

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 Alatriste del Castillo

Diagramación

Luz María Rosas López/Zafiro 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 Neria

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

1. Planeación y organización técnica	98
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

Bloque **4**



Proyecto de diseño

1. Características del proyecto de diseño.	130
1.1. Los procesos fabriles y la delegación de funciones	132
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

Bloque **5**



Bibliografía	160
-------------------------------	------------



Los efectos de la técnica en la vida diaria

- 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 pregúntenle 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.



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.

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.

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

- 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.



Bajo la lupa

- 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

- 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.

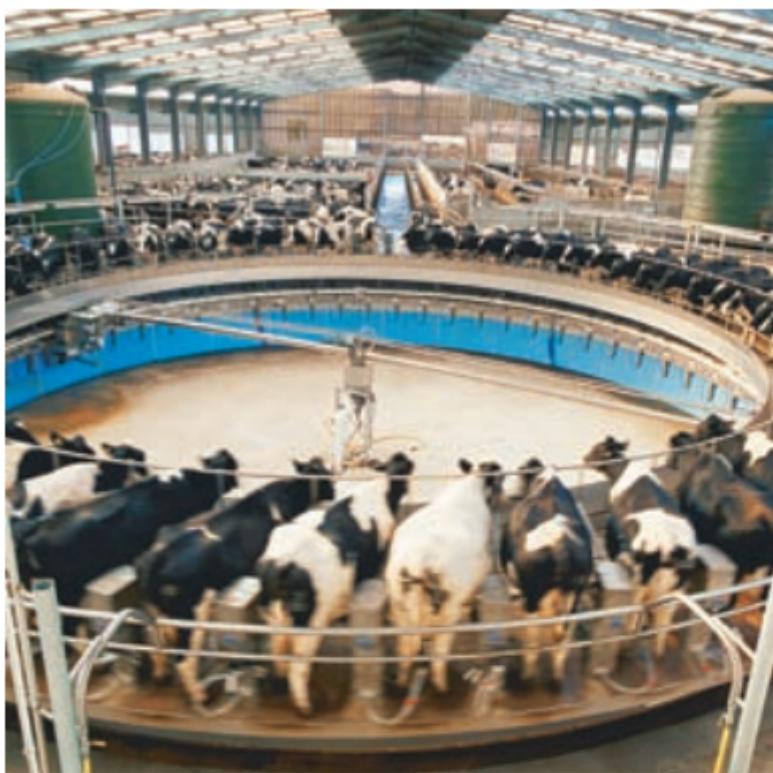


Figura 1.22. El tipo de conocimiento que se aplica en un proceso productivo determina sus resultados.

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.



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.

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 meticuloso 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).

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.

