución de combustibles fósiles por otros de origen orgánico, como el etanol. Este combustible, obtenido sobre todo de la caña de azúcar, además de ser menos contaminante que la gasolina tiene la ventaja de que es un recurso renovable.

Sin embargo, para que todos estos esfuerzos resulten fructíferos, la sociedad debe colaborar. Por ejemplo, en el caso de la sustitución de la gasolina en vehículos de transporte, solo será posible en la medida en que la conciencia ambiental lleve a los individuos a convencerse de que vale la pena hacer ciertos sacrificios, económicos y de prestaciones generales (como la velocidad), en aras del cuidado y la conservación de la Naturaleza (figura 3.12).



### Los efectos de la técnica en la vida diaria

Cuando se consideran las medidas que pueden adoptarse de manera individual para preservar el equilibrio ecológico, como compartir el automóvil para ir a la escuela o al trabajo, suele argumentarse que, en realidad, el esfuerzo de unas cuantas personas no contribuye mucho a este fin y, en cambio, exige sacrificios considerables.

1. En grupo, elaboren un periódico mural cuyo objetivo sea, precisamente, que los alumnos tomen conciencia de que los grandes resultados se obtienen mediante la suma de una enorme cantidad de voluntades individuales. Por supuesto, este objetivo ha de tener relación directa con la conciencia de la preservación del equilibrio ambiental que deben desarrollar tú y cada uno de tus compañeros.



**Figura 3.12.** ¿Has pensado que tus papás pueden compartir su auto para llevar a amigos tuyos y así contaminar menos y por otro lado, generar la buena convivencia entre los seres humanos?

## 1.4 > La técnica, la sociedad del riesgo y el principio precautorio

### La sociedad del riesgo

Los impresionantes avances técnicos, tecnológicos y científicos que experimentó la sociedad a partir de principios del siglo XX modificaron para siempre las relaciones entre los individuos.

La humanidad no solo empezó a recorrer una etapa en que disfrutó como nunca mayores beneficios en salud, seguridad, comunicación y gozo del tiempo libre; también experimentó modificaciones significativas en las relaciones entre los individuos y los grupos sociales, y entre estos últimos.

De acuerdo con la pirámide de Maslow, una gran cantidad de personas tuvieron satisfechas las necesidades de los dos primeros escalones (necesidades fisiológicas y de seguridad social) y comenzaron a buscar la satisfacción de las ubicadas en los escalones superiores (aceptación social, autoestima y autorrealización).

Al mismo tiempo, muchos seres humanos empezaron a ser conscientes del daño que se provocaba al ambiente con las actividades industriales y cotidianas, y otros grupos iniciaron el desarrollo de actividades relacionadas con la defensa de la igualdad de derechos de todos los seres humanos.

Estas condiciones llevaron a lo que se ha denominado **sociedad del riesgo**: una fase de desarrollo de la sociedad moderna en la que los riesgos sociales, políticos, económicos e industriales tienden cada vez más a escapar a las instituciones de control y protección de la sociedad industrial (figura 3.13).



**Figura 3.13.** Los seres humanos no solo buscan cubrir las necesidades propias, sino que suelen reivindicar el derecho de otros, más desfavorecidos, a satisfacerlas. Además, se ha adquirido una fuerte conciencia de defensa del equilibrio ecológico.

En los aspectos económicos e industriales, la sociedad del riesgo impone otros desafíos. Cuando un nuevo producto se lanza al mercado, por ejemplo, queda a merced de las fuerzas de este, que se rigen por las reglas de la oferta y la demanda que, en ocasiones, son impulsadas por la mercadotecnia, más que por las cualidades del producto o por el grado en que satisfacen las necesidades o intereses de un grupo social.

Por otra parte, en el aspecto industrial los riesgos son múltiples y se hallan en diferentes niveles y con diversos alcances, desde una eventual catástrofe que afecte a miles de personas hasta la posibilidad de lesiones en el propio centro de trabajo.

Conviene destacar que el concepto de sociedad del riesgo se vincula menos con el riesgo físico o las amenazas a la seguridad personal y se relaciona más con la búsqueda de cambios que conllevan riesgos sobre los cuales los gobiernos y las instituciones tienen poco control.



### Todo tiene un antecedente

Es común que se crea que, en ocasiones, la ciencia y la tecnología son dañinas. Un ejemplo clásico es el de la energía atómica o nuclear. Por una parte, se utiliza para crear bombas de enorme poder destructivo; por la otra, se emplea en centrales nucleares que generan energía eléctrica y en aparatos de rayos X que aportan grandes beneficios para la salud. El uso de la energía nuclear, por supuesto, implica riesgos, aun en situaciones que redundan en beneficios para la humanidad. En realidad, las reflexiones hechas a partir del desastre nuclear de Chernobyl, el 26 de abril de 1986, se consideran el factor desencadenante del concepto de *sociedad del riesgo*. Por ejemplo, el sociólogo alemán Ulrich Beck, autor del libro *Sociedad del riesgo*, se basó en esa catástrofe para explicar, mediante este concepto, otra serie de transformaciones que está viviendo la humanidad. Hay otros hechos históricos que permiten reflexionar sobre el concepto de sociedad del riesgo, como la caída del muro de Berlín, que se estima el acontecimiento clave que sirvió para la consolidación económica y social de Europa.

1. Elige uno de estos dos temas, el desastre de Chernobyl o la caída del muro de Berlín. Luego, investiga en Internet sobre él, orientando tus búsquedas con el concepto de sociedad del riesgo. (Si lo consideras atractivo, indaga acerca del libro *Sociedad del riesgo*, de Ulrich Beck, y utiliza lo que te aporte para dar forma a tu trabajo). Escribe un reporte de investigación y entrégalo al profesor. En el espacio, escribe un resumen de tu trabajo.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Características de la sociedad del riesgo y su relación con la técnica

En sentido general, un **riesgo** es la posibilidad de que se produzca un acontecimiento desagradable. A veces, significa lo mismo que peligro. Sin embargo, esta sociedad, a pesar de tener más certeza que antes en cuanto a su seguridad física, continuamente realiza acciones que conllevan un riesgo.

Todo cambio representa un riesgo, y nunca la humanidad había cambiado tanto en tan poco tiempo como en los últimos cincuenta años.

La sociedad del riesgo es una etapa de nuestra evolución social. Es la manera en que los individuos que interactúan en los diversos grupos sociales reaccionan ante los cambios, muchas veces vertiginosos, que experimenta la sociedad de nuestra época (figura 3.14).

En realidad, el riesgo es una consecuencia inevitable del cambio. Sin embargo, el hecho de enfrentarlos continuamente causa daños que pueden ser irreversibles.



**Figura 3.14.** En la sociedad del riesgo, las capas sociales más desfavorecidas son las que enfrentan mayores riesgos. Lo mismo se puede decir de las naciones más ricas y las más pobres: los procesos productivos con mayor riesgo son los que se realizan en los países menos favorecidos, con ganancias más reducidas.

Al mismo tiempo, el riesgo proporciona oportunidades de hacer negocios. En sí, abatirlo es una necesidad social; si esta se satisface mediante un cambio técnico o algún proceso productivo, es posible que se utilice la técnica o la tecnología para ese fin.

Las nuevas oportunidades que brindan la técnica y la tecnología, como el uso masivo de Internet, han hecho que los individuos establezcan nuevos tipos de vínculos y han creado un nuevo tipo de redes sociales. Por añadidura, la información fluye de forma más natural, sin el control de los propietarios de los medios de comunicación.

En el establecimiento de estas nuevas redes sociales, el individuo hace a un lado las costumbres y tradiciones de su grupo social inmediato y pasa a ser un habitante del mundo. A pesar de esta internacionalización de los gustos e intereses, la gente busca elementos que le den una identidad personal y a menudo lo hace mediante la búsqueda o la generación de nuevas experiencias.

La sociedad del riesgo vive en la incertidumbre. El riesgo es un reconocimiento de lo impredecible y de las amenazas que presenta la sociedad industrial.

Los riesgos están presentes en cada ámbito. Y uno de ellos es lo impredecible de los cambios permanentes que se están aplicando al entorno debido a los asentamientos humanos y a la operación de los sistemas técnicos. El principio precautorio es una herramienta para tratar de abatir la incertidumbre producida por estos cambios.



## Bajo la lupa

1. En equipo, identifiquen los principales riesgos que, como sociedad, enfrenta su comunidad. Luego indaguen las razones de este riesgo y expliquen la manera en que la técnica o la tecnología podrían ayudar a aminorarlo o abatirlo.

Escribe tus conclusiones.

---

---

---

---

### El principio precautorio y los sistemas técnicos

En sentido estricto, el principio precautorio rige de manera determinante los tratados y convenios establecidos entre instituciones y naciones para mitigar o evitar los peligros ambientales en un nivel global. Sin embargo, resulta evidente que deben aplicarse, en primera instancia, como una guía para evitar cualquier daño ambiental secundario a la operación de los sistemas técnicos.

En este sentido, el principio precautorio exige la planificación correcta de todas las actividades relacionadas con la conversión de insumos en productos o servicios que satisfagan una necesidad social, para prevenir (de allí el término precautorio) cualquier impacto ambiental negativo (figura 3.15).



**Figura 3.15.** En las actividades cotidianas realizadas en cualquier taller escolar deben considerarse los impactos en el ambiente pero, sobre todo, las medidas de precaución adecuadas para evitar accidentes y preservar la seguridad de los alumnos.



Por ello, se establecen políticas de seguridad en las que se definen las medidas precautorias para evitar estos riesgos, como el uso de mascarillas con filtros especiales. Sin embargo, no es posible prever todos los riesgos en todos los ámbitos, siempre es posible que se lleguen a enfrentar **situaciones imprevistas** (figura 3.16).



**Figura 3.16.** El riesgo de que una chispa o un residuo metálico golpee el rostro o se introduzca en los ojos de este soldador se reduce al máximo con el uso de mascarillas protectoras. En general, los accidentes se reducen al adoptar medidas precautorias.

Una situación imprevista sería, por ejemplo, un sismo, o un incendio por causas ajenas al funcionamiento propio del sistema técnico. Aunque también se incluyen entre estas las derivadas del funcionamiento anormal de instrumentos, máquinas o herramientas, o del uso inapropiado de estos.

La manera en que se afrontan los riesgos en los ámbitos laboral y escolar es mediante el establecimiento de medidas de seguridad, la elaboración de reglamentos de uso y la capacitación del personal y de los alumnos. Además, entre estas medidas se incluye un procedimiento para atender urgencias, como los guías en casos de evacuación o personal paramédico para atender lesiones.

Una medida muy importante en la implementación de la seguridad en todos los ámbitos es la señalización (figura 3.17). En las paredes de fábricas, talleres escolares, edificios públicos, etc., suelen colocarse letreros o carteles que indican lo que debe hacerse (como la manera de reaccionar en caso de incendio) o lo que no debe hacerse (como fumar en áreas donde se almacena material inflamable).



**Figura 3.17.** No basta con informar a los trabajadores o a los alumnos sobre las medidas de seguridad que deben adoptar; es necesario recordarles visualmente lo que deben hacer en cada caso para proteger su salud y evitar accidentes.



## Aprende haciendo

1. Describe las medidas de seguridad establecidas en tu taller para afrontar situaciones imprevistas.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. En el recuadro dibuja algunos de los letreros que hay en tu taller para recordarte las medidas que debes seguir para realizar tus actividades de manera segura.

### El principio precautorio en la prevención de la salud y la seguridad

No solo quienes operan sistemas técnicos están expuestos a situaciones imprevistas. Al salir de casa, cualquier persona puede ser atropellada por algún vehículo. También es posible que se enfrenten situaciones como un sismo, un derrumbe, un huracán, una inundación, etcétera.

Gobiernos e instituciones privadas, nacionales e internacionales, suelen invertir sumas importantes para el desarrollo de tecnologías que ayuden a prevenir o evitar este tipo de catástrofes.

De igual manera, también son cuantiosos los recursos invertidos en la prevención de la salud y en el desarrollo de medicamentos, técnicas e instrumental quirúrgico y en la aplicación de vacunas (figura 3.18).



**Figura 3.18.** La sociedad cada vez está más consciente de la importancia de evitar los riesgos y minimizar las consecuencias en caso de accidentes. Las empresas automotrices realizan pruebas rigurosas para evitar daños y muertes en accidentes automovilísticos graves.

Como vimos en la pirámide de Maslow, las necesidades de seguridad personal y de preservación de la salud (necesidades fisiológicas) ocupan la mayor prioridad. Por ello, son muchas las empresas productivas que tienen como objetivo la satisfacción de estas necesidades básicas.

Al mismo tiempo, el establecimiento del principio precautorio, como manera de afrontar las situaciones surgidas de la sociedad del riesgo, ha llevado a la toma de conciencia sobre la importancia de preservar el ambiente y de reducir los riesgos para todas las personas, sobre todo las más vulnerables.

También, las empresas han adquirido conciencia de que sus actividades tienen impacto en la salud y la seguridad de los trabajadores o en las personas que tienen contacto con ellas; de modo que implementan acciones para reducir los impactos negativos y amplificar los positivos.

Vale la pena mencionar el trabajo realizado por las empresas que tienen relación directa con la preservación de la salud y la seguridad. Debido a las investigaciones de las empresas farmacéuticas y de instrumental médico, en una parte muy importante, las personas en nuestro país tienen ahora una esperanza de vida de 72.5 a 75 años, cuando hace apenas medio siglo era de 63 años.

En este mismo renglón caben empresas orientadas a la seguridad, como las que crean equipo protector o filtros, o las que diseñan políticas de seguridad e implementan medidas precautorias.



## Los efectos de la técnica en la vida diaria

En nuestro viaje diario a la escuela, en nuestra estancia en ella y en la permanencia en el hogar, estamos expuestos a riesgos. Para evitarlos o reducirlos, tomamos medidas de precaución, como ver la luz de los semáforos antes de cruzar una calle.

1. En tu cuaderno haz una descripción de los riesgos a los que te expones a diario y la manera como los evitas.

## 1.5 > Las implicaciones de la técnica en la Naturaleza y el trabajo por proyectos en los procesos productivos

### Consideración de las implicaciones de la técnica en la Naturaleza en la resolución de problemas

Como ya se ha visto en el primer curso de Tecnología, y en este segundo, la resolución de un problema en un sistema técnico debe seguir un procedimiento de cuatro pasos.

Esos cuatro pasos son invariables. Y también presentan la suficiente flexibilidad como para adaptarlos a cada nueva situación planteada, a medida que avanzas en el aprendizaje de los principios teóricos indispensables para tu formación completa en el área tecnológica.



**Figura 3.19.** Los cambios en la producción de papel seguramente repercutirán en los sistemas de impresión actuales.

Recuerda los cuatro pasos del proceso de solución de problemas técnicos: planteamiento del problema, investigación, aportaciones y diseño del plan de trabajo. Al seguir cada uno, es indispensable considerar la afectación que tendrá el sistema técnico que nos ocupa sobre el ecosistema. Un objetivo fundamental consiste en eliminar o reducir cualquier impacto negativo producido por su operación.

Por ejemplo, considera que en el proceso de fabricación de papel se está buscando sustituir la celulosa por una pasta híbrida integrada con compuestos orgánicos (diferentes residuos obtenidos de la caña de azúcar) e inorgánicos (compuestos plásticos especiales).

Como es de suponer, el planteamiento del problema sería, evidentemente, detener el proceso de deforestación, resultado de la tala inmoderada para la obtención de la madera que requiere la fabricación de papel.

En la etapa de investigación, sería indispensable conocer las repercusiones en cuanto a costos e impacto ecológico del uso de esta nueva pasta, más “amigable con el medio ambiente”.

Las aportaciones incluirían la posibilidad de obtener los recursos, las máquinas y las herramientas necesarios para realizar el proceso productivo (figura 3.19).

Y, por último, en el diseño del plan, debe incluirse la aplicación de este proceso, con especial énfasis en el diseño de políticas y procedimiento que permitan llevar a cabo los procesos que tengan el menor impacto negativo sobre el entorno (figura 3.20).

### La mujer en el proceso tecnológico

Es común que se considere secundario el papel de la mujer en la tecnología. Por ejemplo, al estudiar los procesos tecnológicos, sin importar su nivel, siempre se imagina a hombres manipulando herramientas y robots.

Sin embargo, muy pocas veces se tiene conciencia de que las mujeres desempeñaron un papel muy activo en los sistemas técnicos previos al surgimiento de las primeras civilizaciones. Su trabajo fue fundamental para sentar las bases de la supervivencia humana.

Por ejemplo, las mujeres fueron quienes empezaron a pulir piedras para facilitar la obtención de las plantas y raíces con que se alimentarían los primeros grupos nómadas; más adelante, elaboraron las vasijas y desarrollaron diversas técnicas para el procesamiento y la conservación de los alimentos.

1. Investiga en la biblioteca y en Internet los diferentes sistemas técnicos en que la mujer fue clave para la evolución del ser humano y escribe en tu cuaderno un breve resumen del tema.

### Consideración de las implicaciones de la técnica en la Naturaleza y el trabajo por proyectos en los procesos productivos

Cada proceso productivo presenta una serie de desafíos de complejidad variable, relacionados con la preservación de los ecosistemas y con los impactos, positivos o negativos, sobre estos.

Esto exige una conciencia especial sobre el impacto de la operación de los sistemas técnicos en la Naturaleza, que oriente nuestro trabajo por proyectos, sobre todo al recabar, ordenar de manera sistematizada y analizar la información relacionada con el uso de recursos en la transformación de insumos en productos que satisfagan necesidades o intereses de un grupo social.

Por ejemplo, antes de implantar un proceso para la producción de aceite a partir de semillas de oleaginosas, es importante conocer todos los efectos relacionados con los procesos químicos necesarios para la obtención del aceite y con la eliminación de residuos y desechos. Se sabe que en el proceso se desprenden gases que, además de tóxicos, pueden ser combustibles. Entonces, es indispensable incluir en el desarrollo del proyecto todas las precauciones necesarias para evitar que estos gases se dispersen libremente por la atmósfera o que se concentren en lugares donde se puedan producir explosiones.



**Figura 3.20.** Aun las actividades que parecen más inocuas tienen afectaciones sobre la Naturaleza. Para conocerlas, es importante considerar los aspectos de la producción de desechos y contaminantes, o los cambios producidos por la extracción y la transformación de los recursos.

Para ello, deben investigarse y establecerse medidas adecuadas de seguridad y de protección al entorno, como el uso de filtros, el aprovechamiento o la transformación de los gases, etc. De modo que en el momento en que se inicie el proceso final de producción de aceite, se tengan implementadas todas las medidas necesarias para reducir al máximo el impacto negativo sobre el entorno (figura 3.21).



**Figura 3.21.** Los procesos productivos relacionados con sustancias químicas requieren cuidados especiales, porque los resultados de una falla suelen ser catastróficos.

Un proyecto está conformado por diferentes fases que se realizan en orden. En cada una deben considerarse las consecuencias de la técnica en la Naturaleza. Pero en ninguna fase es más importante tomarlas en cuenta como en la etapa de diseño del proceso.

