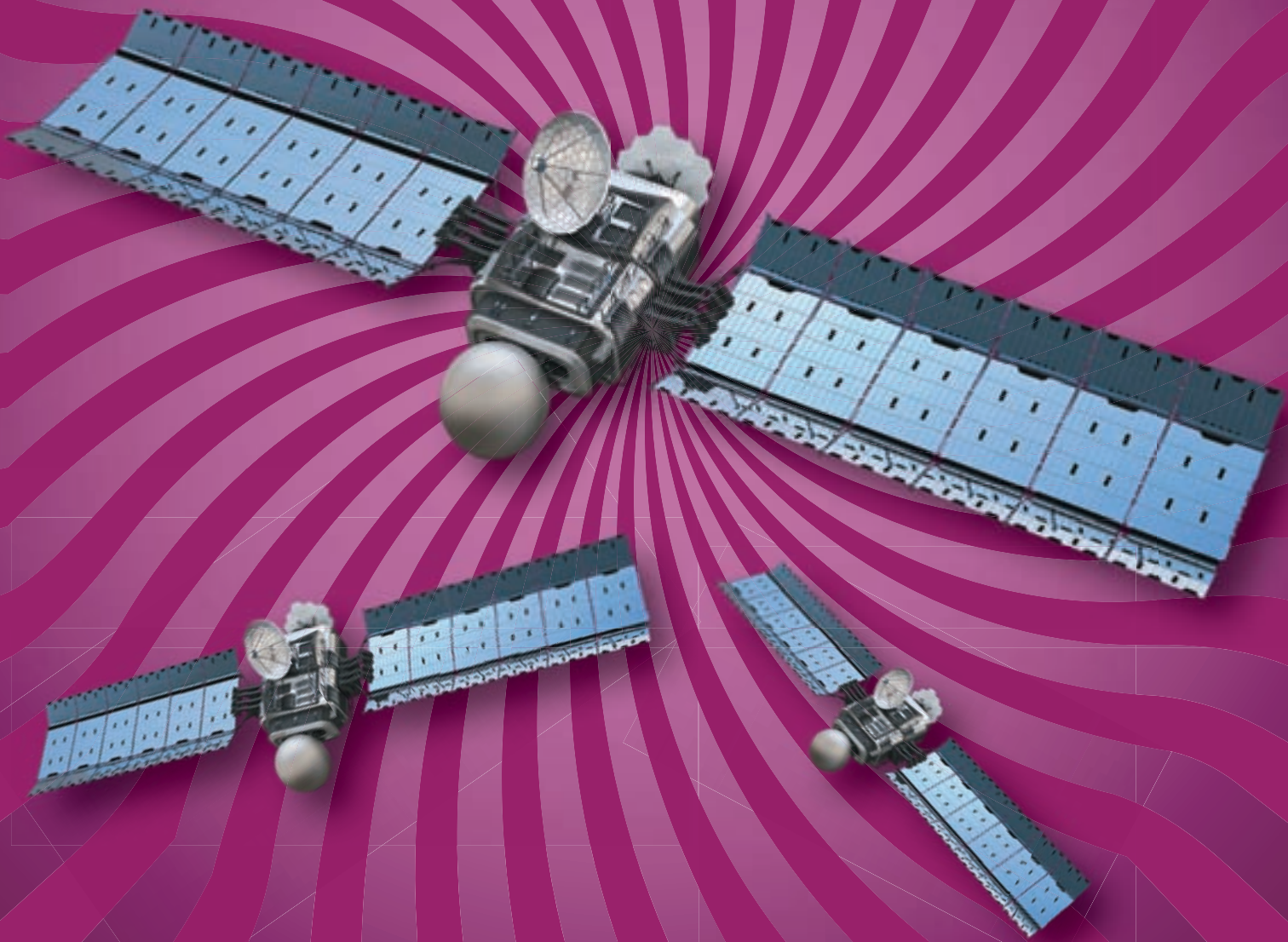


Tecnología 3



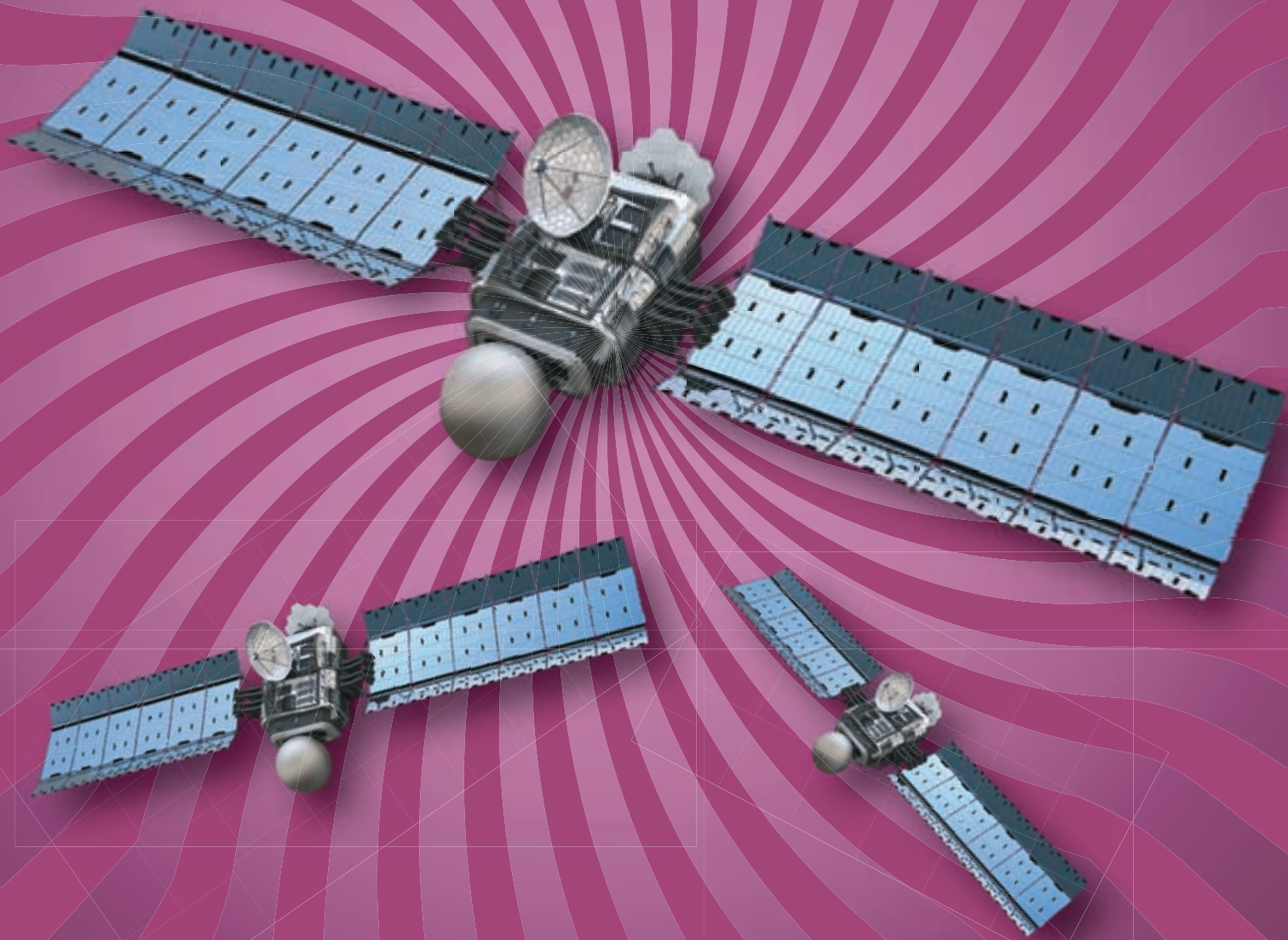
Secundaria

Eloy Pineda Rojas



Contenidos
del programa
de estudio oficial

Tecnología 3



Secundaria
Eloy Pineda Rojas



Contenidos
del programa
de estudio oficial

El libro *Tecnología 3* 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

Corrección de estilo

Ester Alizeri Fernández (†)

Maraliza Acevedo Mena

Edición de realización

Gabriela Armillas Bojorges

Edición digital

Miguel Ángel Flores Medina

Diseño de portada

Roy Maldonado

Diseño de interiores

Beatriz Alatríste del Castillo

Diagramación

Yazmín Ivonne Alonso Longoria

By Color Soluciones Gráficas

Iconografía

Roberto Negrete

Ilustración

Digital Staff/Gerardo Sánchez

Francisco Rivera Rodríguez

Fotografía

Photostock, AFP Image Forum, Photos To Go, PhotoSpin, Thinkstock, Wikipedia y Archivo Santillana

La presentación y disposición en conjunto y de cada página de *Tecnología 3* 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: 978-607-01-1022-1

Primera edición: abril de 2012

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana.

Reg. Núm. 802

Impreso en México/Printed in Mexico

Presentación

Estimado alumno (a):

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 3* sigue cuatro ejes básicos: la manera de buscar información y su vinculación con las innovaciones; la categorización de los campos tecnológicos y su relación con la diversidad cultural; la implementación de innovaciones en el contexto del desarrollo sostenible; y la evaluación de los sistemas tecnológicos.

Tu curso culminará con un proyecto en que integrarás todo lo aprendido en los cuatro primeros bloques, y con un ejercicio en el que aplicarás los conocimientos que has obtenido a lo largo de tus tres cursos de Tecnología.