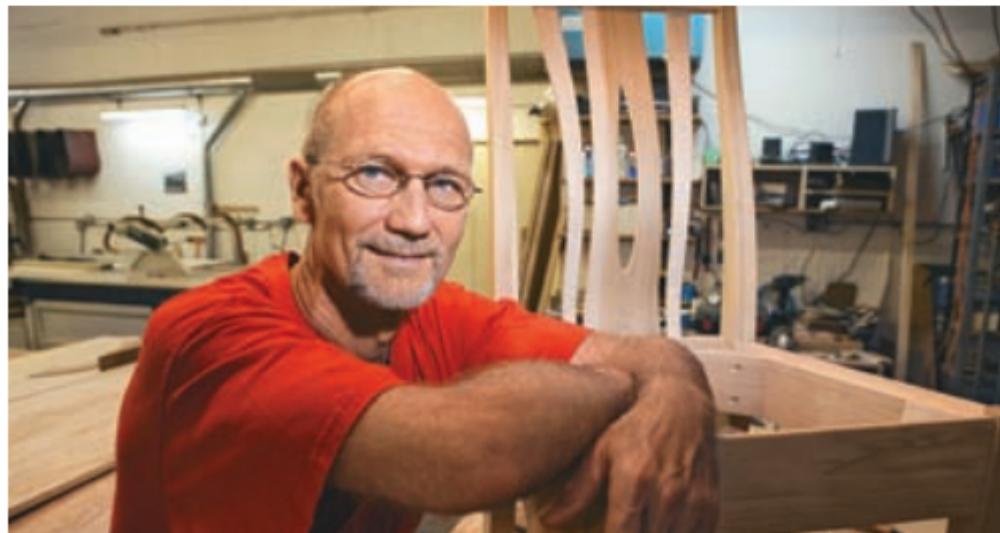


Figura 2.6. Cuando se enfrenta la posibilidad de un nuevo sistema de producción, deben olvidarse las antiguas herramientas en favor de otras nuevas que solo se lograron desarrollar debido a la necesidad de este cambio técnico.

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.

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

No es necesario que se plante 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.

Como sabes, un proyecto consta de diferentes fases que se realizan en orden. Por tanto, la inclusión de un cambio técnico en un proceso por proyectos modifica el orden y las características de esas fases.

En la etapa de diseño del proceso se deben considerar todas las modificaciones que han de aplicarse debido a la introducción del cambio técnico. Y un diseño cuidadoso que incluya estas modificaciones es fundamental para que el proceso productivo se desarrolle con fluidez (figura 2.24).



Bajo la lupa

1. Un cambio relevante en la manera en que se proyectan las imágenes en una pantalla (tanto monitores de computadoras como televisores) fue el paso del llamado *tubo de rayos catódicos* (cinescopio) al de la pantalla de cristal líquido (LCD). Investiga en Internet lo que representó este cambio y escribe un breve resumen de lo que indagaste.



Figura 2.24. Las pantallas de LCD se utilizan en las televisiones actuales. Su grado de nitidez es mayor que el mostrado por una televisión convencional.

Lo que aprendí en este bloque

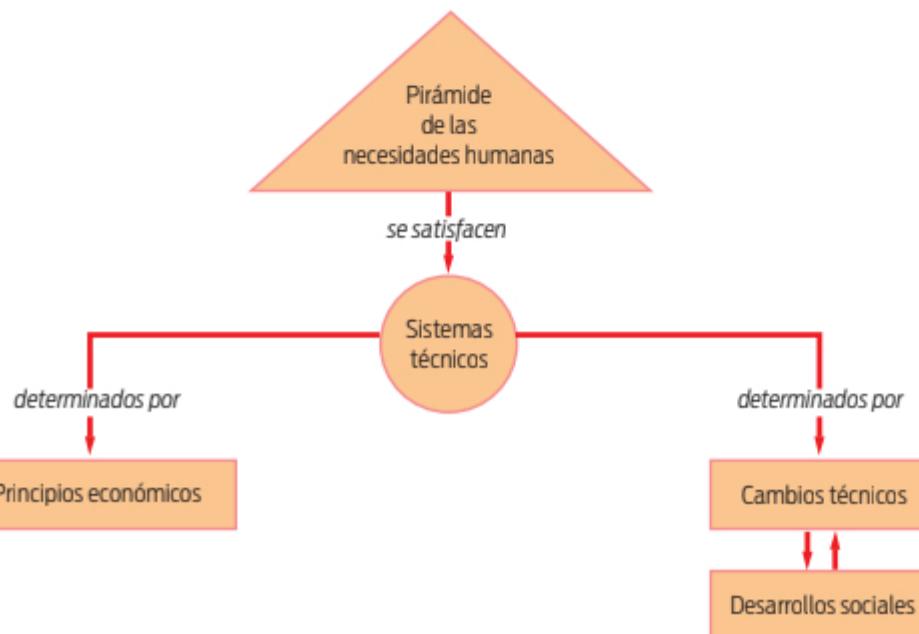
El ser humano asigna diferentes prioridades a la satisfacción de sus necesidades. Abraham H. Maslow creó una pirámide que dispone estas necesidades. Solo cuando quedan cubiertas las de un escalón inferior, empieza a buscarse la satisfacción de las del escalón superior. Las necesidades de los grupos sociales 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.