Todo proyecto debe incluir las medidas tendientes a preservar lo más posible el ecosistema, o a reducir al máximo el impacto negativo sobre este.

Por otra parte, es importante considerar los riesgos de la operación del sistema técnico y establecer un procedimiento para actuar en situaciones imprevistas. Por último, se deben considerar las políticas de seguridad y su aplicación en cada una de las etapas de la operación.



## Aprende haciendo

1. Para este ejercicio, considera alguno de los procedimientos que utilizas en el taller escolar. Analiza, junto con uno de tus compañeros, las afectaciones al ecosistema que pueden derivarse de su realización. Toma en cuenta todos los elementos estudiados en este bloque.

---

---

---

---

---

---

# Lo que aprendí en este bloque

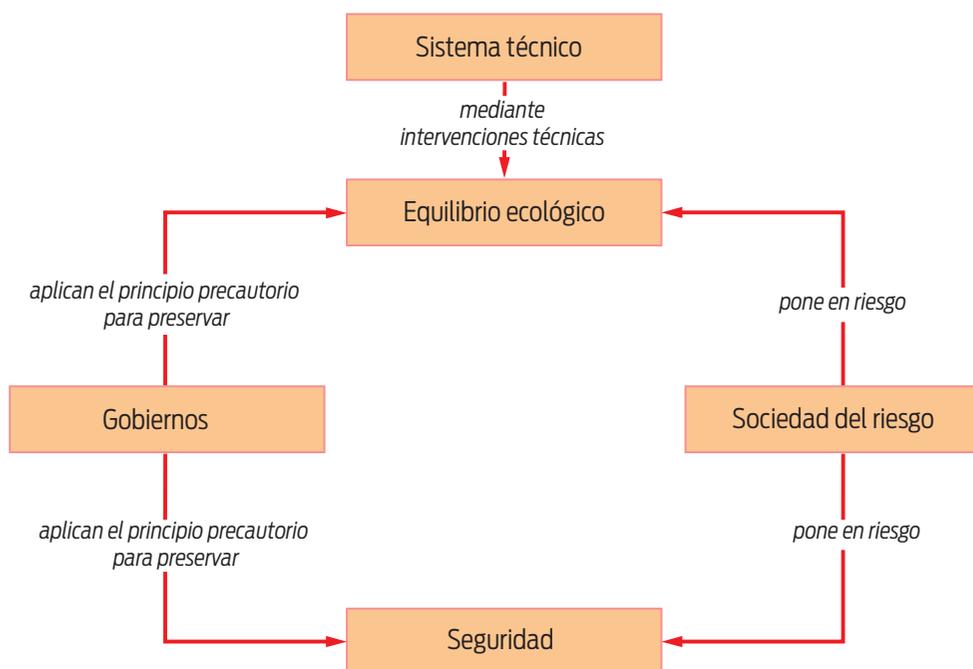
La operación de los sistemas técnicos tiene implicaciones locales, regionales y globales sobre la Naturaleza; suelen relacionarse con la producción de desechos y residuos contaminantes, que producen impactos positivos o negativos en el ambiente.

El concepto de equilibrio ecológico permite comprender el impacto de las intervenciones técnicas. La extracción y transformación de recursos naturales son las actividades que tienen el mayor impacto en la modificación del equilibrio ecológico. En las últimas décadas se ha creado una firme conciencia de la necesidad de preservar el equilibrio ecológico. Los gobiernos de casi todas las naciones del mundo han llegado al acuerdo de que deben tomarse medidas coordinadas para este fin, con lo cual se ha creado el principio precautorio.

El avance en la satisfacción de los niveles inferiores de la pirámide de Maslow ha llevado a lo que se denomina sociedad del riesgo: una fase de desarrollo de la sociedad moderna donde los riesgos sociales, políticos, económicos e industriales tienden cada vez más a escapar a las instituciones de control y protección de la sociedad industrial.

La sociedad del riesgo vive bajo incertidumbre. El riesgo es un reconocimiento de lo impredecible y de las amenazas que presenta la sociedad industrial.

En la resolución de problemas técnicos, es indispensable considerar el impacto que tiene la operación de los sistemas técnicos en la Naturaleza y los ecosistemas. Todo ello debe considerarse en cada uno de los pasos del trabajo por proyectos, con especial énfasis en el diseño del plan de trabajo.



# Autoevaluación

Entre las cinco opciones que siguen a cada frase, elige la que complementa de manera correcta la idea expresada.

- Las afectaciones a la Naturaleza pueden tener tres tipos de alcance: \_\_\_\_\_  
a) mínimo, máximo y neutro.      b) local, regional y global.      c) ecológico, económico y social.  
d) primario, secundario y terciario.      e) físico, químico y biodegradable.
- El \_\_\_\_\_ es el que se mantiene entre los elementos de un ecosistema y que le da identidad y permanencia.  
a) equilibrio ecológico      b) principio precautorio      c) riesgo  
d) trabajo por proyectos      e) impacto ecológico
- El uso de los recursos naturales en los sistemas técnicos tiene diferentes grados de \_\_\_\_\_.  
a) equilibrio ecológico.      b) principio precautorio.      c) riesgo.  
d) trabajo por proyectos.      e) impacto ecológico.
- Los sistemas técnicos, mediante las interacciones entre personas, máquinas e insumos, son los medios utilizados para la creación de \_\_\_\_\_ que satisfagan las necesidades o intereses de un grupo social.  
a) políticas gubernamentales      b) artefactos y servicios      c) riesgos  
d) principios precautorios      e) acciones concertadas
- El manejo y la eliminación adecuados de \_\_\_\_\_ es una prioridad en el funcionamiento de todo sistema técnico.  
a) filtros y sustancias químicas      b) artefactos y servicios      c) desechos y contaminantes  
d) recursos biodegradables      e) materias primas
- Todo cambio suele propiciar \_\_\_\_\_, difíciles de evaluar pero que es posible prevenir mediante una planeación adecuada.  
a) riesgos      b) artefactos y servicios      c) sistemas técnicos  
d) problemas y soluciones      e) fases del trabajo por proyectos
- La satisfacción de las necesidades más inmediatas en la pirámide de Maslow es una de las razones por las que vivimos en una \_\_\_\_\_.  
a) afectación ecológica.      b) Naturaleza en peligro.      c) búsqueda incesante de bienestar.  
d) presión constante.      e) sociedad del riesgo.
- El \_\_\_\_\_ representa un esfuerzo por evitar mayor afectación a los ecosistemas por parte del ser humano.  
a) principio de riesgo      b) sistema técnico      c) trabajo por proyectos  
d) satisfactor de necesidades      e) principio precautorio
- En la casa, la escuela, la calle y cualquier lugar, es necesario tomar \_\_\_\_\_ para evitar accidentes.  
a) medidas precautorias      b) medidas lógicas      c) medidas no previstas  
d) medidas contingentes      e) medidas permitidas
- En la etapa de \_\_\_\_\_ de la resolución de problemas, debe ponerse especial énfasis en el cuidado del equilibrio ecológico.  
a) aportaciones      b) planteamiento      c) investigación      d) diseño      e) soluciones





# Bloque 4

## Planeación y organización técnica

### Propósitos del bloque:

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

### Al terminar este bloque, habrás aprendido a:

- › Planificar y organizar las acciones técnicas según las necesidades y oportunidades indicadas en el diagnóstico.
- › Usar diferentes técnicas de planeación y organización para la ejecución de los procesos técnicos.
- › Aplicar las recomendaciones y normas para el uso de materiales, herramientas e instalaciones, con el fin de prever situaciones de riesgo en la operación de los procesos técnicos.
- › Planear y organizar acciones, medios técnicos e insumos para el desarrollo de procesos técnicos.

## Conceptos clave

- › Administración
- › Calidad
- › Calidad de vida
- › Encuesta
- › Ganancia neta
- › Gestión
- › Norma
- › Normatividad
- › Organización técnica
- › Presupuesto

# 1. Planeación y organización técnica

La gestión de los sistemas técnicos permite controlar y administrar de manera óptima los procesos que se siguen para la creación de los productos o servicios.

Por su parte, la planeación es indispensable para la supervivencia de los sistemas técnicos, porque permite determinar la mejor manera de satisfacer las necesidades e intereses de un grupo social y definir los objetivos y los métodos de trabajo adecuados. Por último, la planeación y la organización técnica deben considerar las normas aplicables para preservar la seguridad en un proceso técnico.

## 1.1 La gestión en los sistemas técnicos



**Figura 4.1.** Las personas que integran un sistema técnico intervienen en la gestión de un proceso, pues participan en la ejecución de las acciones establecidas en el plan original.

### Principios básicos de la gestión técnica

Todo sistema técnico está orientado, como ya lo sabes, a la transformación de insumos para elaborar productos o servicios que satisfagan una necesidad o un interés social. Para que este proceso se realice de la mejor manera, es importante considerar los principios de la gestión técnica (figura 4.1).

En sentido estricto, **gestión** es una acción que permite llevar a cabo algo. En este caso, alude al conjunto de acciones que permiten la realización de los procesos técnicos pertinentes para la creación de un artefacto o producto dentro de las características de tiempo, costo y oportunidad incluidos en la planeación del proyecto.

Por tanto, la definición de gestión está vinculada directamente con la planeación de todos los elementos que afectarán e influirán en los proyectos que se decida desarrollar en un sistema técnico.

En general, las empresas suelen dividirse en diferentes áreas de trabajo: administrativas, productivas, de control de personal, financieras, etcétera.

La gestión técnica de un proyecto productivo requiere la participación de todas las personas que intervienen en él. Por ejemplo, la parte encargada de las finanzas de una empresa debe ocuparse de analizar todos los recursos que se requieren para el proceso productivo, y hará las gestiones pertinentes para que todos esos recursos queden disponibles en el momento oportuno y en la cantidad suficiente para seguir adelante con el proceso.

Cada grupo de personas que integran un departamento o una sección de una empresa productiva tiene, por tanto, una responsabilidad en la gestión técnica de un proyecto. Sin embargo, en estos también hay un responsable de que se den todos los pasos necesarios para la gestión técnica, dentro de su ámbito de responsabilidad, y esa persona debe responder ante la administración general.

Una parte importante de la gestión técnica radica en la detección de las necesidades sociales, orientada al establecimiento de las características que deben reunir los productos o servicios elaborados para que se satisfagan de la mejor manera esas necesidades.



## Los efectos de la técnica en la vida diaria

1. El principio de gestión técnica se deriva de la teoría administrativa de la dirección de empresas. Sin embargo, si se atiende de manera estricta a la definición de gestión técnica, es posible aplicarlo de manera directa a tu taller escolar. Describe de manera breve los elementos que permiten la gestión técnica de uno de los proyectos que hayas realizado hace poco en tu taller.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

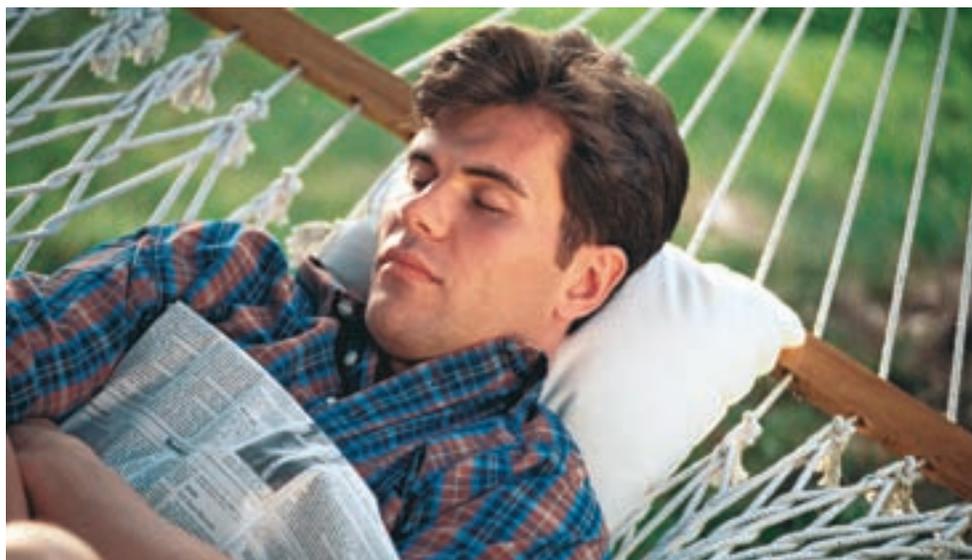
---

---

### Métodos para el diagnóstico adecuado de las necesidades sociales

Cuanto más específica sea la detección de las necesidades sociales, más posibilidades habrá de crear productos o servicios adecuados para estas; es decir, no importa el nivel en que se encuentren las necesidades que se busca satisfacer, de acuerdo con la pirámide de Maslow que estudiamos en el bloque 2 (figura 2.1, página 40).

Es indispensable saber cuál es la manera específica en que un grupo social espera satisfacer una necesidad. Aun en la comida, por ejemplo, hay personas que consideran adecuado un plato de tacos de suadero, mientras que otras preferirían un coctel de camarones o un filete a la parrilla (figura 4.2).



**Figura 4.2.** Dormir es una necesidad básica. Sin embargo, en este sentido las necesidades sociales básicas son diversas. Aunque todas las personas buscan la comodidad al dormir, esta se satisface de diferentes maneras.

Los responsables de la detección de las necesidades sociales en las empresas productivas recurren a diversos métodos. El más directo es la observación.

La **observación** lleva a la detección de necesidades sociales mediante dos procesos: el azar o la observación cuidadosa y mediante objetivos.

El azar interviene cuando una persona observa, sin proponérselo, que cierto grupo de personas tiene la necesidad de emplear cierto producto, como un tipo específico de picadora de alimentos, y desarrolla, con base en su experiencia o sus conocimientos técnicos, un artefacto que satisfaga esta necesidad de mejor manera que otros (figura 4.3).



**Figura 4.3.** Las personas muelen, pican y mezclan los alimentos; esto podría llevar a la detección de una necesidad o a la comprobación de que el artefacto empleado no podrá satisfacer una exigencia.



**Figura 4.4.** Cuando la solicitud de sugerencias se hace a profesionales que usan de manera constante productos especializados, se puede lograr la depuración de estos o la creación de otros que cubran una necesidad de manera más satisfactoria.

La observación mediante objetivos se presenta cuando un grupo de personas tiene la idea de crear cierto tipo de procesador de alimentos, pero antes de iniciar la planeación de un sistema técnico para su elaboración, desea asegurarse de que en realidad se está satisfaciendo una necesidad social.

Además de la observación directa, hay otros métodos de detección de necesidades sociales, como la solicitud de sugerencias, los grupos de enfoque y la elaboración y aplicación de encuestas. Este último método es, por mucho, el más usado y se verá en la siguiente subsección.

La solicitud de sugerencias se explica por sí misma: se pide a miembros de la sociedad que sugieran artefactos o servicios que satisfagan sus necesidades (figura 4.4).

Por su parte, en los grupos de enfoque, se reúne a personas alrededor de una mesa, en un cuarto rodeado de espejos.

Luego, un moderador orienta y estimula a los participantes para que planteen ideas, sugerencias, necesidades y posibilidades de uso de productos. Al mismo tiempo, otro grupo de personas observa sus reacciones y escucha sus diálogos al otro lado de los espejos, sin que los participantes detecten su presencia.



## Los efectos de la técnica en la vida diaria

1. En equipo, determinen los objetivos que podría tener un trabajo de detección de necesidades mediante la observación, para establecer un sistema técnico que produzca un artefacto o servicio relacionado con el taller escolar de la mayor parte de los integrantes del equipo.

---

---

---

---

---

---

## El papel de la encuesta en el diagnóstico de las necesidades sociales

Una **encuesta**, la herramienta más importante para la detección de necesidades sociales, consiste en un conjunto de preguntas que se hace a un número determinado de personas para conocer su opinión sobre algún tema.

La técnica para la elaboración y aplicación de encuestas ha evolucionado considerablemente y ha llegado a grados de refinamiento tales que permiten conocer con precisión los gustos, las preferencias y las necesidades de grupos sociales específicos.

Son cuatro los factores fundamentales que deben tomarse en cuenta para que una encuesta arroje resultados confiables:

- **Planteamiento del objetivo.** Se debe tener una idea muy precisa de lo que se desea conocer. Cuando se trata de detectar ciertas necesidades sociales, se debe delimitar el tipo de necesidades que nos interesa.

Por ejemplo, no nos interesaría saber qué clase de vuelos de avión necesita el sector social al que se entrevistará, a menos, por supuesto, que nuestro proyecto se relacione con la prestación de servicios turísticos.

- **Elaboración de un cuestionario.** Una vez planteado el objetivo, hay que definir el tipo de preguntas que nos permitirá detectar con mayor precisión las necesidades sociales que queremos conocer.

Cuando se elabora un cuestionario, se debe tener en mente que las respuestas que obtengamos deben permitir su cuantificación y análisis.

Por ejemplo, al plantear las preguntas relacionadas con la clase de vuelos de avión que utilizaría la gente cuando sale de vacaciones, resulta indispensable saber los rangos de precios que estaría dispuesta a pagar (figura 4.5).



**Figura 4.5.** La aplicación de la encuesta al sector social que se ha definido como objetivo es fundamental para detectar con éxito sus necesidades.

- **Determinación de la muestra de población y aplicación de la encuesta.**

Para detectar las necesidades de un grupo social no es necesario entrevistar a todos sus integrantes; basta tomar a un sector representativo, al que se le denomina *muestra*. Los expertos cuentan con estadísticas muy completas de la población divididas por rango de ingresos, edad y género.

Una muestra debe tener una cantidad equivalente de personas en esos rangos. Por ejemplo, si se sabe que en un sector de población 16% de las personas son mayores de 50 años, se debe tener cuidado de que la muestra incluya 16% de encuestados en este rango de edad. Una vez definida la muestra, se aplica el cuestionario a este grupo específico de personas.

- **Interpretación de los datos recopilados.** Las preguntas incluidas en el cuestionario deben estar orientadas al tipo de resultados que buscamos. Por ejemplo, cuando se define una pregunta relacionada con el tipo de precios que pagaría una persona por un viaje de avión a un destino turístico, debe hacerse de tal manera que permita determinar con toda precisión la cantidad de personas que estaría dispuesta a pagar un rango determinado de precios (figura 4.6).

Por otra parte, también es posible plantear preguntas de respuesta abierta, con las que se pretende sondear las preferencias por ciertos tipos de producto, de manera libre; aún así, debe tenerse en cuenta que, al final, es deseable obtener conclusiones del tipo “x personas de un total de x encuestados dice necesitar x tipo de producto que no encuentra en el mercado”.

Desde luego, la técnica relacionada con la elaboración y aplicación de encuestas es mucho más compleja. En realidad, es deseable un postgrado universitario para dominar todos sus detalles y obtener los resultados deseados. En nuestro caso, esta breve descripción te servirá como guía para el pequeño ejercicio que proponemos en la actividad de esta subsección.



**Figura 4.6.** La precisión con que se plantea una pregunta permite determinar rangos de respuesta que orientan la toma de decisiones relacionada con estas.



## Aprende haciendo

1. Organicense en equipos de compañeros que compartan un mismo taller de actividad tecnológica para llevar a cabo los cuatro pasos relacionados con la aplicación de una encuesta. En esta, se pretenderá determinar alguna necesidad social relacionada con la producción de un artefacto o la prestación de un servicio afín al taller que cursan. Anota las ideas que te servirán para esta sesión de análisis con tus compañeros de equipo. Recuerda que debes considerar a qué grupo social se dirigirá la encuesta.

Planteamiento del objetivo.

---

---

---

---

---

---

Elaboración del cuestionario (incluye solo tres o cuatro preguntas, formuladas de acuerdo con la guía definida en la figura 4.6).

Determinación de la muestra y aplicación de la encuesta. (Lo importante es definir de qué manera se podría elegir un grupo de población que represente a la comunidad a la que deseamos servir).

Interpretación de los datos recopilados.

2. Apliquen la encuesta al número de personas que consideren necesario y determinen algunas de las necesidades e intereses mostrados en relación con artefactos o servicios que es posible producir o prestar mediante las actividades desarrolladas en su taller escolar. Escríbelos en tu cuaderno.

## Organización técnica



Una vez detectadas las necesidades de un grupo social, el siguiente paso en el proceso de la gestión técnica consiste en determinar las características que habrán de reunir los artefactos o servicios que se pretende producir o brindar.

El diseño de este producto debe estar enmarcado dentro de las posibilidades reales de operación del sistema técnico. Es aquí donde entra la organización técnica.

En estricto sentido, **organización técnica** es el conjunto de decisiones que permiten los siguientes objetivos:

- **La definición de la estrategia más adecuada.** Una vez detectadas las necesidades y definidas las características que se aplicarán para satisfacerlas, se debe establecer la estrategia para que el sistema técnico sea lo más adecuado posible.

**Figura 4.7.** Las herramientas y máquinas que se utilizarán en un sistema técnico deben ser las adecuadas para el tipo de artefactos o servicios que se creará y para los niveles de producción.

- **La creación o selección de los medios instrumentales.** Hay varios tipos de herramientas, máquinas o instrumentos que pueden hacer el mismo trabajo, y la elección de una u otra dependerá de los niveles de producción y del diseño del artefacto o servicio (figura 4.7).

- **La programación de las acciones en el tiempo.** La elaboración de un calendario y una secuencia de producción es indispensable para un adecuado control de los procesos productivos. En la elaboración de sillones, por ejemplo, será poco útil tener primero los acabados de tela del sillón antes de terminar de crear los armazones de madera. Lo adecuado sería contar con las partes de tela justo en el momento en que se requieren para el acabado final.
- **La asignación de responsables y el control de cada fase.** Un responsable es la persona que supervisa y controla una o varias fases de un proceso de producción. Para ello, debe contar con la capacidad para tomar decisiones que agilicen el proceso y también con el respaldo y la autoridad para que se cumplan esas decisiones.

En resumen, la organización técnica es un medio de regulación y control para la adecuada ejecución de las acciones (figura 4.8).

Todo ello, con miras a satisfacer de la mejor manera las necesidades o los intereses de un grupo social mediante la producción de artefactos o servicios que mejoren su calidad de vida.

### Todo tiene un antecedente

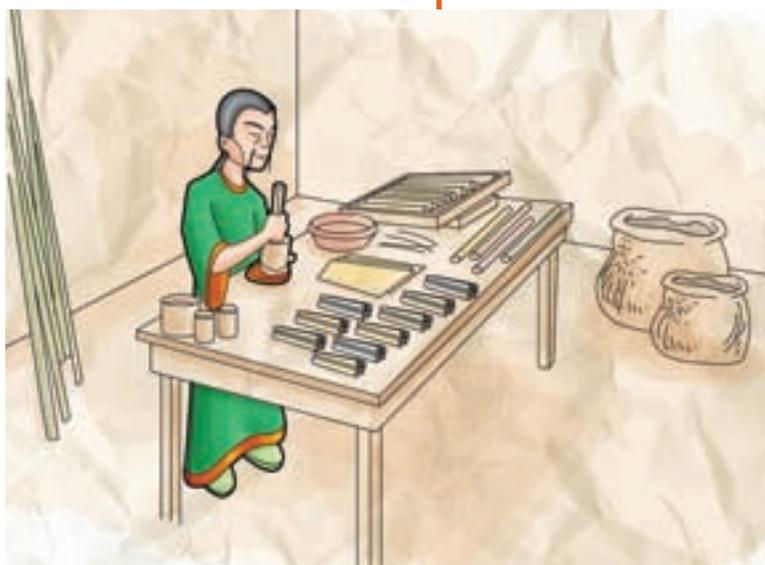
Los primeros procesos técnicos que realizó el ser humano (encender fuego, pulir piedras, etc.) eran acciones individuales que no requerían organización alguna.

Pero conforme fueron evolucionando estos procesos y se necesitó la intervención de más de un individuo para realizarlos, como cuando una persona elaboraba un mango de madera, otra pulía las piedras y una tercera unía ambos materiales con una cuerda, fue surgiendo la necesidad de organización técnica.

Más adelante, cuando se integraron los primeros talleres artesanales en civilizaciones como la mesopotámica o la china, también surgieron figuras como el maestro artesano, que no solo organizaba las diferentes acciones técnicas realizadas en el taller, sino que era el encargado de enseñar las técnicas aprendidas para la elaboración de diferentes artefactos.

Actualmente, en una empresa mediana o grande se requieren varios responsables aun para un solo proceso. Además, la programación de las acciones técnicas suele requerir el empleo de equipos de cómputo y se necesitan, incluso, responsables tan solo del registro o el seguimiento adecuado de esas acciones.

1. En un ejercicio que requiere imaginación, describe cómo se llevaría a cabo en un taller artesanal de la Antigüedad alguna de las actividades recientes que hayas realizado en tu taller escolar. Después, indica cómo se llevaría a cabo este mismo proceso en un nivel industrial masivo.



**Figura 4.8.** El maestro artesano era el eslabón más fuerte en la transmisión de los conocimientos técnicos de una generación a otra. De su habilidad técnica y de su capacidad para la enseñanza dependía la preservación de los procesos productivos en los antiguos talleres artesanales.

En un taller artesanal.

---

---

---

En un nivel industrial masivo.

---

---

---

---

### La relación entre la satisfacción de necesidades y la calidad de vida

El concepto de calidad suele ser elusivo. Si alguien te comenta que usa ropa de calidad, en general suele entenderse que su ropa es fina, está fabricada con materiales costosos o fue creada por diseñadores de prestigio. Sin embargo, en estricto sentido, **calidad** es lo que se obtiene cuando se cumple con los requisitos en un proceso productivo.

En este mismo sentido, los **requisitos** son los diferentes elementos que se incluyen en el diseño de un artefacto o servicio, a partir de las necesidades o los intereses de un grupo social, los cuales fueron detectados mediante los procedimientos ya expuestos en este bloque.



Por tanto, un producto o servicio tiene calidad cuando cumple con todos los requisitos definidos en el diseño. No importa si los materiales son o no finos, caros, agradables a la vista o al tacto, etc. Lo relevante es que el artefacto o servicio final esté elaborado de acuerdo con lo establecido en el diseño (figura 4.9).

En ese sentido, un producto que excede los requisitos establecidos en el diseño carece de calidad, porque es un producto más costoso de lo necesario.

Este mismo concepto se puede aplicar para definir lo que es **calidad de vida**: cumplir con los objetivos que cada quien se ha trazado para su vida. Así, se puede llegar al acuerdo de que una persona tiene mayor calidad de vida en la medida en que pueda satisfacer la mayor cantidad de necesidades posible.

**Figura 4.9.** Durante el aseguramiento de la calidad, se aplica un concepto muy simple: confirmar que los productos cumplen en cada etapa con los requisitos establecidos en el diseño.

Para comprender más cabalmente este concepto, echemos una nueva mirada a la pirámide de Maslow (figura 2.1, página 40). Las necesidades que aparecen en los niveles inferiores son compartidas por casi todos los seres humanos: alimentarse, respirar, etc. En cambio, en los niveles superiores se ubican las necesidades de autorrealización, que varían con cada persona.

En este sentido, una persona tendrá mejor calidad de vida en la medida en que satisfice de mejor manera la mayor cantidad posible de sus necesidades de autorrealización (figura 4.10). Con base en esta suposición, los procesos técnicos se planean y organizan para que las personas que integran un grupo social obtengan el mayor grado posible de satisfacción al adquirir un producto o servicio.



**Figura 4.10.** Las necesidades de autorrealización varían con cada individuo. Una persona tendrá una adecuada calidad de vida si supera sus expectativas de autorrealización, aunque tenga a su disposición escasas oportunidades de disfrute material.



## Los efectos de la técnica en la vida diaria

Todos tenemos distintas metas u objetivos en la vida (es decir, necesidades de autorrealización). En los renglones siguientes, incluye todo lo que te sirve en la actualidad para sentirte autorrealizado y, más adelante, incluye algunas de las metas que deseas plantearte para tu futuro, como persona adulta.

Recuerda que no es indispensable fijarte grandes metas; también los pequeños detalles pueden darte grandes satisfacciones.

1. Lo que me hace sentir realizado en la actualidad.

---

---

---

2. Los objetivos y las metas que me guiarán hacia el futuro.

---

---

---

## 1.2 > La planeación y la organización de los procesos técnicos

### El papel de la planeación en los sistemas técnicos

La **planeación técnica** es el paso donde se detecta una necesidad o un interés que pueda llevar a la elaboración de un producto o servicio que los satisfaga.

En sentido estricto, abarca todo lo relacionado con la previsión de los insumos, las herramientas, las máquinas, los instrumentos y los recursos humanos que necesitará el sistema técnico para su operación; además, incluye la definición de los procedimientos técnicos que se seguirán para la transformación de esos insumos.

En resumen, es en la etapa de planeación en la que se definen las estrategias y las políticas que servirán para cumplir los objetivos de un sistema técnico.

Por supuesto, estos objetivos son producir un artefacto o servicio que satisfaga una necesidad o un interés social, junto con la posibilidad de que los impulsores del proyecto obtengan un beneficio, que suele ser económico.

Un factor fundamental en la planeación técnica es la factibilidad del proyecto. Debe contarse con todos los elementos necesarios para la elaboración del producto o servicio.

La falla en uno de ellos puede impedir la operación completa del sistema técnico; por ejemplo, la renuncia del operador de un instrumento clave para calibrar la temperatura de un horno puede impedir el funcionamiento completo de una fundidora; por tanto, debe planearse la manera en que se habrán de evitar este tipo de situaciones.

Sin embargo, quizá los temas de mayor relevancia para la planeación técnica se relacionan con el entorno:

- La planeación debe tomar en cuenta los insumos y los recursos humanos con los que se cuenta en la zona (figura 4.11).
- Asimismo, deben integrarse las medidas precautorias indispensables para preservar el equilibrio ecológico.

En este sentido, si se planea la creación de un sistema técnico que transforme los recursos maderables de una zona geográfica en mesas y sillas para jardín, debe tomarse en cuenta el tipo de madera disponible, la manera de tratarla, la facilidad con que se obtiene, las destrezas de los carpinteros de la localidad, etcétera.



**Figura 4.11.** El contexto no solo determina las características de los artefactos o servicios producidos en una determinada región, también incide en el tipo de vivienda que se construye.



## Organización de los sistemas técnicos

Una vez planificados todos los elementos que harán factible la transformación de insumos en artefactos o servicios que satisfagan una necesidad social, puede ponerse en marcha el sistema técnico apropiado.

Para ello, es indispensable organizar el proceso productivo con el fin de que se aprovechen los recursos de manera óptima.

En general, la **organización** de los procesos técnicos permite determinar la secuencia en que se realizará cada una de las acciones que integran el proceso productivo y satisfacer las exigencias de recursos naturales, energía, recursos humanos y medios instrumentales necesarios en el momento oportuno.

Para una correcta organización de un proceso técnico, suele recurrirse a tres preguntas relacionadas con las tareas específicas del trabajo propio del sistema técnico: ¿Quién? ¿Cómo? ¿Cuándo?

A continuación se definen de manera más específica:

- **¿Quién realizará cada tarea?** Cada una de las personas que interviene en un proceso productivo debe tener una tarea específica, junto con una relación clara de responsabilidades y obligaciones (figura 4.12).
- **¿Cómo se evaluará cada etapa del trabajo?** Para que una secuencia de acciones se lleve a cabo con éxito, cada una debe realizarse de manera adecuada; por ello, es indispensable considerar la manera de asegurar que se ejecute de manera correcta.
- **¿Cuándo debe realizarse cada tarea?** Una secuencia es un conjunto de acciones que se realizan en un momento determinado. No es posible, por ejemplo, iniciar un proceso de empaque antes de tener el producto terminado.

Para que las tareas de organización de proceso técnico se realicen dentro de lo esperado, es necesario aplicar técnicas de administración o dirección de procesos.

Al igual que cuando se conduce un automóvil, cuando se dirige una empresa, en cada momento deben tomarse decisiones que encaucen al sistema técnico (la empresa) por el mejor camino.



**Figura 4.12.** Es importante que cuando formes un equipo con tus compañeros designen previamente las tareas que realizará cada uno, para una mejor organización del trabajo que harán.

Estas decisiones se relacionan con la motivación del personal, las modificaciones que deben hacerse a los procesos para responder a posibles cambios, la integración de cambios técnicos o la adopción de nuevas herramientas o máquinas, entre otras. (figura 4.13).

El arma básica del administrador es la toma de decisiones, orientada por la ejecución y el control de los procesos.



**Figura 4.13.** La motivación del personal es una ciencia y un arte. Si se aplica correctamente, se logran los principios fundamentales de la administración: orientar una empresa a la consecución de los objetivos fijados.

## Bajo la lupa

La administración de empresas es, al mismo tiempo, una ciencia social, una técnica y un arte. El administrador de una empresa requiere talento, intuición, conocimientos sólidos y herramientas adecuadas para apoyar la toma de decisiones.

1. Investiga en Internet las características básicas de la administración de empresas y escribe una breve descripción de lo que hayas encontrado.

Dedica especial cuidado a los elementos que podrían aplicarse a una empresa productiva relacionada con el taller escolar que cursas. (Recuerda que debes visitar cuando menos tres sitios para cotejar la información entre ellos.)

---

---

---

---

---

---

---

---

## Ejecución y control de procesos técnicos

Una vez determinadas las necesidades que habrán de satisfacerse mediante un sistema técnico, elaborados los planes de trabajo y producción y establecidos los principios de administración y organización de un proceso técnico, se está listo para ponerlo en funcionamiento.

El propio proceso de producción de un sistema técnico está dividido en dos áreas: la ejecución de las acciones técnicas que permiten transformar las materias primas en artefactos y servicios, y el control estricto de cada una de las etapas para el logro de los objetivos de una empresa.

La etapa de ejecución se inicia cuando una persona con amplios conocimientos técnicos, delega funciones en una herramienta o máquina para transformar, mediante la aplicación de una fuente de energía, las materias primas en objetos o servicios terminados.

Para que una tarea se ejecute óptimamente en un proceso productivo, deben estar implantadas las medidas de gestión y administración que contribuyan a que un trabajador obtenga los resultados previstos. Por ejemplo, de nada servirá tener a un empleado calificado en una planta de ensamblado de partes automotrices, si en algún momento del día se agotan las piezas que debe montar y se ve forzado a esperar a que vuelvan a surtirse (figura 4.14).

La administración se asegura de que una tarea se está ejecutando correctamente por medio de la aplicación de medidas de control. En general, por control se entiende la comparación de los resultados obtenidos con los objetivos deseados.

Si en un taller de ensamblado de partes automotrices se tiene que armar el asiento de un automóvil que mida 76 cm de ancho y este llega a ser de 78 cm, se debe contar con un procedimiento que permita detectar y corregir esta anomalía de inmediato, antes de que se produzcan más asientos que no cumplan con los objetivos establecidos. Esta suele ser la labor del personal de control de calidad.

Para que un producto tenga calidad, debe apegarse a los requisitos definidos en su diseño. Por ello, la revisión constante de cada elemento que habrá de integrar un artefacto o servicio contra los planos o las políticas de una empresa es una medida muy relevante a fin de evitar los costos innecesarios que implica rechazar productos terminados por fallas en las especificaciones.



**Figura 4.14.** Cuando se llega a la etapa de ejecución de un proceso técnico, se debe contar con todos los elementos (máquinas, herramientas, materias primas y material humano) para que el trabajo se lleve a cabo fluidamente y sin tropiezos.

Por otra parte, más allá del estricto control de calidad de los artículos o servicios producidos, también está el control general del proceso productivo, que incluye elementos como el flujo de recursos, el control del personal y, sobre todo, la aplicación de la normatividad y la seguridad e higiene (figura 4.15).



**Figura 4.15.** En empresas grandes se da suma importancia a la integración de departamentos de control de calidad, formados por individuos responsables de verificar las especificaciones de los productos para evitar anomalías.



## Aprende haciendo

1. Describe brevemente cómo aplicarías los principios de administración, organización, ejecución y control de procesos técnicos en el trabajo que desarrollas en tu taller escolar, considerando que podrías utilizarlos para la formación de una pequeña empresa. A fin de tener un panorama completo del proceso de gestión y organización de procesos técnicos, haz que tu descripción complemente la actividad que realizaste en la sección titulada “Principios básicos de la gestión técnica”.

Administración y organización de los procesos productivos en el taller escolar.

---

---

---

---

---

Ejecución y control de los procesos productivos en el taller escolar.

---

---

---

---

---

## 1.3 > La normatividad y la seguridad e higiene en los procesos técnicos



**Figura 4.16.** Las normas suelen incluir todas las especificaciones pertinentes para el uso eficaz de las instalaciones de una planta productiva.

### Elementos básicos de normatividad en un proceso técnico

En la etapa de planeación de un proceso productivo se establecen recomendaciones y normas para el uso de materiales, herramientas e instalaciones, entre otros.

En general, una **norma** indica la manera en que la mayoría de las personas están de acuerdo para realizar una acción. A un conjunto de normas se le denomina **normatividad** (figura 4.16).

Es responsabilidad de la administración de una empresa diseñar y aplicar las normas pertinentes en un proceso técnico. Debido a que todas las acciones relacionadas con la transformación de las materias primas suelen estar incluidas en las normas o las políticas originales de una compañía, cuanto más completas sean y cuanto mejor se impongan más éxito se tendrá en el proceso.

Todas las normas relacionadas con medios instrumentales, recursos naturales y humanos, instalaciones, etc., constan de una serie de especificaciones detalladas para su uso y aprovechamiento, de modo que definen un conjunto de acciones que buscan alcanzar los objetivos generales de la empresa (figura 4.17).