1. 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

2. Es _____ satisfacer todas las necesidades o intereses de los grupos sociales.
a) posible b) fácil c) imposible
d) necesario e) difícil

3. 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

4. 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

5. 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

6. 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

7. 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

8. El cambio técnico suele desencadenar el _____
a) desarrollo social b) avance técnico c) proceso productivo
d) margen de ganancia e) interés social

9. _____ 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

10. 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

Por ello, se establecen políticas de seguridad en las que se definen las medidas preventivas 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 preventivas.

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 flammable).



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 imprevisibles. 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.

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.



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.

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.

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 satisface 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, quizás 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.

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 generarla, o quizás 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).



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.

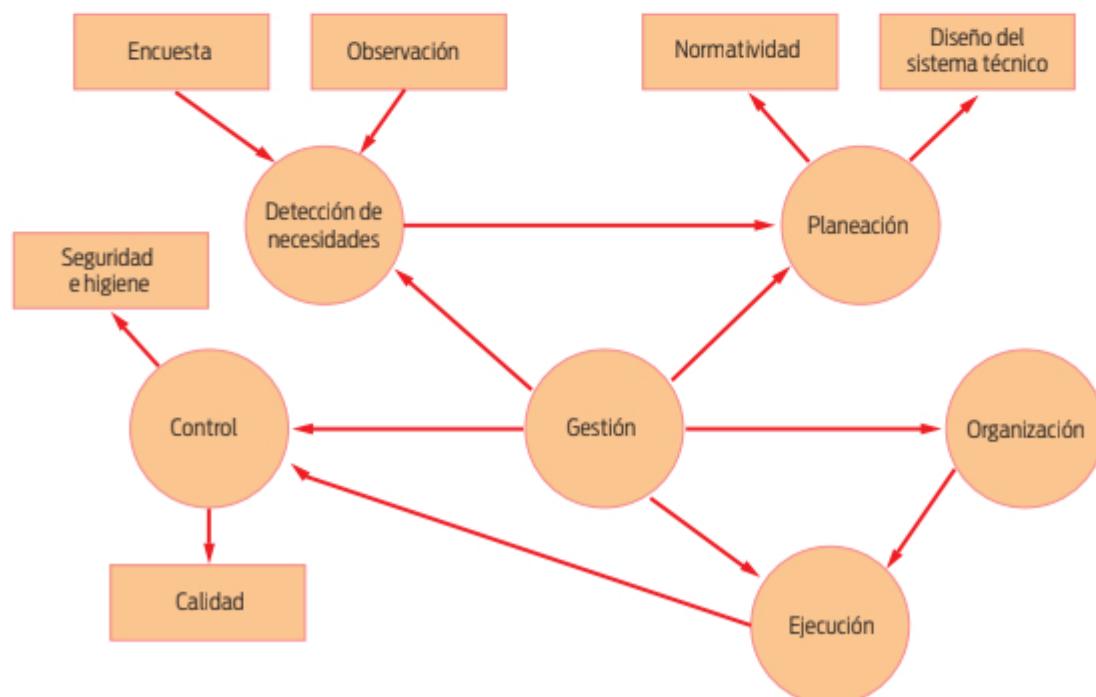
El éxito de un sistema técnico radica en la detección adecuada de las necesidades sociales. Para ello se utilizan métodos como la observación y la encuesta (conjunto de preguntas que se hace a una muestra representativa de personas de un grupo social).

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 satisface. 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.



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.

A parte 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

- 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.

1.2 > Diseño, ergonomía y estética en el desarrollo de los proyectos

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).

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 encontrarás 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, unirte con otros compañeros para pagar juntos un taxi, etcétera.