Además, entre estas normas suelen incorporarse elementos que afectan indirectamente los objetivos, como es el caso de la salud, la motivación y la seguridad de los trabajadores, igual que preservar el equilibrio ecológico y proporcionar beneficios a la comunidad.

La instauración de normas que protejan y beneficien a los propios empleados es una obligación ineludible de toda empresa, ya que esta es la encargada de la salud, la integridad y la remuneración adecuada de los trabajadores que contribuyen al logro de sus objetivos.

En general, ninguna empresa escatima esfuerzos para evitar accidentes o enfermedades relacionadas con los procesos técnicos que realizan dentro de sus instalaciones.



**Figura 4.17.** Las empresas están cada vez más conscientes de su responsabilidad social. Por una parte, buscan establecer normas que reduzcan el impacto ecológico negativo de sus procesos productivos y por la otra, desean aportar beneficios a la comunidad mediante los artículos o servicios que producen o prestan.



## Aprende haciendo

1. En tu taller escolar hay normas para llevar a cabo las tareas. Unas veces están escritas; otras, las comunica verbalmente el profesor. Describe alguna de ellas y explica cómo la sigues y quién la impone.

---

---

---

---

---

### La seguridad en los procesos técnicos

Hay trabajos denominados de *alto riesgo*, en los cuales el peligro al que está expuesto un trabajador es mayor que en el resto de los empleos (figura 4.18).



**Figura 4.18.** En algunos trabajos se arriesga la vida; en otros, un accidente puede incapacitar a quien los realiza. Pero en todos ellos es imprescindible establecer y cumplir las normas que la empresa impone para protección de los empleados.

Sin embargo, no es necesario desempeñar uno de estos trabajos para que se tengan que aplicar políticas y normas estrictas que eviten accidentes en el ámbito laboral, en el que el primer paso debe ser siempre la capacitación del personal para que reconozca, memorice y respete las medidas de seguridad que establece una empresa.

La clave para la seguridad en un proceso técnico es la prevención de riesgos. Por ejemplo, el uso de zapatos con suelas antiderrapantes especiales cuando se realizan actividades sobre pisos resbalosos o cuando se derraman líquidos en el suelo evita caídas mientras se trabaja.

Las máscaras especiales para soldar, la ropa de trabajo contra fuego cuando se manejan sustancias inflamables, los filtros cuando los materiales desprenden gases dañinos, los guantes y el cuidado para evitar la estática cuando se está en contacto con cargas eléctricas, y los trajes especiales si se recolecta miel de colmenas son medidas precautorias.

Otro elemento básico en este aspecto es el empleo de carteles, siempre visibles y de fácil interpretación, que indiquen cómo evitar la exposición a sustancias corrosivas, apegarse al procedimiento cuando se utilizan herramientas de corte, caminar con precaución y usar barandales si la tarea se realiza en una zona elevada, como un andén, etcétera.

Asimismo, es indispensable contar con normas y procedimientos preestablecidos para reaccionar ante problemas imprevistos. En ámbitos con poca probabilidad de accidentes, como una oficina, a veces basta un botiquín y un extintor, pero en entornos de alto riesgo, como una fundidora, en ocasiones se requiere la presencia permanente de profesionales del cuidado de la salud (figura 4.19).



**Figura 4.19.** En la normatividad de una empresa deben describirse las acciones que han de realizarse inmediatamente después de que ocurra un accidente.

Otras medidas relacionadas con la reacción ante accidentes son la capacitación del personal para prestar primeros auxilios inmediatos, el acondicionamiento de zonas dedicadas al tratamiento de los accidentados o, incluso, la disposición de vehículos para el traslado urgente a un hospital o centro de salud.



## Los efectos de la técnica en la vida diaria

1. Describe las medidas de seguridad que estás obligado a tomar en tu taller escolar.

---

---

---

---

---

2. Indica qué hacen para recordar que esas medidas deben aplicarse siempre y describe las acciones realizadas con este fin, dibuja en el espacio algunos de los carteles que utilizan para la prevención de riesgos.

---

---

---

---

---

3. Dibuja.



**Figura 4.20.** Comer alimentos contaminados causa enfermedades. Por ello, las personas que se encargan de prepararlos están obligadas a seguir normas de higiene estrictas para su manejo.

## Importancia de la higiene en los procesos técnicos

En la vida cotidiana la higiene es una medida fundamental para la preservación de la salud. Todos los días estamos en contacto con múltiples microorganismos agresores que, en caso de encontrar una vía de acceso a nuestro cuerpo, causan infecciones o enfermedades diversas.

Las vías de acceso más comunes son la boca y la nariz, aunque hay algunos microorganismos que afectan los ojos, la piel o, en general, cualquier parte de nuestro cuerpo expuesta al exterior.

Todos conocemos y aplicamos medidas de higiene para evitar que esos microorganismos (bacterias, virus, hongos o incluso huevecillos o larvas) nos invadan: lavarse las manos, bañarse, cepillarse los dientes, usar tapabocas en ambientes contaminados, además de lavar o desinfectar todos los alimentos y el agua que consumimos (figura 4.20).

Estas mismas medidas de higiene deben implantarse y aplicarse en el lugar de trabajo, y pueden tener dos objetivos muy diversos: preservar la propia salud o evitar la contaminación de los productos o servicios que se ofrecen a la comunidad.

En el primer sentido, esas medidas son parte de las normas de seguridad de la empresa. Por ejemplo, cuando se manipulan materiales cuya ingestión podría causar problemas digestivos o cuya permanencia en la piel puede ocasionar descamación, irritación o algún tipo de alergia, como en el caso de ciertos plásticos, es indispensable lavarse las manos y cualquier parte del cuerpo que entre en contacto con esos materiales (figura 4.21).



**Figura 4.21.** Los profesionales del cuidado de la salud, que están en contacto constante con personas posiblemente infectadas, deben extremar las medidas de higiene para evitar contagios.





## La planeación y la organización técnica en la resolución de problemas técnicos y el trabajo por proyectos en los procesos productivos

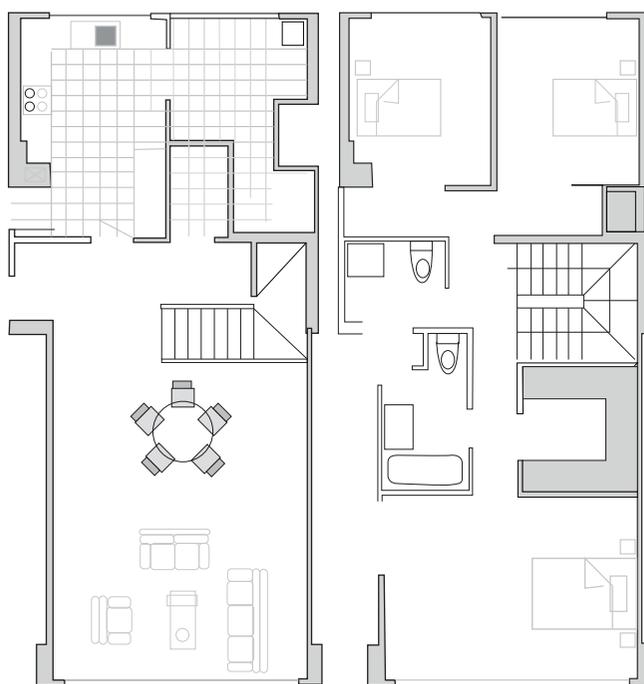
### La planeación y la organización técnica en la resolución de problemas

Cuando se busca resolver un problema técnico desde el punto de vista de la planeación y la gestión, se añaden algunos factores al conocido proceso de cuatro pasos.

De acuerdo con los principios estudiados en este bloque, la investigación se inicia con la detección de las necesidades sociales que se desea satisfacer, incluso en el supuesto caso de que el problema técnico sea específico de un proceso que ya está en marcha.

Por ejemplo, si trabajas en un taller de carpintería y un cliente te solicita que construyas una mesa con características especiales (lo que representaría la etapa de planteamiento del problema) el proceso debe empezar con la definición precisa de las necesidades de esa persona. Para ello, se le deben preguntar las características exactas de la mesa: ¿Cuál será su uso? ¿Qué se espera de ella?, etcétera.

La planeación para construir la mesa ha de incorporar el análisis de las necesidades del cliente y, en seguida, el de los recursos con que se cuenta (las aportaciones) para emprender el trabajo. Tal vez el cliente tenga requerimientos especiales que incluyan, por decir algo, un motor que permita inclinar la mesa o que mueva automáticamente la tabla superior para que su tamaño se ajuste a la cantidad de comensales, pero es probable que estas características estén más allá del área de competencia del carpintero y que él no pueda cumplir esa exigencia.



**Figura 4.22.** En el plano de una casa se incluyen todos los elementos que se considera que satisfacen las necesidades del cliente. El plano constituye, así, una representación gráfica de la solución a un problema.

Por ello, debemos convenir en una solución factible al problema planteado, tratando de que coincidan las necesidades del cliente y las posibilidades técnicas del carpintero. Una forma de llegar a este acuerdo consiste en hacer un esquema, un bosquejo o un plano (figura 4.22).

En general, cada paso descrito conlleva siempre un componente de gestión, para hacer que el proceso fluya desde el planteamiento del problema hasta la elaboración del plan de trabajo que conduzca a resolverlo.



## Aprende haciendo

En una pastelería, el padrino de una boda con trescientos invitados pide un pastel con un diseño especial: debe parecerse al monumento a la Revolución (figura 4.23). Además, su tamaño tiene que ser suficiente para que cada comensal reciba una porción abundante.

1. Sin considerar el presupuesto, que estudiaremos en la siguiente subsección, describe los pasos que estimes que habrán de seguirse para este problema, tomando en cuenta los factores de investigación y gestión.



**Figura 4.23.** Monumento a la Revolución, ubicado en la Ciudad de México.

Planteamiento del problema.

---

---

---

---

---

---

---

---

Investigación.

---

---

---

---

---

---

---

---

Aportaciones.

---

---

---

---

---

---

---

---

Diseño del plan de trabajo.

---

---

---

---

---

---

---

---

## La planeación y la organización técnica en el trabajo por proyectos en los procesos productivos

Como sabes, un proyecto consta de varias fases que deben realizarse en orden.

Cuando se trabaja por proyectos en los procesos productivos, los factores de planeación y gestión son los que garantizan el fiel cumplimiento de los objetivos.

La planeación debe incluir los factores de detección de necesidades y de diseño del proyecto. Un factor adicional que merece especial atención es la elaboración del presupuesto.

Un **presupuesto** es un cálculo anticipado del costo de un producto o servicio y es fundamental para determinar el precio de venta.

En un presupuesto se precisan siempre los gastos directos o indirectos en que incurrirá la persona o la empresa que habrá de crear el bien o el servicio.

Por supuesto, los *gastos directos* son los visibles e inmediatos que deben hacerse. En el caso de la mesa, se incluiría el precio de las materias primas (madera, clavos, pegamento, barniz, etc.) y el costo de la mano de obra (lo que se pagará a los encargados de construirla).

Es más difícil determinar los *gastos indirectos*, que son los que no se relacionan directamente con la elaboración del bien, pero que deben hacerse para la operación del sistema técnico. Por ejemplo, en lo que concierne a la mesa, los gastos indirectos serían el pago de los servicios que se contratan para el funcionamiento del taller (renta del local, luz, agua, teléfono, etc.) y el pago a empleados administrativos (como la secretaria o el chofer) que no intervienen personalmente en el proceso pero cuyos servicios son indispensables. Desde luego, no se cargará al presupuesto el sueldo mensual de la secretaria, sino que ese gasto debe dividirse entre todos los proyectos que se desarrollarán en el mes (figura 4.24).



**Carpintería**  
**Precios económicos**

Realizamos todo tipo de muebles a la medida,  
cocinas, baños, terrazas, dormitorios, armarios, etc.

Se reparan sillas, mesas, puertas, suelos de madera

**Presupuestos gratis**

**Figura 4.24.** Cuando se hace publicidad para atraer clientes que quieran comprar un artefacto o servicio que se está creando, su costo debe considerarse un gasto indirecto en el presupuesto.

Una vez que se tiene el presupuesto de un producto o servicio es posible establecer su precio de venta. Como es natural, si en una carpintería se gastan quinientos pesos en construir una mesa, sería ilógico que se cobraran quinientos pesos o menos por hacerla.

Al fijar un precio de venta, todas las empresas buscan obtener un beneficio económico, denominado **ganancia neta**, que es la diferencia entre el precio al que se vende un producto y el costo de elaborarlo.

En realidad, no hay un procedimiento universal para determinar el precio de venta, aun cuando es un factor clave del proceso de gestión administrativa de un proyecto.

Por ejemplo, es posible tratar de vender en 100 000 pesos un producto cuya elaboración cuesta 10 pesos, lo que arrojaría una ganancia neta de 99 990 pesos, pero difícilmente se encontraría un comprador. Al mismo tiempo, si el producto se vende en 11 pesos es probable que se tenga una enorme cantidad de compradores, pero tal vez la ganancia neta de 1 peso no sea suficiente incentivo para generarlo, o quizá ocasione algún tipo de contratiempo que no se compense con la ganancia.

Este ejemplo ilustra que las posibilidades de obtención de ganancias para una empresa productiva se determinan al encontrar el precio con el cual se obtengan las utilidades máximas al permitir la venta de cierta cantidad de artefactos o servicios. Si una carpintería puede crear treinta mesas al mes, el precio óptimo sería el precio máximo que puede fijar, siempre que se vendan mensualmente esas treinta mesas.

La elaboración de presupuestos es solo una de las partes primordiales de la gestión de un proyecto productivo. El resto de los componentes, analizados en este bloque, debe orientarse a la coordinación y administración de cada una de las fases que integran ese proyecto (figura 4.25).



© SANTILLANA

**Figura 4.25.** Las utilidades son vitales para la supervivencia de la empresa. Obtenerlas implica innumerables estrategias y tomas de decisión importantes.



## Aprende haciendo

1. Imagina que tu taller escolar ofrece servicios al público en general. Por ejemplo, en un taller de apicultura se planearía la venta de miel y productos derivados. Elabora un presupuesto del costo total del artículo o servicio que se pondría a disposición del público. No olvides incluir los gastos directos y los indirectos. Por ejemplo, en el caso de la miel se haría un presupuesto del costo total de obtener un litro, más los materiales de envasado, la mano de obra de los apicultores, etcétera.

2. Ahora, fija el costo de venta al que quisieras vender el producto. (Para ello debes considerar el precio al que suelen ofrecerse productos similares en el mercado).

---

---

---

---

---

---

3. Compara tu presupuesto y tu precio de venta con los de tus compañeros, en caso de que otros hayan elegido el mismo tipo de producto, o bien, comparte tus resultados y propuestas con los demás y anota las conclusiones que hayas obtenido.

---

---

---

---

---

---

# Lo que aprendí en este bloque

Gestión técnica es el conjunto de acciones que permite la realización de los procesos técnicos pertinentes para la creación de un artefacto o producto dentro de las características de tiempo, costo y oportunidad incluidos en la planeación del proyecto.

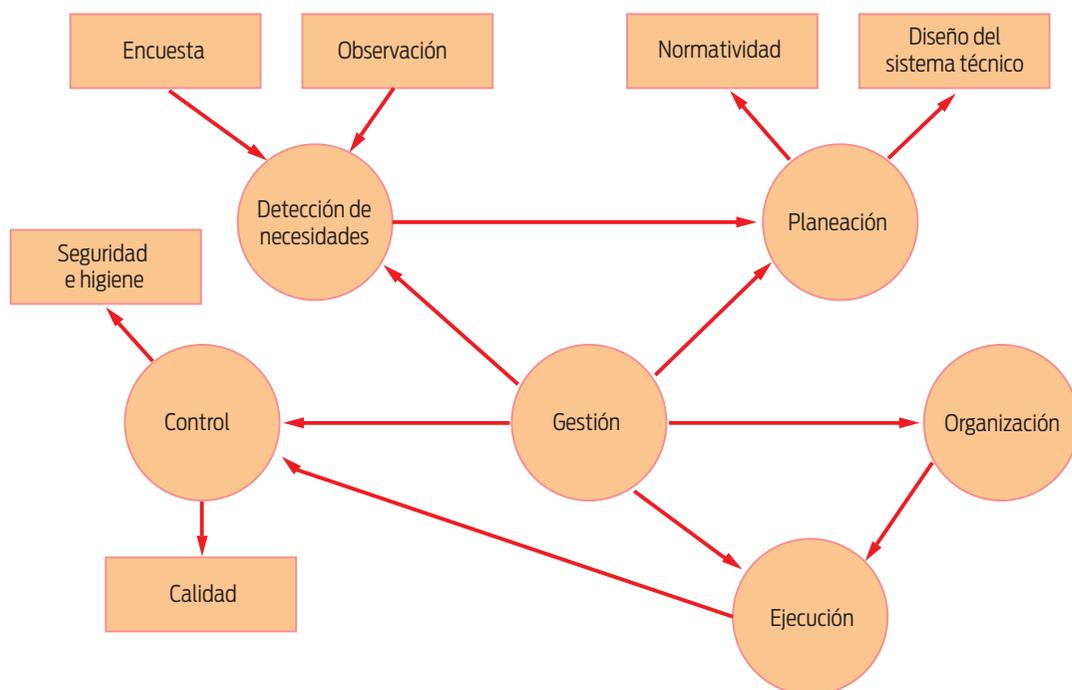
El éxito de un sistema técnico radica en la detección adecuada de las necesidades sociales. Para ello se utilizan métodos como la observación y la encuesta (conjunto de preguntas que se hace a una muestra representativa de personas de un grupo social).

La planeación técnica es el paso que permite que la detección de una necesidad o un interés pueda llevar a la elaboración de un producto o servicio que los satisfaga. La organización técnica es un medio de regulación y control para la adecuada ejecución de las acciones.

El proceso de producción de un sistema técnico incluye la ejecución y el control adecuado de cada etapa. Cuando un artefacto o servicio cumple con los requisitos establecidos en su diseño, se dice que tiene calidad. Al planear un proceso productivo, se establecen recomendaciones y normas para el uso de materiales, herramientas, instalaciones, etc. A un conjunto de normas se le denomina normatividad.

Garantizar la seguridad del personal es una obligación ineludible de toda empresa productiva. La clave para la seguridad en un proceso técnico es la prevención de riesgos. En la vida cotidiana y el ámbito laboral, la higiene es una medida fundamental para la preservación de la salud.

Un presupuesto es un cálculo anticipado del costo de un artefacto o servicio.



# Autoevaluación

Entre las cinco opciones que siguen a cada frase, elige la que mejor complementa la idea expresada.

- La definición de \_\_\_\_\_ se encuentra vinculada con la planeación de todos los elementos que afectarán e influirán en los proyectos que se decidan desarrollar en un sistema técnico.  
a) sistema      b) técnica      c) administración      d) organización      e) gestión
- Una encuesta permite conocer con precisión gustos, preferencias y necesidades. Basta con encuestar a \_\_\_\_\_ de un grupo social.  
a) dos personas      b) todos los integrantes      c) una muestra      d) la mitad      e) los líderes
- El \_\_\_\_\_ se basa en un concepto muy simple: confirmar que los productos cumplen en cada etapa con los requisitos del diseño.  
a) aseguramiento de calidad      b) principio de observación      c) sistema técnico  
d) planteamiento del problema      e) control total de la calidad
- En la etapa de \_\_\_\_\_, se definen los objetivos de la organización, las estrategias y las políticas que servirán para orientar el sistema técnico.  
a) control      b) administración      c) gestión      d) planeación      e) dirección
- Una vez realizada la planeación, se pasa a la etapa de \_\_\_\_\_, en que se responde ¿quién?, ¿cómo?, y ¿dónde? respecto de la operación de un sistema técnico.  
a) estrategia      b) calidad de vida      c) organización      d) gestión técnica      e) planeación
- Un \_\_\_\_\_ es la persona que supervisa y controla una o varias fases de un proceso de producción.  
a) responsable      b) trabajador      c) administrador      d) técnico      e) gerente
- Al igual que cuando se conduce un automóvil, cuando se dirige una empresa, a cada momento se deben tomar decisiones que encaucen el sistema técnico (la empresa) por el mejor camino esto se conoce como \_\_\_\_\_.  
a) control      b) organización      c) gestión      d) planeación      e) dirección
- En general, en la etapa de \_\_\_\_\_ se realiza la comparación de los resultados obtenidos con los objetivos deseados.  
a) control      b) administración      c) gestión      d) planeación      e) dirección
- La razón de ser de la \_\_\_\_\_ es que es indispensable establecer reglas o directrices para el uso de los medios instrumentales.  
a) planeación      b) administración      c) normatividad      d) producción      e) ejecución
- Uno de los objetivos que deben ser prioritarios para toda empresa consciente de su entorno es la búsqueda de \_\_\_\_\_, además de los objetivos lógicos de obtención de ganancias.  
a) mejores materiales      b) un precio máximo al público      c) beneficios sociales  
d) fuentes renovables de energía      e) procesos técnicos

# Elabora tu proyecto

Imagina que tienes la idea de instalar una panadería o pastelería en un local cerca de la escuela. Por tanto, entre los principales clientes de este proyecto estarían tus compañeros y maestros de escuela. Contesta:

1. ¿Cómo harías para detectar el tipo de pan o pastel que tendría más éxito de ventas?

---

---

---

---

---

---

2. ¿Cuáles serían los tres objetivos o normas más importantes que establecerías para tu proyecto?

---

---

---

---

---

---

3. ¿Cuáles son tres medidas de seguridad e higiene que debes incluir en él?

---

---

---

---

---

---

4. ¿Qué harías para beneficiar al grupo social inmediato que sería responsable del éxito de tu proyecto?

---

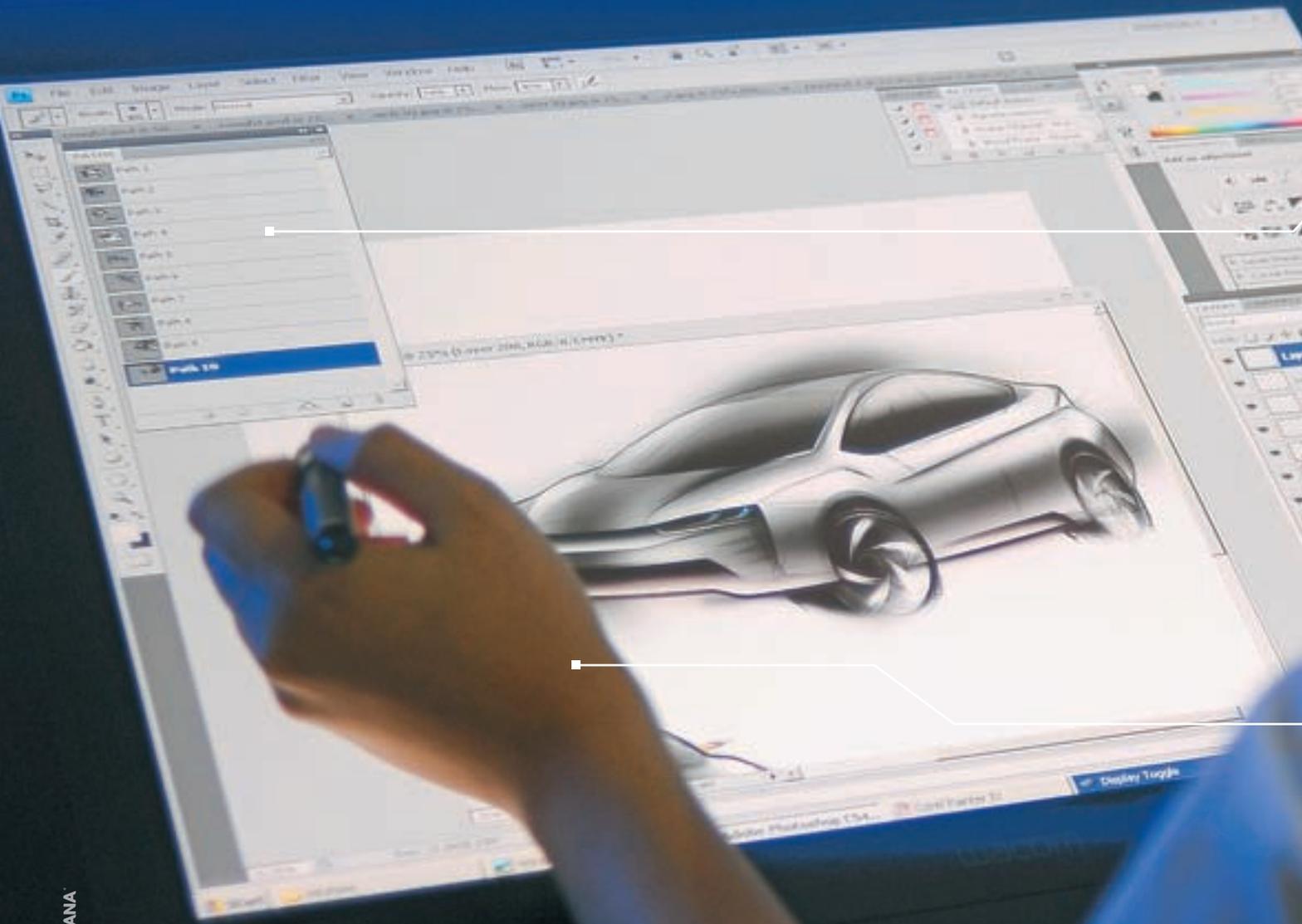
---

---

---

---

---



# Bloque 5

## Proyecto de diseño

### Propósitos del bloque:

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

### Al terminar este bloque, habrás aprendido a:

- › Identificar y describir las fases de un proyecto de diseño.
- › Ejecutar las fases del proceso de diseño para la realización del proyecto.
- › Evaluar el proyecto de diseño para proponer mejoras.

## Conceptos clave

- › Algoritmo
- › Delegación de funciones
- › Dibujo técnico
- › Diseño
- › Ergonomía
- › Flujograma
- › Proceso fabril
- › Prototipo
- › Proyecto
- › Sistema técnico
- › Toma de decisiones

# 1. Características del proyecto de diseño

**H**a llegado el momento de llevar a la práctica lo que hasta ahora has aprendido en este segundo curso de Tecnología. Para ello, emprenderás un proyecto de diseño en el que desarrollarás las diversas etapas del diseño de un producto que satisfaga las necesidades o intereses de un grupo social. También pondrás en práctica las fases del proyecto de trabajo que se deben seguir para su elaboración.

Además, conocerás algunos elementos de la aplicación de estos procesos en un nivel industrial y sabrás cómo se integran en la planeación y gestión técnicas. Dos elementos importantes serán, por supuesto, la consideración del impacto del proceso técnico en la Naturaleza y la resignificación de conocimientos para la integración del proyecto de trabajo.

Por primera vez en este curso, nos aproximaremos al diseño de un producto. Para ello, recorreremos las conocidas etapas de realización de un proyecto y prestaremos especial atención a la etapa misma de diseño del proyecto.

El artefacto que se pretende diseñar se debe producir mediante un proceso fabril; es decir, su elaboración puede realizarse en el entorno de una fábrica y requerir la participación de muchas personas que manejen diversos medios instrumentales.

Como recordarás, un **proyecto** es una serie de fases u operaciones que debe seguirse en orden para cumplir un objetivo (figura 5.1). Al igual que lo hemos hecho en cada proyecto de este curso, recorreremos esos pasos orientando todo nuestro trabajo a la puesta en práctica del proyecto, que en un entorno de producción real, sería el inicio de la producción del artefacto que diseñemos. La diferencia estará en que, por las características de nuestro diseño, el paso de la puesta en práctica estará más allá del alcance de las posibilidades de nuestro taller escolar.



Figura 5.1. Secuencia de fases de un proyecto técnico.

Como se aprecia en la figura 5.1, el diseño del proyecto o del plan de trabajo es una etapa del proyecto. Ello indica que la definición del artefacto debe anticiparse al diseño de este. También señala que, para alcanzar el éxito en el proyecto, debemos investigar y buscar alternativas adecuadas para la producción final de nuestro diseño. Por ello, es importante empezar por conocer los procesos fabriles y los elementos básicos de la delegación de funciones.

### ... Ejercita el deporte de la reflexión

1. Como se verá en una sección posterior, la palabra diseño tiene un significado muy amplio. Investiga en Internet o en una biblioteca la definición de la palabra diseño y explica brevemente la manera en que se está aplicando en el concepto de “proyecto de diseño”.

---

---

---

---

---

## 1.1 Los procesos fabriles y la delegación de funciones

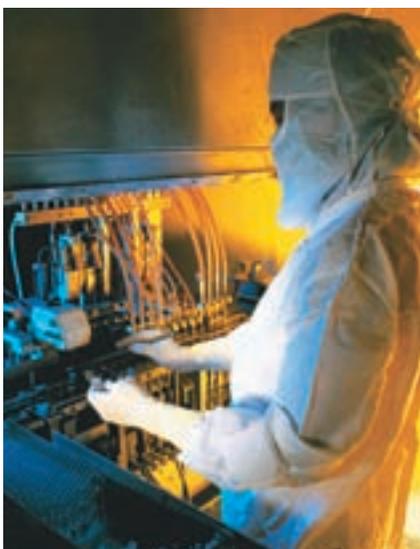
### El sistema máquina-producto en los procesos fabriles

La palabra **fabril** proviene de fábrica, que es el lugar o establecimiento en el que se concentran todas las herramientas, máquinas e instrumentos necesarios para que un conjunto de personas transforme insumos en productos (figura 5.2).

Por supuesto que, desde este punto de vista, sería difícil distinguir entre un taller artesanal y una fábrica. En realidad, para la comprensión de lo que es un proceso fabril, no es necesario diferenciarlos, porque este puede darse en ambos. Un **proceso fabril** es el que se aplica a un insumo para convertirlo en un producto o servicio acabado.

Por convención, suele considerarse que los procesos fabriles son aquellos en que predomina la relación máquina-producto. Para comprender mejor esta característica, vale la pena recordar la manera en que se estructura un sistema técnico, de acuerdo con lo que vimos en el primer curso de Tecnología.

Un **sistema técnico** está estructurado por la relación entre los seres humanos, los medios instrumentales y los recursos que se utilizan para la elaboración de productos terminados. En este sentido, es posible considerar tres tipos de relaciones: ser humano-máquina, ser humano-producto y máquina-producto.



**Figura 5.2.** A diferencia de lo que sucede en un taller artesanal, el grado de complejidad de las tareas realizadas en una fábrica suele exigir la división de los procesos entre diferentes trabajadores especializados.

Las características propias de cada relación se explican por sí mismas. Por ejemplo, en un modo de producción artesanal, la relación ser humano-producto suele ser predominante, mientras que la relación ser humano-máquina suele ser mínima, debido a la poca cantidad de herramientas o máquinas que se utilizan en este modo de producción.

Sin embargo, en una fábrica, quizás la relación predominante sea la máquina-producto, porque suele utilizarse una gran cantidad de máquinas e instrumentos que requieren mínima o nula intervención del ser humano (figura 5.3).



**Figura 5.3.** En los procesos industriales hay operaciones que realizan exclusivamente las máquinas. Por ejemplo, en esta envasadora, el manejo y el desplazamiento de los envases son automáticos y el operador se limita a minimizar errores o a corregir anomalías.



### Todo tiene un antecedente

La Revolución industrial modificó la faz de la Tierra para siempre. En todos los sentidos ni el ser humano ni el ambiente volvieron a ser los mismos. Abarcó desde la segunda mitad del siglo XVIII hasta principios del XIX. Empezó en Inglaterra y se extendió al resto de Europa en muy poco tiempo.

Representó la mayor transformación en el modo de vida en la historia de la humanidad. El detonador de la revolución fue el uso de máquinas de vapor en la industria textil. Por primera vez, se pudieron hacer de manera automática los procesos de hilado y tejido, lo que aumentó de manera espectacular la cantidad de productos textiles (hilos, telas y ropa) que llegaron al mercado.

La Revolución industrial tuvo muchas consecuencias. Mencionaremos las dos más importantes: la enorme cantidad de productos disponibles obligó a la búsqueda de nuevos mercados, lo que a la vez impulsó el desarrollo de nuevos medios de transporte, como el ferrocarril. Debido a que las máquinas de vapor funcionaban con carbón, la extracción de este se convirtió en una de las mayores actividades económicas de la época y se iniciaron dos fenómenos que aún tienen secuelas: la contaminación ambiental (sobre todo del aire) y el agotamiento de recursos no renovables.

Las industrias en la actualidad siguen dependiendo de la extracción de combustibles fósiles (petróleo) y el *comercio* ha alcanzado niveles de interacción enormes, de modo tal que se dice que hoy vivimos una época de enorme consumismo.

1. Investiga en Internet los términos que se indican a continuación, y haz un breve resumen de la manera en que se relacionan con el tema de este bloque: los procesos fabriles.

Consumismo.

---

---

---

Comercio.

---

---

---

Mercado.

---

---

---

---

## La delegación de funciones en los procesos fabriles

Gracias a tus clases de Tecnología, ahora sabes que cuando sales a andar en bicicleta, estás usando una máquina. El mecanismo de transmisión de la bicicleta se encarga de transformar el movimiento ascendente y descendente de tus piernas en uno circular que te permite avanzar en línea recta.

También sabes que, al desplazarte en una bicicleta, estás delegando funciones en ella; es decir, la utilizas de manera racional para modificar, cambiar y transmitir la energía de tu cuerpo, para lograr un resultado más eficiente (figura 5.4).

En un proceso fabril, con preponderancia del sistema máquina-producto, la delegación de funciones suele ser más extendida, porque muchos procedimientos llegan a incluir operaciones de ejecución y control que se automatizan en programas internos de máquinas e instrumentos, o en programas computacionales externos (figura 5.5).



**Figura 5.4.** Una bicicleta permite amplificar el efecto del movimiento de tus piernas para avanzar con mayor rapidez.



**Figura 5.5.** En una computadora, la delegación de funciones se extiende al control y la ejecución de secuencias de producción en un proceso fabril.

## ... Ejercita el deporte de la reflexión

1. En administración empresarial, el concepto de **delegación de funciones** se relaciona con la manera en que se asignan tareas y responsabilidades en el trabajo. Investiga en Internet o en la biblioteca lo relacionado con este concepto, y escribe un informe de la manera en que se puede integrar en el entorno de los procesos fabriles.

---

---

---

---

---

### La planeación y la gestión técnica en los procesos fabriles

La planeación de un proceso fabril incluye el diseño y la determinación de las normas, los procesos y todo lo necesario para la transformación correcta de los materiales en artefactos o servicios, incluidos estos mismos.

La gestión técnica incluye todas las acciones que deben emprenderse para alcanzar ese objetivo. Cuando se habla de planeación y gestión técnica en un proceso fabril, se considera, sobre todo, la distribución de estas etapas entre una gran cantidad de personas, con diferentes grados de responsabilidad, capacidades y habilidades muy distintas.

Para la planeación de un proceso fabril complejo, como la manufactura de automóviles, se requiere la intervención de expertos en muchas áreas distintas, como aerodinámica, diseño automotriz, ingeniería mecánica, computación, electricidad, etcétera (figura 5.6).



**Figura 5.6.** Un automóvil está integrado por una gran cantidad de piezas individuales. Para su diseño, se requiere de la intervención de diversos expertos.

Cada uno aporta un elemento para el proceso completo, como optimización del chasis para el desplazamiento, belleza y atractivo visual, construcción de los motores, conexión y control de las partes mediante sistemas automatizados, cableado y distribución de luces, entre otros.

Aparte de los encargados del diseño, se requiere la intervención de expertos en muchas áreas, desde el personal de compras hasta el de ventas, o desde los arquitectos e ingenieros encargados de la construcción de la fábrica hasta los diseñadores de los procesos fabriles.

Una vez que se ha realizado la planeación, la gestión se encarga de elementos como el financiamiento de todo el proceso, la construcción de la propia planta, la adquisición de herramientas y maquinaria, la contratación y administración del personal, la ejecución de los procesos, el control de calidad, etcétera.

### ... Ejercita el deporte de la reflexión

1. Considerando el taller escolar en que estás inscrito, idea un tipo de artefacto o servicio que se podría producir mediante un proceso fabril y describe los pasos necesarios para realizar de manera adecuada los procesos de planeación y gestión técnica.

Planeación.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Gestión técnica.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



### Características generales del diseño

**Diseño** es uno de esos términos que utilizamos a diario y que tienen más de una interpretación. Por ejemplo, cuando vemos un patrón para confeccionar una prenda de vestir y lo llamamos diseño, nuestra interpretación es correcta. Un diseño es un dibujo esquemático que sirve como guía para elaborar un producto.

También es correcta la interpretación del término cuando alguien ve nuestra ropa y nos dice que le gusta el diseño.

En este sentido, se refiere a que le parece agradable la manera en que el diseñador armonizó los colores, las texturas y las formas de esas prendas. Es decir, un diseño también es la idea básica que se encuentra detrás de todo producto o servicio manufacturado y que se usa para darle forma (figura 5.7).



**Figura 5.7.** El diseño de este avión es innovador: optimiza su funcionamiento y cumple mejor su cometido.

El término diseño tiene un significado muy amplio. Es el aspecto exterior de un objeto que ha sido ideado por un ser humano y, a la vez, es la idea que guía un proceso hasta ese aspecto exterior.

Esta última acepción tiene una especial importancia en el ámbito tecnológico, en el que diseño es el conjunto de ideas, normas y políticas que rigen las operaciones de un sistema técnico, y también es el conjunto de documentos (gráficos o textuales), que se elaboran como guía para llevar a cabo los procedimientos que permiten la fabricación de un artefacto o la prestación de un servicio.



## Los efectos de la técnica en la vida diaria

1. Cita tres ejemplos de los significados de la palabra diseño y expresa las razones por las que es correcto usarla de esa manera.