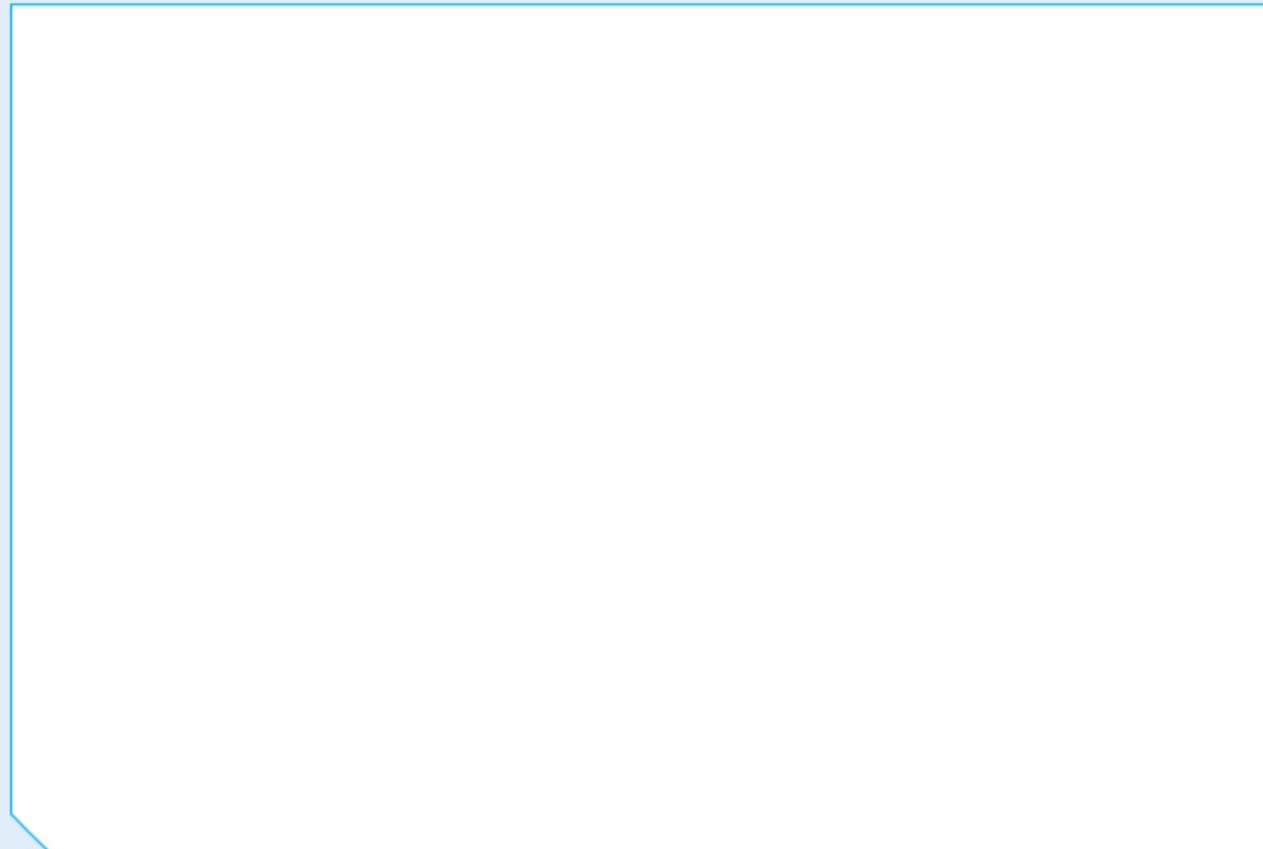
Figura 5.14. Aun sin darnos cuenta, diariamente enfrentamos situaciones en las que interviene la toma de decisiones.

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 flujo gráfico 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 flujo gráfico.



1. Retoma el ejemplo del autobús que deja de pasar para llevarte a la escuela y elabora un flujo gráfico 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.
- **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).
- **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.



Figura 5.15. El gusto personal es uno de los aspectos que definen la demanda de un objeto u otro, según sus características.



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.



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
regional

diseño
producto

dibujo
visual

artesanal
fabril
local

- _____ 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.
- _____ es el conjunto de ideas, normas y políticas que rigen las operaciones de un sistema técnico.
- _____ es un objeto producido en forma predominantemente manual, con ayuda de herramientas y máquinas o sin ella.
- Para crear un producto _____ en ocasiones solo interviene el sistema máquina-producto.
- Un proceso _____ ofrece artículos con poca oportunidad de mostrar la creatividad del operador.