---

---

---

2. Anota tres campos tecnológicos en que se requiere un diseño y describe la manera en que se aplica.

---

---

---

---

### El diseño de un producto: ergonomía y estética

Los primeros ratones, también conocidos como *mouse*, que sirvieron como interfaz de una computadora eran muy simples. Parecían una pelota ovalada cortada por la mitad. En cambio, en la actualidad, la oferta de estos artefactos es muy amplia: los hay desde los que tienen forma de auto, por ejemplo, hasta los que presumen de un diseño ergonómico (figura 5.8).

En sentido estricto, todos los ratones tienen la misma función y satisfacen la misma necesidad: controlar procesos específicos dentro de los programas computacionales. Sin embargo, cuando necesitamos comprar un nuevo ratón, tomamos en cuenta varios factores.

Cuando una empresa planea el lanzamiento de un producto, dos de los factores que orientan el diseño de este son el aspecto y la facilidad de uso; es decir, la estética y la ergonomía.

La **estética** alude al aspecto exterior de algo, aunque suele relacionarse más con su atractivo visual, de modo que el adjetivo estético se emplea para considerar que algo es bello, en comparación con lo antiestético, que es sinónimo de feo o desagradable. En realidad, el término tiene su origen en la filosofía y la teoría del arte, y se refiere a la esencia y la percepción de la belleza.

El diseño de un producto suele dirigirse a despertar interés en el público a partir del atractivo visual, más que a la belleza del producto. Tal vez el aspecto de un ratón con el diseño del uniforme de un equipo de fútbol no sea estrictamente bello, pero despertará interés en las personas que tienen predilección por ese equipo.

Por otra parte, al diseñar el ratón también se toma en cuenta que este debe cumplir su función.



**Figura 5.8.** El diseño es un factor importante en la decisión de compra que se toma ante productos similares.

**Figura 5.9.** Cada aspecto del diseño de un producto debe contemplarse desde diversos puntos de vista, lo que suele requerir la participación de varios especialistas.



De allí que la parte izquierda, por ejemplo, casi siempre tenga una depresión que se amolde a la manera en que el pulgar hará presión sobre él para manipularlo.

A esta característica del diseño se le denomina **ergonomía**, que es el campo del conocimiento que se encarga de estudiar las características fisiológicas, anatómicas y psicológicas de las personas para diseñar ambientes, medios instrumentales o productos adecuados a sus necesidades (figura 5.9).

La importancia de la estética y la ergonomía en el diseño de un producto radica en las posibilidades de satisfacer mejor la necesidad o el interés directo de un grupo social. Por ello, ambos aspectos deben tomarse en cuenta siempre que se piense en el desarrollo de un proyecto de diseño.



## Aprende haciendo

1. En casa, echa un vistazo alrededor y elige tres objetos de uso común, como las sillas o los sillones. Estudia su función y haz un dibujo de cada uno en tu cuaderno considerando la manera en que la aplicación de aspectos ergonómicos podría mejorar su apariencia.

## El diseño en el desarrollo de un proyecto

Al diseñar un producto, también es importante considerar la factibilidad, desde dos puntos de vista: la seguridad de que cumplirá la función para la que está diseñado y la capacidad de producirlo mediante la operación de un sistema técnico real. Para confirmar que el producto que se está diseñando es factible, se recurre a procesos de modelado y simulación que se verán más adelante en este mismo bloque.

Por otra parte, para tener la seguridad de que su producción es factible, deben seguirse las etapas ya conocidas del desarrollo de un proyecto.

Como se ha visto reiteradamente en este curso, un proyecto es una serie de etapas que deben realizarse en orden para cumplir un objetivo. En este sentido, una etapa o fase no se inicia si antes no se ha completado la fase anterior.

El diseño de cada una de estas etapas debe comprender el planteamiento de objetivos individuales y generales. Un objetivo individual es, por ejemplo, definir la manera en que habrán de producirse los sillones del automóvil, un objetivo general es plantear la manera en que se ensamblarán todas y cada una de las piezas que lo integrarán (figura 5.10).



**Figura 5.10.** Algunos procesos industriales incluyen cientos y, a veces, miles de acciones individuales. Su correcta realización e integración solo es posible mediante un diseño cuidadoso del proceso.

Para la realización de cada etapa es necesario dividir las tareas y las responsabilidades de las personas que participan en el diseño del proyecto. Así, habrá quienes se encarguen de la investigación de los objetivos individuales y quienes se especialicen en los generales. Esta división de tareas requiere una coordinación.

En un entorno fabril, esta dinámica corresponde a la organización y administración de los procesos, en ellas se asigna un responsable de cada etapa, que reporta los resultados a un coordinador general. Este, a su vez, reporta a un director general, que es quien tiene la visión global del proceso y, por tanto, la capacidad de tomar decisiones que lo dirijan por el camino adecuado.

Puede afirmarse que, en un proyecto de diseño, este camino adecuado es el que indica que es factible implementar el proceso que se habrá de poner en práctica para convertir el diseño en un producto terminado.



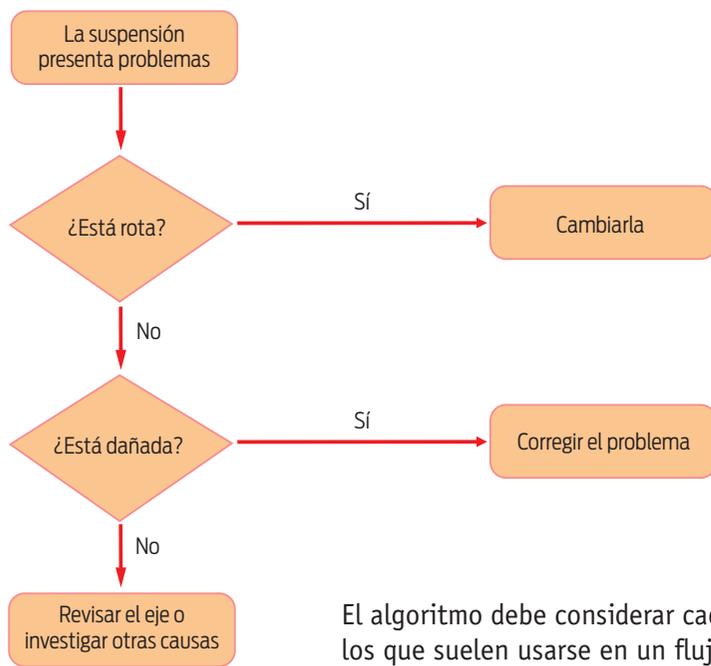
### Aprende haciendo

Una lluvia de ideas es una reunión en que varias personas exponen libremente sus opiniones sobre un problema en particular. Por lo general, termina cuando se vota para adoptar una de las soluciones propuestas, o cuando el encargado de la toma de decisiones se inclina por la aplicación de una de las ideas vertidas.

1. En equipo, organicen una lluvia de ideas acerca de la manera en que podrían mejorar, mediante los conceptos de diseño que se han expuesto hasta el momento, alguno de los productos que consumen de manera general o alguno de los procesos que realizan en el taller escolar. Para elegir una idea, recurran a una votación.
2. Escribe en tu cuaderno tus comentarios acerca de la manera en que se realizó el proceso, desde la exposición de las ideas hasta el acuerdo logrado.

### Representación gráfica de los procesos fabriles

Como ya lo vimos, desde el punto de vista técnico, diseño es el conjunto de ideas, normas y políticas que rigen las operaciones de un sistema técnico. De allí la importancia de la representación gráfica del proyecto, que suele hacerse mediante un flujograma.



**Figura 5.11.** Un flujograma. En este caso se representa la solución a un problema relacionado con el cambio o la compostura de una suspensión.

Un **flujograma** o diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso o un algoritmo. Se utiliza en todo tipo de disciplinas y recurre al empleo de símbolos que representan tanto los pasos a seguir como el sentido y el orden en que deben darse.

Para puntualizar la definición, un **algoritmo** es un conjunto de reglas cuya aplicación permite la solución adecuada de un problema. Por ejemplo, el camino que sigues de tu casa a tu escuela indica una secuencia que puede establecerse mediante un algoritmo, aunque cuentes con varias opciones distintas para llegar, como ir a pie, tomar un autobús o pedir a un compañero que te lleve en el automóvil de su papá.

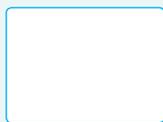
El algoritmo debe considerar cada una de estas alternativas. Son muchos los símbolos que suelen usarse en un flujograma. No hay un acuerdo general sobre el significado y el uso de estos símbolos. Por ejemplo, en la figura 5.11 se utilizan dos tipos de símbolos: uno para inicio y fin de un proceso y otro para procesos intermedios que requieren una respuesta de “sí” o “no”.

En general, el aspecto más importante de un flujograma es la capacidad de expresar de manera evidente cada uno de los pasos y la facilidad con que permite la comprobación de que se ha seguido de manera correcta la secuencia indicada.

Por supuesto, el flujograma de un proceso fabril suele ser complejo y llega a incluir miles de pasos. Para ello, el proceso completo debe segmentarse en procesos o fases más cortos e integrarse, después, en flujogramas que los representan como un solo paso o fase.

### Bajo la lupa

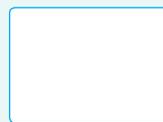
1. Investiga en Internet o en la biblioteca cuáles son los símbolos más empleados en un flujograma y su significado. Recuerda que debes consultar cuando menos tres sitios, por lo que quizá encuentres significados diferentes para los mismos símbolos.
2. Dibuja los símbolos más comunes y escribe su significado.



---

---

---



---

---

---



---

---

---



---

---

---

## 1.3 > El diseño y el cambio técnico: criterios de diseño

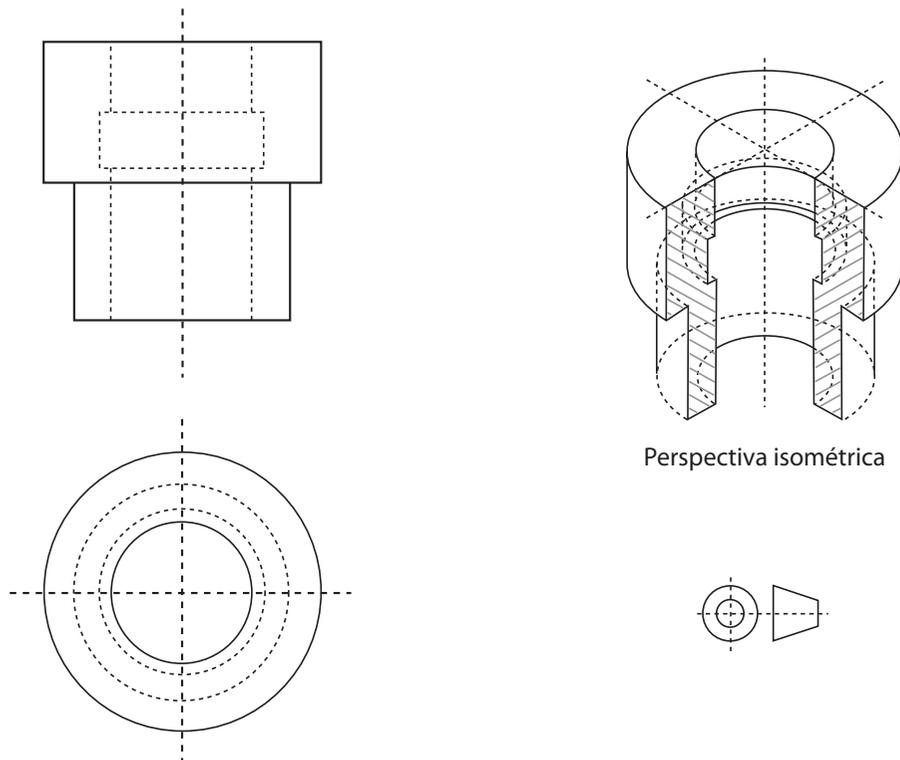
### Elementos básicos de diseño técnico

Además de la representación gráfica de los procesos fabriles, también es necesario representar los productos terminados y las piezas que deben producirse, mediante las características comunes del dibujo técnico.

El **dibujo técnico** es un sistema de representación gráfica que permite plasmar en un plano (como una hoja de papel o la pantalla de una computadora) la información suficiente para elaborar, analizar y revisar objetos determinados, que pueden ser piezas de un producto, herramientas o máquinas, edificios, etcétera.

Para representar gráficamente los objetos en el dibujo técnico se emplean diferentes vistas o proyecciones, donde se muestra el aspecto que tendrá el producto terminado desde cada una de esas vistas y se incluyen sus dimensiones. Para presentar esas vistas se requiere el uso de una escala, que debe indicarse con toda claridad.

Otra característica básica del dibujo técnico es que al dibujar o construir una vista solo se representan los contornos mediante una línea simple; por ejemplo, la vista frontal de un cubo solo contiene cuatro líneas de igual tamaño dispuestas en una recta.



**Figura 5.12.** Dibujo técnico de una pieza de un objeto más complejo. Por lo general se incluye una vista lateral, una vista frontal y la construcción isométrica u ortogonal de la pieza, que en ocasiones comprende también una vista superior o inferior.

La representación más usada en el dibujo técnico es la vista isométrica u ortogonal, la cual se construye mediante una proyección de una vista lateral y una frontal de la pieza, lo que permite apreciar una representación tridimensional muy aproximada del objeto final (figura 5.12).



**Figura 5.13.** Este automóvil es producto de un diseño asistido por computadora (CAD, por sus siglas en inglés). Dicho programa permite apreciar de inmediato el aspecto que tendrá un objeto al realizar cualquier cambio. Otras de sus cualidades son la precisión y el detalle al generarse las imágenes, así como la facilidad de modificar las escalas y el tamaño final de la representación gráfica.

En épocas recientes, y debido al enorme avance en la capacidad de procesamiento de los equipos de cómputo, el uso de programas de diseño asistido por computadora, como AutoCAD y 3DStudio, ha traído incontables beneficios a la representación gráfica de los objetos (figura 5.13).



## Bajo la lupa

1. Investiga en Internet los elementos básicos del dibujo técnico, como vistas y perspectivas, y escribe un breve resumen.

---

---

---

---

---

---

---

## El cambio técnico en el diseño de procesos fabriles

A pesar del cuidado con que se diseñan los procesos fabriles, de la minuciosidad con que se diseñan las piezas que integrarán los productos finales, de la gran cantidad de recursos que se aportan para la fabricación de uno o varios de ellos con características definidas, todo proceso debe crearse con la idea de que puede modificarse en cualquier momento.

La mayor parte de las modificaciones que se introducen a los procesos productivos consisten en incorporar cambios técnicos que mejoran la calidad de los productos, que ofrecen ventajas de uso o costo al consumidor, que facilitan el trabajo de la planta productiva o que permiten la reducción o la simplificación de procesos.

La introducción de un cambio técnico plantea un problema que debe afrontarse mediante el método que ya conocemos: planteamiento, investigación, aportaciones y diseño del plan de trabajo.

En este sentido, se deben establecer acciones pertinentes para asegurar la cooperación de varios especialistas en cada una de las áreas afectadas, a fin de lograr la resolución de los problemas y el planteamiento de alternativas de solución en los procesos fabriles.

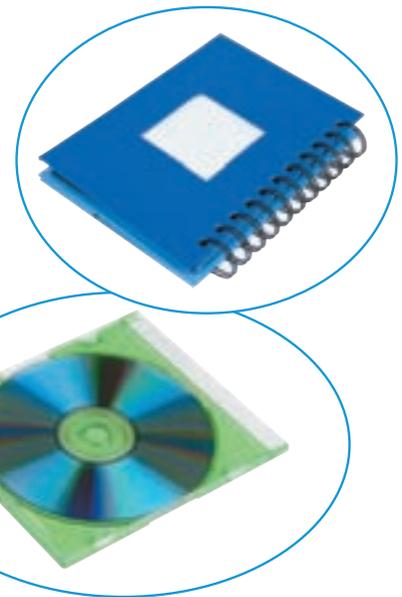
Al final, para la incorporación de un cambio técnico al diseño de un proceso productivo se precisa un cuidadoso procedimiento de toma de decisiones.

La **toma de decisiones** es un instrumento administrativo que permite elegir la mejor opción, en una situación definida, entre varias posibilidades (figura 5.14).

Por lo general, la alta dirección de una empresa es la que se encarga de tomar la decisión más idónea al incorporar elementos de costo, oportunidad, ventajas competitivas, simplificación de procesos, etcétera.

Un ejemplo de proceso de toma de decisiones es el que seguirías si, al llegar a la esquina de tu casa, te encontraras con que ha dejado de circular el autobús que te lleva todos los días hasta la escuela.

Entonces, debes decidir entre varias opciones, como irte caminando, tomar dos autobuses, pedir la ayuda de algún familiar que tiene automóvil, unirse con otros compañeros para pagar juntos un taxi, etcétera.



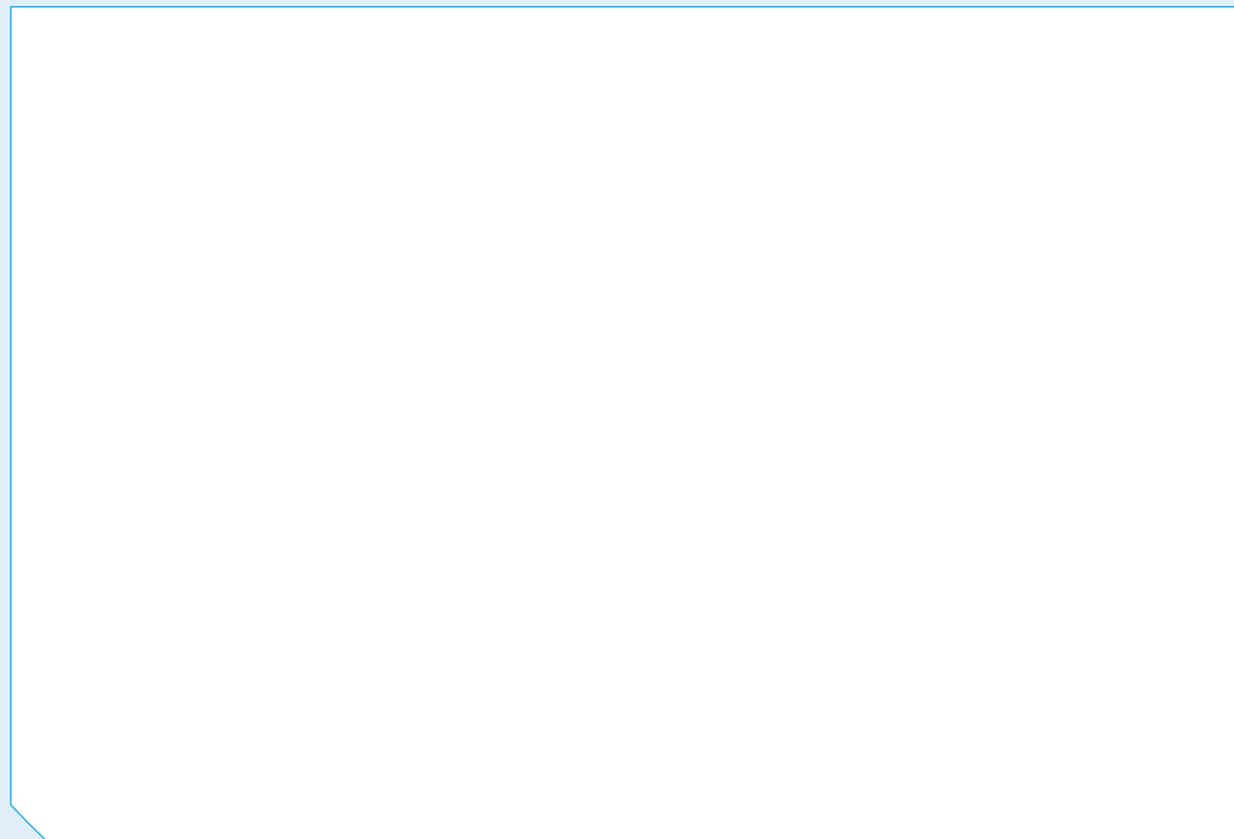
**Figura 5.14.** Aun sin darnos cuenta, diariamente enfrentamos situaciones en las que interviene la toma de decisiones.

Para tomar decisiones, lo fundamental es sopesar los beneficios y las complicaciones que traería consigo la implantación de cada cambio técnico; así, en general, la solución preferible es la que incline el platillo de la balanza del lado de las ventajas.



## Aprende haciendo

Un flujograma como el de la figura 5.11 de la página 142 también es un instrumento para la representación gráfica de un proceso de toma de decisiones. En él se definen las opciones de ejecución en caso de que se presenten varias en el seguimiento de un proceso. Sin embargo, a veces la decisión incluye elegir opciones que no estaban contempladas. En estos casos, solo después de haber seguido una ruta determinada puede elaborarse un flujograma.



1. Retoma el ejemplo del autobús que deja de pasar para llevarte a la escuela y elabora un flujograma simple, considerando las tres opciones que te parezcan más adecuadas o incluye algunas que no se hayan mencionado.

### Elementos que determinan los criterios de diseño

Como hemos reiterado, un diseño es la idea que define el aspecto exterior de un objeto y para determinarlo se toman en cuenta diversos criterios. Entre ellos, los más importantes son los siguientes:

- **Necesidades e intereses.** Este es el primer criterio porque la función de la técnica y la tecnología es la satisfacción de necesidades e intereses de un grupo social. Para determinarlos, como vimos en el primer bloque, se recurre a técnicas como la observación directa y la aplicación de cuestionarios y encuestas.

- **Función técnica.** Define la utilidad y el uso de un artefacto o servicio. Detectar una necesidad o un interés conduce a crear un producto, pero la preferencia o el rechazo que se puede mostrar por él guarda una relación directa con su utilidad o la facilidad para emplearlo, además de factores como el costo.



**Figura 5.15.** El gusto personal es uno de los aspectos que definen la demanda de un objeto u otro, según sus características.

- **Estética.** El atractivo visual de un objeto es siempre un aspecto fundamental para decidir el tipo de producto que habrá de crearse. Además de su utilidad práctica, la posibilidad de despertar una emoción estética es un factor que determina la decisión de crear uno u otro producto, en el entendido de que entre los que tienen igual utilidad y facilidad de uso, el consumidor invariablemente se inclinará por el que considere más atractivo, aun pagando un poco más por él (figura 5.15).



**Figura 5.16.** Esta silla se amolda a las características físicas de la persona que se sienta en ella; por tanto, se trata de un producto con diseño ergonómico.

- **Ergonomía.** Es el estudio de las condiciones de trabajo y las características de las herramientas y máquinas que busca la adecuación de estas a las particularidades de cada trabajador. Un teclado ergonómico, por ejemplo, sería el que distribuye las teclas de manera tal que se amolda al ángulo en que una persona coloca las manos para escribir con él (figura 5.16).

- **Aceptación social y cultural.** De nada sirve crear un artefacto o servicio que satisface de la mejor forma las necesidades o intereses de un grupo social, si este lo rechaza. Por ello, todo diseño debe tener como objetivo la aceptación social y cultural. Hay materiales que carecen de aceptación, como muchos tipos de plástico que la gente tiende a evitar cuando se utiliza, por ejemplo, en prendas de vestir, muebles para la casa o utensilios de cocina.



## Repasemos lo aprendido

Este es un momento oportuno para repasar brevemente lo aprendido. Completa los enunciados con las palabras que se encuentran a continuación. Ten en cuenta que es posible que algunos términos se utilicen más de una vez y que otros no se incluyan en el texto. (Trata de responder sin leer lo que has estudiado hasta ahora).

*artesanía industrial      diseño      dibujo      artesanal*  
*regional      producto      visual      fabril      local*

1. \_\_\_\_\_ es el aspecto exterior de un objeto ideado por un ser humano y, a la vez, también es la idea que origina ese aspecto exterior.
2. \_\_\_\_\_ es el conjunto de ideas, normas y políticas que rigen las operaciones de un sistema técnico.
3. \_\_\_\_\_ es un objeto producido en forma predominantemente manual, con ayuda de herramientas y máquinas o sin ella.
4. Para crear un producto \_\_\_\_\_ en ocasiones solo interviene el sistema máquina-producto.
5. Un proceso \_\_\_\_\_ ofrece artículos con poca oportunidad de mostrar la creatividad del operador.

## Conceptos clave

- › Dibujo técnico
- › Diseño
- › Fases de un proyecto
- › Flujograma
- › Modelado
- › Proceso fabril
- › Prototipo
- › Proyecto
- › Simulación

## 2. El proyecto de diseño

**E**n este momento, ya debes comprender la relación entre la técnica, la tecnología y las ciencias, y entre el cambio técnico y el cambio social, además de las implicaciones de la tecnología en la Naturaleza, y de los procesos de planeación y organización en los procesos técnicos. Asimismo, has realizado diferentes actividades que te han llevado a conocer y dominar diferentes aspectos de esos procesos.

Por último, en este bloque se te ha mostrado la importancia del diseño en el desarrollo de los proyectos, considerando el aspecto orientador de la satisfacción de las necesidades y los intereses sociales. En este sentido, se destacó la importancia de la factibilidad del diseño, tanto en el funcionamiento del producto como en la posibilidad de que el sistema técnico pueda operar eficientemente en la realidad.

Ahora es momento de poner manos a la obra. En esencia, lo que se te pide es que utilices tu creatividad, tu imaginación y tu capacidad para aplicar los conocimientos que tienes en un proyecto de diseño.

El desarrollo del proyecto te llevará a la detección de una necesidad o interés social y a la creación de un producto, considerando el diseño como el conjunto de actividades que servirán para dar forma a la idea, integrar las características que debe tener el producto en una descripción visual, e implementar los procesos fabriles necesarios para la conclusión del proyecto (figura 5.17).

Para ello, habrás de aplicar los mismos procedimientos de realización de un proyecto que se han seguido hasta ahora. La única diferencia es que, por las características propias de un proceso fabril, la etapa de puesta en marcha quedará pendiente.

Lo fundamental es que nunca pierdas de vista un concepto que también has aprendido en este bloque: la calidad de vida. Sea cual sea la actividad que llegues a desarrollar en el futuro, siempre alcanzarás el éxito si esta satisface plenamente tus necesidades de autorrealización.



**Figura 5.17.** Un producto original, resultado de innovaciones y cambios técnicos constantes, siempre habrá de empezar como un proyecto de diseño.



## La mujer en el proceso tecnológico

Hay dos actividades en que el diseño desempeña un papel preponderante y en las que prevalece la presencia femenina: el diseño de ropa y el de interiores. En general, no existe una razón física ni psicológica que explique este predominio y tampoco hay una evidencia clara de que los diseños de ropa o interiores hechos por hombres tengan más o menos calidad que los que realizan las mujeres. Sin embargo, algunos afirman que visualizar formas, armonizar colores y aprovechar y apreciar el espacio son cualidades en que ellas aventajan a los varones (figura 5.18).

1. Haz una rápida revisión en Internet en torno al paso de las mujeres por estas dos disciplinas. Luego, reflexiona y escribe tu opinión sobre por qué predomina la presencia femenina en estas dos actividades.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**Figura 5.18.** Visualizar formas, armonizar colores y aprovechar y apreciar el espacio son eminentemente cualidades de la visión femenina. ¿Tú qué piensas? Platícalo en clase con tus compañeros.



### Las fases del proyecto

Como sabes, un proyecto consta de una serie de fases o etapas que se realizan en orden, de tal manera que no se puede pasar a una nueva fase si antes no se concluye la fase anterior.

Para realizar este proyecto de diseño, se debe conocer a fondo lo que es un proceso fabril y considerar las características del diseño del proceso y del producto que sean indispensables para elaborarlo.

A continuación haremos un recorrido detallado por estas fases.

- a) Planteamiento.** Después de detectar las necesidades o los intereses de un grupo social mediante las técnicas analizadas al principio de este curso (observación, solicitud de sugerencias, encuesta, etc.), se determina la posibilidad de crear un producto mediante un proceso fabril.

Para empezar, supongamos que se ha aplicado una serie de entrevistas y se ha detectado una necesidad social que puede cubrirse si se produce un tipo de mesabanco que incluya un pizarrón para tomar apuntes y mostrar a los demás aquello en que se está trabajando.

De acuerdo con esta premisa, realiza algunos apuntes relacionados con las características que debería reunir el diseño del producto para que sea factible su producción mediante un proceso fabril. (Por ejemplo, algunas opciones podrían relacionarse con los aspectos estéticos y, sobre todo, ergonómicos del producto).

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

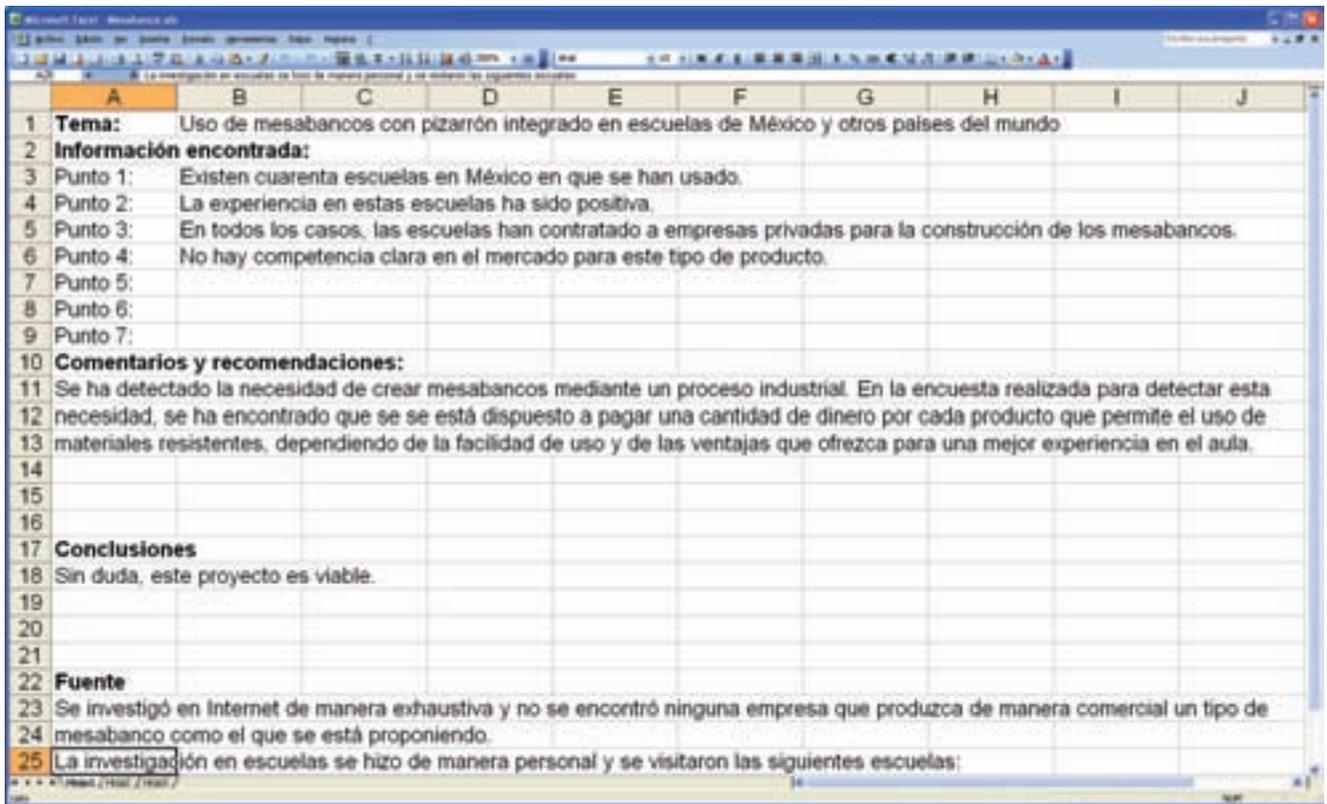
Una vez definidas las opciones, reúnanse en equipo para compartir sus ideas y, mediante un simulacro de toma de decisiones, determinen, por mayoría de votos, las características que debe tener el producto cuyo diseño elaborarán en este proyecto.

- b) Investigación.** La etapa de investigación se relaciona con la búsqueda de datos sobre insumos, procesos fabriles, medios instrumentales, aspectos ergonómicos, etc., que permitan la implementación de un proceso fabril.

Es importante recordar que se deben plantear objetivos individuales y generales, y que la investigación se debe dividir entre varios colaboradores, que reportarán sus hallazgos a un responsable. Para ello, es importante emplear un formato de uso general (figura 5.19).

Este formato suele ser electrónico y debe incluir los siguientes elementos:

- Tema investigado.
- Principales hallazgos, incluidos en una lista para su fácil visualización.
- Comentarios y recomendaciones de quien hizo la investigación.
- Conclusiones.
- Ficha bibliográfica del libro o dirección de Internet en que se consiguió la información.



Antes de iniciar esta fase, deben especificar los temas que investigarán. A continuación, anota por lo menos cinco temas que considerarías para ello.

---



---



---



---



---



---



---



---

**Figura 5.19.** Ejemplo de formato electrónico utilizado para el reporte de información.



En equipo, deben elaborar una lista de las posibles aportaciones que cada quien puede hacer.

---

---

---

---

---

---

---

---

Luego, deberán decidir, por votación, quién se dedicará a cada uno de los procesos necesarios para la realización de este proyecto de diseño.

Mención aparte merece la búsqueda de alternativas de solución a los problemas planteados tras la investigación. Siguiendo con nuestro proceso, elabora una lista de estos posibles problemas y propón alguna solución.

---

---

---

---

---

---

---

---

Es factible que algunos de los problemas estén relacionados con el posible impacto ambiental derivado del proceso fabril. Siempre es necesario considerar este aspecto y, en caso de que exista algún riesgo, es importante investigar para eliminarlo o reducirlo al máximo.

En equipo, una vez más, consideren los posibles problemas y propongan las soluciones adecuadas que podrían relacionarse con el material con que se planea producir el producto.

**d) Diseño del producto y del plan de trabajo.** Esta es la fase del proyecto para la que hemos estado trabajando en todo este bloque.

Como ya se expuso, aquí se creará el diseño final del producto y, a la vez, se elaborará el diseño del proceso fabril con el que se fabricará.

**e) Diseño del producto.** Por lo general, un dibujo a línea, ortogonal o elaborado en un programa de diseño asistido por computadora, como AutoCAD, basta para tener una percepción del producto general y de las partes individuales que lo integran. Y representa un buen inicio para esta fase (figura 5.21).



**Figura 5.21.** Los programas de diseño asistido por computadora son muy útiles para el trabajo de diseño en procesos fabriles reales.

Junto al dibujo, deben incluirse las características de los materiales, las dimensiones estimadas y las notas relacionadas con cualquier característica especial.

También sería ideal elaborar algunos dibujos que muestren el producto en uso. En el caso de un mesabanco, por ejemplo, podría incluirse a un estudiante de secundaria sentado en este. Así, se podrían mostrar también las características ergonómicas del diseño.

Sin embargo, hay tres técnicas de diseño que permiten expresar un mejor concepto de lo que se pretende con el producto y, en algunos casos, incluso, muestran la reacción que tendría un posible usuario ante un producto real.

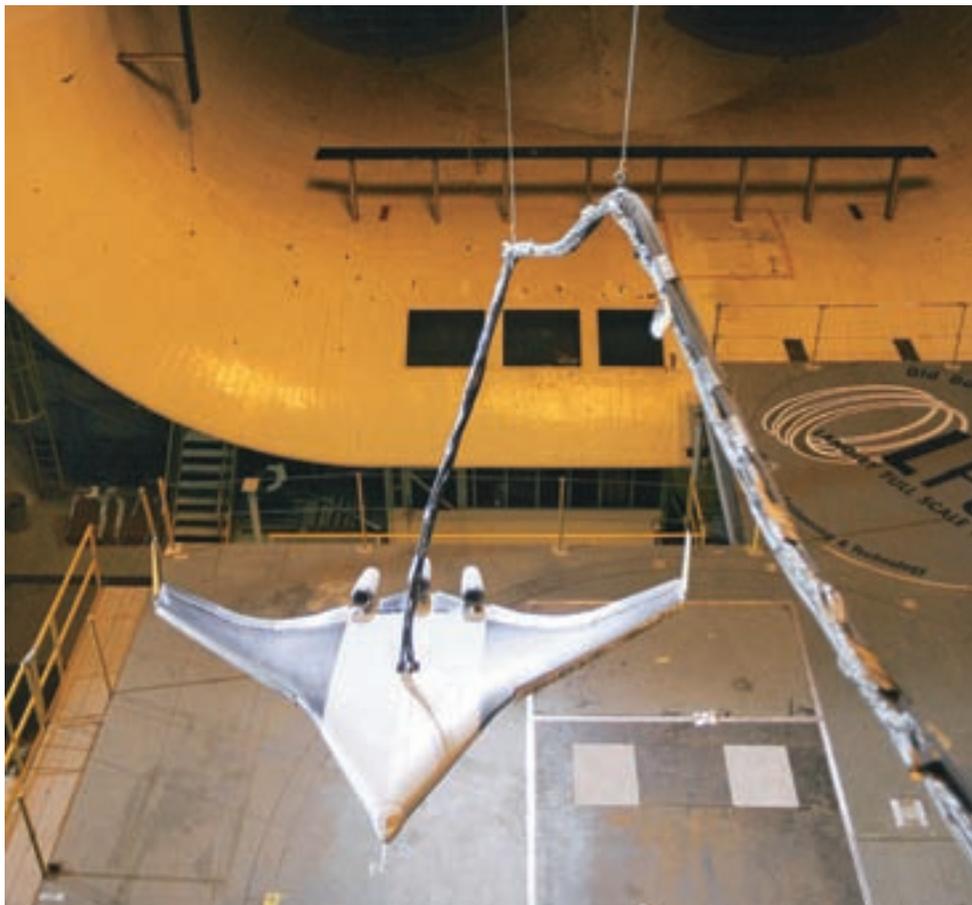
Estas técnicas son la creación de un modelo, el empleo de simulaciones y la construcción de un prototipo. A continuación se describe cada una de estas técnicas y se vincula con la manera en que la puedes aprovechar para la realización de tu proyecto.