2.1 > El diseño en los procesos técnicos y el proyecto de diseño

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.

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled "Investigación en escuelas". The content includes:

- 1 Tema:** Uso de mesabancos con pizarrón integrado en escuelas de México y otros países del mundo
- 2 Información encontrada:**
 - 3 Punto 1: Existen cuarenta escuelas en México en que se han usado.
 - 4 Punto 2: La experiencia en estas escuelas ha sido positiva.
 - 5 Punto 3: En todos los casos, las escuelas han contratado a empresas privadas para la construcción de los mesabancos.
 - 6 Punto 4: No hay competencia clara en el mercado para este tipo de producto.
 - 7 Punto 5:
 - 8 Punto 6:
 - 9 Punto 7:
- 10 Comentarios y recomendaciones:**
 - 11 Se ha detectado la necesidad de crear mesabancos mediante un proceso industrial. En la encuesta realizada para detectar esta necesidad, se ha encontrado que se está dispuesto a pagar una cantidad de dinero por cada producto que permite el uso de materiales resistentes, dependiendo de la facilidad de uso y de las ventajas que ofrezca para una mejor experiencia en el aula.
 - 12
 - 13
 - 14
 - 15
 - 16
- 17 Conclusiones**
 - 18 Sin duda, este proyecto es viable.
 - 19
 - 20
 - 21
- 22 Fuente**
 - 23 Se investigó en Internet de manera exhaustiva y no se encontró ninguna empresa que produzca de manera comercial un tipo de mesabanco como el que se está proponiendo.
 - 24
 - 25 La investigación en escuelas se hizo de manera personal y se visitaron las siguientes escuelas:

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.

Una vez más, en equipo, decidan los temas que deben investigarse. Cada integrante debe llenar una ficha por tema y, después, compartirlas con los demás. Si no tienen acceso a una computadora, pueden escribirlas a mano.

La información recopilada debe orientar la toma de decisiones definitiva acerca de las características del producto final. Para ello, anota tus conclusiones personales sobre la investigación total y después compártela con tus compañeros.



Figura 5.20. Un modelo en plastilina de una pieza suele ser un magnífico inicio para el proceso de diseño. La capacidad para elaborarlos es algo digno de tomar en cuenta en el seguimiento del proyecto.

c) **Aportaciones y búsqueda de alternativas de solución.** En un proyecto de diseño, las aportaciones más importantes se relacionan con la capacidad de idear la forma de los productos, de convertir un proceso fabril en un flujoograma, de crear dibujos ortogonales o diseños por computadora de piezas individuales y productos finales, de describir procedimientos y características. En fin, una variedad distinta de habilidades y capacidades orientadas hacia un mismo fin.

Una aportación relevante, que se estudiará con más detalle en la sección correspondiente al diseño, es la elaboración de modelos, simulaciones y prototipos. Para ello, requieres habilidades de creación de artículos tridimensionales mediante materiales diversos como cartulina o plastilina (figura 5.20).

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.