- **Modelado.** Como primer paso, les pediremos que realicen un modelo a escala, en plastilina, del producto que habrán de elaborar mediante un proceso fabril. Hasta ahora, hemos tomado como ejemplo un mesabanco con pizarrón; sin embargo, la idea es vincular esta actividad con la vida diaria, de modo que sería más adecuado que el producto se relacione con el taller que cursas, o que satisfaga una necesidad real de tu entorno.

Tampoco es necesario que presentes un producto novedoso; lo importante es su utilidad práctica. Por supuesto, este paso ejemplifica lo que representa la técnica de modelado: la representación de un producto de tamaño real o a escala, con un material fácilmente moldeable.

- **Simulación.** Con un material poco costoso, como cartón o papel, elaboren una copia del producto (de tamaño real) que realizarán mediante el proceso fabril que estamos estudiando.

Cuanto más se acerque a la realidad, mejor cumplirá su función. La idea detrás de este ejercicio es simular su uso. Un ejemplo acabado de esta técnica son los modelos de aviones probados en túneles de viento (figura 5.22).



**Figura 5.22.** En proyectos muy grandes, como los de la industria aeronáutica, la simulación permite probar condiciones de uso antes de invertir millones de dólares en la elaboración del primer producto real.

- **Prototipo.** Si es posible, elaboren en el taller escolar una primera copia real, con todas las características del producto que obtendrán mediante el proceso fabril. Esta primera copia será el prototipo de su producto.

Como podrás deducir, un prototipo es el primer producto creado que incluye todas las características reales.

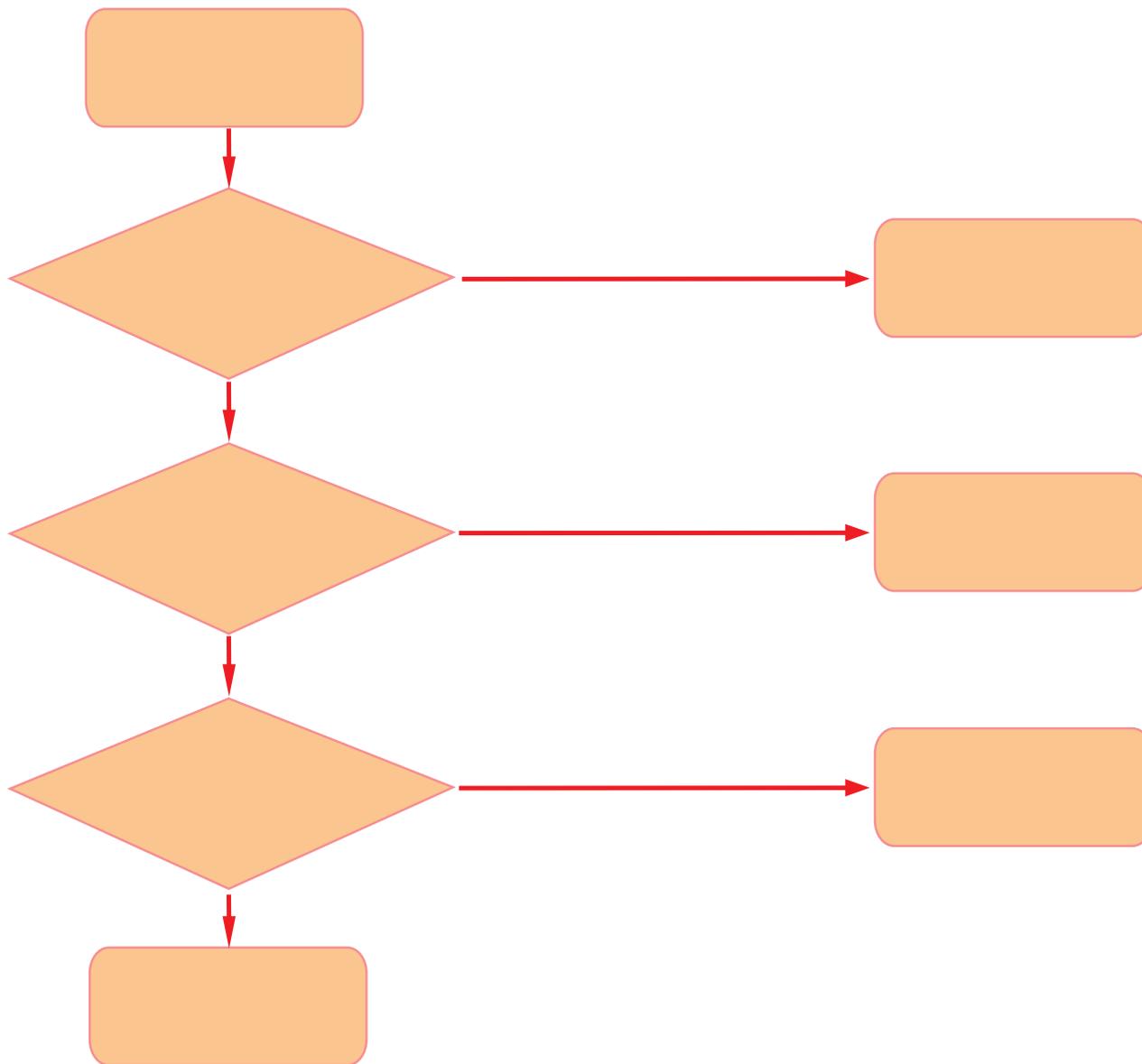
Casi siempre, los prototipos se crean con procesos de tipo artesanal, diferentes de los procesos técnicos que se aplican en un proceso fabril. La importancia del prototipo está en que representa la prueba real de uso y aprovechamiento del producto. Permite conocer el impacto causado por su diseño en el público y hacer los ajustes necesarios.

- f) **Diseño del proceso.** Una vez desarrollado el prototipo, y realizados todos los ajustes al diseño del producto, lo que resta es diseñar el proceso fabril que se seguirá. En esta etapa, se deben considerar todos los pasos o fases necesarias.

Cuanto más detallado, mejor. Y recuerda que es posible segmentar algunos procesos, de modo que se pueda elaborar un diseño general y varios individuales para la realización de piezas independientes o el seguimiento de proceso complejos.

Utiliza el diagrama de flujo que se presenta a continuación para describir, de manera elemental, los pasos del proceso fabril que se seguirá para este proyecto. Puedes tomarlo como guía para elaborar el diseño de un proceso más complejo.

### Plan de trabajo



Junto con este flujograma, se deben documentar cada uno de los pasos del proceso, indicando todas sus características, así como las funciones y las responsabilidades de las personas encargadas de realizarlos. Pueden recurrir a cualquier tipo de material de documentación: manuales, instructivos, croquis, etcétera.

- g) Puesta en práctica.** En una situación real, el último paso sería la puesta en práctica del proceso fabril. Debido a las características de nuestro proyecto de diseño, se sugiere un paso alternativo, que debe llenar de orgullo a todos los participantes en el proyecto. Reúnan todos los bocetos, dibujos, modelos, simulaciones y prototipos que hayan creado y organicen una exposición final para mostrarlos.

# Lo que aprendí en este bloque

Un proceso fabril es el que se realiza en el ámbito de una fábrica, en este lugar se concentran los insumos, medios instrumentales y recursos humanos necesarios para la elaboración de un artefacto o un servicio.

En un proceso fabril, predomina la relación máquina-producto, de acuerdo con el concepto de sistema técnico. De allí la importancia de obtener el mejor funcionamiento de herramientas, máquinas e instrumentos.

Diseño es el aspecto exterior de un objeto que ha sido ideado por un ser humano y, a la vez, es la idea que lleva a ese aspecto exterior. En el ámbito técnico y tecnológico, es el conjunto de ideas, normas y políticas que rigen las operaciones de un sistema técnico y los documentos que guían la fabricación de un artefacto o la prestación de un servicio.

El aspecto exterior (estética) y las características físicas, anatómicas y psicológicas del usuario (ergonomía) son elementos que orientan y definen el diseño de un producto.

Para representar gráficamente un proceso productivo industrial, suele utilizarse un flujograma.

La toma de decisiones es una herramienta administrativa que permite elegir la opción más adecuada, en una situación definida, entre varias opciones.

Para diseñar un producto, deben tomarse en cuenta los siguientes criterios: necesidades e intereses, función técnica, estética, ergonomía y aceptación cultural.

Un proyecto de diseño consta de las siguientes fases: planteamiento, investigación, aportaciones y búsqueda de alternativas de solución; en este caso, a diferencia de los proyectos que se han analizado hasta ahora, la última fase es el diseño del producto y del plan de trabajo.

Además del dibujo del producto, en el diseño suelen usarse las técnicas de modelado, simulación y creación de un prototipo, que permiten percibir el aspecto final del producto y probarlo en situaciones parecidas a las reales.



# Autoevaluación

Entre las cinco opciones que siguen a cada frase, elige la que mejor complementa la idea expresada.

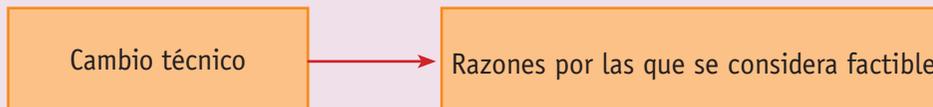
- Por lo general, los \_\_\_\_\_ son los que se llevan a cabo en un lugar en que se cuenta con máquinas, operadores e insumos.  
a) proyectos de diseño                      b) sistemas técnicos                      c) procesos fabriles  
d) procesos industriales                      e) prototipos
- Es común que en un proceso fabril se requiera mayor \_\_\_\_\_ debido a la predominancia de la relación máquina-producto.  
a) destreza                      b) cantidad de insumos                      c) delegación de funciones  
d) experiencia y solvencia económica                      e) cantidad de procesos
- El concepto de diseño alude tanto al \_\_\_\_\_ del producto como a la planeación del proceso que se seguirá para su elaboración.  
a) dibujo                      b) modelado                      c) proceso  
d) aspecto                      e) uso
- Entre los elementos que definen los criterios de diseño, la \_\_\_\_\_ determina el aspecto exterior del objeto.  
a) necesidad                      b) función técnica                      c) estética  
d) ergonomía                      e) aceptación cultural
- La \_\_\_\_\_ busca la adecuación del modo de uso y las condiciones de trabajo a las características de cada trabajador.  
a) necesidad                      b) función técnica                      c) estética  
d) ergonomía                      e) aceptación cultural
- En la etapa de investigación de un proyecto puede haber \_\_\_\_\_ individuales y generales, de modo que esta se pueda dividir entre varias personas, responsables de un área en particular.  
a) objetivos                      b) procesos                      c) diseños                      d) conceptos                      e) productos
- Si un producto carece de \_\_\_\_\_, difícilmente podrá cumplir con las expectativas que llevaron a su producción.  
a) respaldo de una encuesta                      b) aceptación social                      c) prototipo  
d) proyecto de diseño                      e) proceso fabril
- Un \_\_\_\_\_ es un conjunto de reglas cuya aplicación permite la solución adecuada de un problema.  
a) procedimiento                      b) resultado                      c) periodo                      d) segmento                      e) algoritmo
- Un ejemplo de proceso de \_\_\_\_\_ es el que seguirías si, al llegar a la escuela, te encuentras con que ese día no hay clases y debes considerar cómo regresarías a casa.  
a) decisión informada                      b) toma de decisiones                      c) intuición  
d) cambio                      e) responsabilidad
- En un proyecto de diseño, suele recurrirse a la \_\_\_\_\_ para probar las condiciones de uso de un producto, antes de iniciar el proceso fabril.  
a) simulación                      b) creación de modelos                      c) encuesta  
d) planeación                      e) gestión técnica

# Elabora tu proyecto

La miniaturización de los componentes electrónicos ha permitido crear, por ejemplo, equipos de cómputo con enorme capacidad de procesamiento o equipos celulares con cámara de video y reproducción de archivos de música. Estos avances han ocasionado cambios significativos en la sociedad y su modo de vida.

En tu cuaderno, realiza la siguiente actividad.

1. Considerando los avances permanentes en la miniaturización de los componentes electrónicos y su posible uso en nuevos productos, echa a volar la imaginación y la creatividad para proponer la fabricación de cinco artefactos, aún no disponibles, como un proyector láser que muestre escenas en tercera dimensión. Para plantear tus propuestas, guíate por las necesidades sociales que hayas detectado mediante la observación. No se requiere que sean artefactos en los que se utilicen avances que todavía no se han logrado en técnica o tecnología.
2. En equipo, comenten sus propuestas y por votación elijan uno de los productos sugeridos. En seguida, con base en las características del diseño (necesidades e intereses, función técnica, estética, ergonomía y aceptación cultural), dibujen el artefacto seleccionado. (Si tienes habilidades para ello, utiliza las características del dibujo técnico; es decir, que incluya una vista frontal, una lateral y una isométrica).
3. Para la fabricación de este novedoso producto, tal vez sea preciso introducir algunos cambios técnicos tanto en el proceso de producción como en el tipo de herramienta o máquina que se deba utilizar. Describe brevemente esos cambios y la razón por la que consideras que son factibles:



4. A continuación, haz un flujograma muy elemental en el que se defina el diseño del proceso de producción del artefacto de que se trata.
5. Determina el impacto que este proceso tendrá sobre la Naturaleza y los aportes que podrían hacerse a la sociedad:
  - Impacto ecológico y manera en que podría evitarse o mitigarse.
  - Beneficios aportados a la sociedad mediante el propio proceso productivo o aplicando los recursos obtenidos gracias a su puesta en marcha.
6. Una vez diseñado el proceso de fabricación del producto, señala los elementos de gestión técnica que deben emplearse para la ejecución de ese proceso.

Planteamiento, seguimiento de la normatividad, organización y administración, ejecución, control

- › Alonso, Aldoni y Carmen Galán. *La tecnociencia y su divulgación: un enfoque transdisciplinar*, Anthropos, Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología, Barcelona, 2004.
- › Barquín, J. *Energía: técnica, economía y sociedad*, Universidad Pontificia de Comillas, Madrid, 2004.
- › Benveniste, E. "Comunicación animal y lenguaje humano", en *Problemas de la lingüística general*, Siglo XXI, México, 1982.
- › Bertalanffy, Ludwig. *Teoría general de los sistemas*, FCE, México, 1998.
- › Buch, Tomás. *Sistemas tecnológicos*, Aique, Buenos Aires, 1999.
- › Deléage, Jean Paul. *La energía: tema interdisciplinar para la educación ambiental*, MOPT, Madrid, 1990.
- › Derry T. K. y Trevor I. Williams. *Historia de la tecnología 1. Desde la antigüedad hasta 1750*, Siglo Veintiuno de España Editores, Madrid, 1977.
- › Derry T. K. y Trevor I. Williams. *Historia de la tecnología 2. 1750 hasta 1900*, Siglo Veintiuno de España Editores, Madrid, 1977.
- › Derry T. K. y Trevor I. Williams. *Historia de la tecnología 3. 1900 hasta la actualidad*, Siglo Veintiuno de España Editores, Madrid, 1977.
- › Ducassé, Pierre. *Historia de las técnicas*, Eudeba, Buenos Aires, 1961.
- › Ferrer, A. *Periodismo científico y desarrollo: una mirada desde América Latina*, tesis doctoral, 2002.
- › Hockett, CH. "El puesto del hombre en la naturaleza", capítulo LXIV del *Curso de lingüística moderna*, Eudeba, Buenos Aires, (1957) 1970.
- › *Libro de consulta para evaluación ambiental* (vols. I, II y III), Trabajos Técnicos del Departamento de Medio Ambiente del Banco Mundial.
- › Millán Gómez, Simón. *Procedimientos de mecanizado*, Paraninfo, Madrid, 2006.
- › Pounds, Norman J. G. *La vida cotidiana: historia de la cultura material*, Crítica, Barcelona, 1989.
- › *Protocolo de Kioto: situación actual y perspectivas* [en línea]. Madrid : WWF/Adena, [2009]. Disponible en web: [www.wwf.es/descarga/Protocolo%20Kioto.pdf](http://www.wwf.es/descarga/Protocolo%20Kioto.pdf), 9 de abril de 2010.
- › Quintanilla, M. A. y José Manuel, Sánchez Ron. *Ciencia, tecnología y sociedad*, Madrid, 1997.
- › Rojo, O. "La tecnología y la ciencia: algunas reflexiones en el fondo, en el método y en la forma", *Acta Mex. Ciencia Technol.* 1987,5(20):91-3.
- › Smith, William F. *Fundamentos de la ciencia de los materiales*, Mc Graw-Hill, México, 2007.
- › Stollberg, Robert y Faith Fitch Hill. *Física. Fundamentos y fronteras*, Cultural, México, 1968.

## Referencias electrónicas

Fecha de consulta: 9 de noviembre de 2011

[www.tudiscovery.com/guia\\_tecnologia](http://www.tudiscovery.com/guia_tecnologia)

[impactoambientalmaterialesplasticos.blogspot.com](http://impactoambientalmaterialesplasticos.blogspot.com)

[www.leonardo-energy.org/espanol/?p=91](http://www.leonardo-energy.org/espanol/?p=91)

[www.riosvivos.org.br/arquivos/1652230989.pdf](http://www.riosvivos.org.br/arquivos/1652230989.pdf)

[www.minetur.gob.es/energia/es-ES/Paginas/index.aspx](http://www.minetur.gob.es/energia/es-ES/Paginas/index.aspx)

## Tecnología 2

El libro **Tecnología 2** se elaboró con los propósitos de acompañar la formación de los estudiantes que cursan el segundo grado de educación secundaria, fortalecer su desempeño académico y contribuir al desarrollo de competencias que les permitan trazar un proyecto de vida.

El libro pretende promover una visión amplia del campo de estudio de la tecnología, que considere los aspectos instrumentales de las técnicas, sus procesos de cambio, de gestión, de innovación y su relación con la sociedad y la Naturaleza.

Una de las principales aportaciones de **Tecnología 2** es que muestra la estrecha interrelación entre la tecnología y la historia. Todo proceso de innovación tecnológica encuentra su antecedente en procesos históricos anteriores.

Las actividades y las secciones de este libro pretenden generar la reflexión sobre cuestiones vitales para los adolescentes al propiciar la observación y el análisis de situaciones cotidianas dentro y fuera del aula; además, ayudan a aplicar diversas estrategias de trabajo individual, en equipo y en grupo, que promueven el diálogo y la convivencia, fortalecen el desempeño académico de los estudiantes y les proporcionan las bases para un desempeño exitoso.

ISBN 978-607-01-1021-4