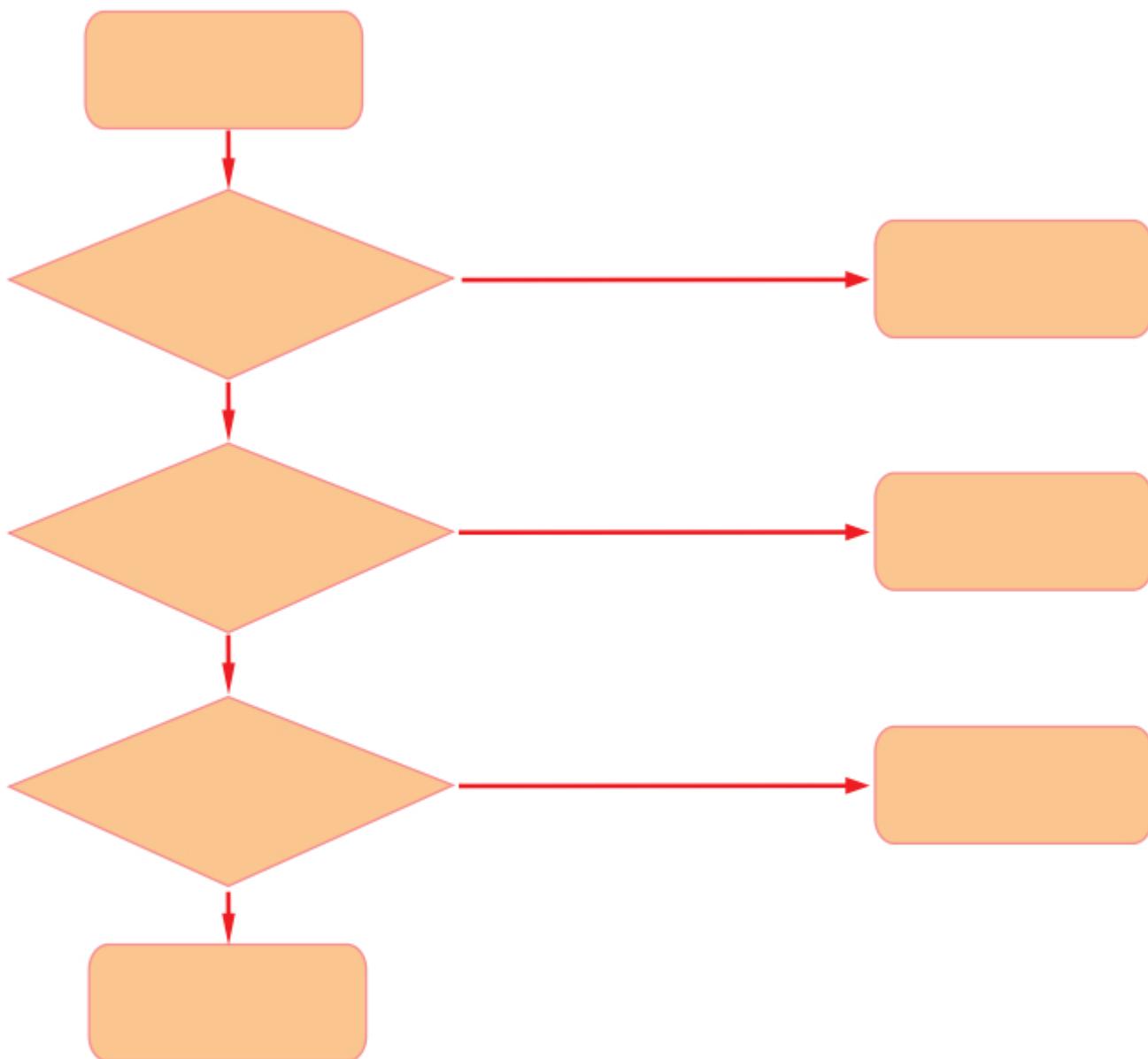
- **Modelado.** Como primer paso, les pediremos que realicen un modelo a escala, en plastilina, del producto que habrán de elaborar mediante un proceso fabril. Hasta ahora, hemos tomado como ejemplo un mesabanco con pizarrón; sin embargo, la idea es vincular esta actividad con la vida diaria, de modo 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.

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 alterno, 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 organícen 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 flujoograma.

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.

1. 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
2. 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
3. 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
4. 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
5. 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
6. 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
7. 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
8. 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
9. 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
10. 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 fluograma 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

Bibliografía

- › 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, 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 Tecnol.* 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
impactoambientalmaterialesplasticos.blogspot.com
www.leonardo-energy.org/espanol/?p=91
www.riosvivos.org.br/arquivos/1652230989.pdf
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

A standard linear barcode representing the ISBN number 978-607-01-1021-4.

9 786070 110214



santillana.com.mx