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, información e innovación	8
1. Tecnología, información e innovación	10
1.1. Innovaciones técnicas a lo largo de la historia	10
1.2. Características y fuentes de la innovación técnica: contextos de uso y de reproducción	14
1.3. Uso de conocimientos técnicos y las TIC para la innovación	21
1.4. La información y el uso de las TIC para la resolución de problemas y el trabajo por proyectos en los procesos productivos	33
Lo que aprendí en este bloque	37
Autoevaluación	38
Elabora tu proyecto	39

Bloque 2



Campos tecnológicos y diversidad cultural	40
1. Campos tecnológicos y diversidad cultural	42
1.1. La construcción social de los sistemas técnicos	42
1.2. Las generaciones tecnológicas y la configuración de campos tecnológicos	48
1.3. Las aportaciones de los conocimientos tradicionales de diferentes culturas en la configuración de los campos tecnológicos	54
1.4. El control social del desarrollo técnico para el bien común	59
1.5. La resolución de problemas y el trabajo por proyectos en los procesos productivos en distintos contextos socioculturales	63
Lo que aprendí en este bloque	67
Autoevaluación	68
Elabora tu proyecto	69

Bloque 3



Innovación técnica y desarrollo sostenible	70
1. Innovación técnica y desarrollo sostenible	72
1.1. Visión prospectiva de la tecnología: escenarios deseables	72
1.2. La innovación técnica en los procesos técnicos	79
1.3. Innovación técnica para el desarrollo sostenible	86
1.4. La resolución de problemas y el trabajo por proyectos en los procesos productivos para el desarrollo sostenible	92
Lo que aprendí en este bloque	97
Autoevaluación	98
Elabora tu proyecto	99

Evaluación de los sistemas tecnológicos	100
1. Evaluación de los sistemas tecnológicos	102
1.1. La equidad social en el acceso a las técnicas	102
1.2. La evaluación interna y externa de los sistemas tecnológicos	109
1.3. Control social de los sistemas tecnológicos para el bien común	117
1.4. La planeación y la evaluación en los procesos productivos	122
1.5. La evaluación como parte de la resolución de problemas técnicos y el trabajo por proyectos en los procesos productivos	126
Lo que aprendí en este bloque	129
Autoevaluación	130
Elabora tu proyecto	131

Bloque 4



Proyecto de innovación	132
1. Características del proyecto de innovación	134
1.1. La innovación técnica en el desarrollo de los proyectos	134
1.2. La responsabilidad social en los proyectos de innovación técnica	142
2. El proyecto de innovación	148
2.1. Proyecto de innovación para el desarrollo sostenible	150
Lo que aprendí en este bloque	157
Autoevaluación	158
Elabora tu proyecto	159
Bibliografía	160

Bloque 5

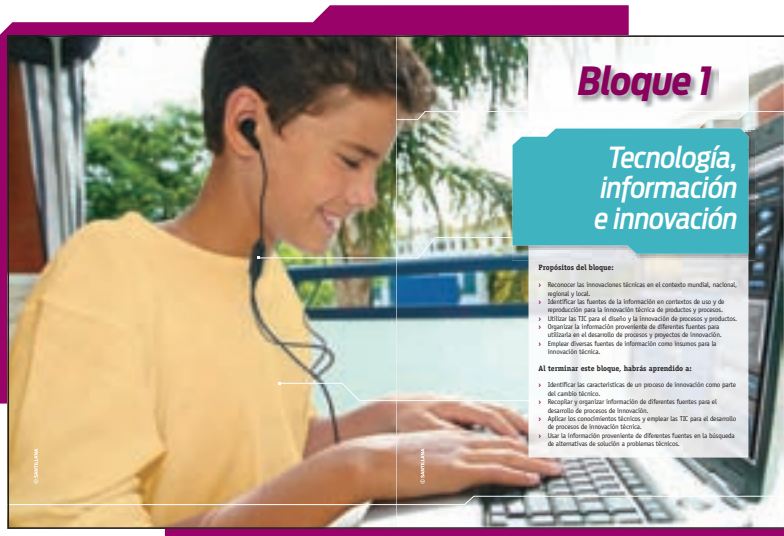


Conoce tu libro



Entradas de bloque

Al 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 1

Tecnología, información e innovación

Propósitos del bloque:

- Reconocer las innovaciones técnicas en el contexto mundial, nacional, regional y local.
- Identificar las fuentes de la información en contextos de uso y de reproducción para la innovación técnica de productos y procesos.
- Utilizar las TIC para el diseño y la innovación de procesos y productos.
- Organizar la información proveniente de diferentes fuentes para utilizarla en el desarrollo de procesos y proyectos de innovación.
- Empresar diversas fuentes de información como insumo para la innovación técnica.

Al terminar este bloque, habrás aprendido a:

- Identificar las características de un proceso de innovación como parte del cambio técnico.
- Recolectar y organizar información de diferentes fuentes para el desarrollo de procesos de innovación.
- Aplicar los conocimientos técnicos y emplear las TIC para el desarrollo de procesos de innovación técnica.
- Usar la información proveniente de diferentes fuentes en la búsqueda de alternativas de solución a problemas técnicos.

Tema 1

1. Tecnología, información e innovación

Conceptos clave

- Contaminación
- Consumo
- Innovación
- Innovación tecnológica
- Innovación social
- Medio ambiente
- Proceso
- Redes sociales
- Seguridad
- Sostenibilidad
- Tecnología (TC)

1.1 Innovaciones técnicas a lo largo de la historia

Las características de un proceso de innovación

Imagina que has salido de campamento con tus compañeros y compañeros de grupo y que, cuando quieren hacer una fogata para cocinar, descubren que nadie llevó carbón ni leña.

Por supuesto, esta misma situación se planteó al principio de tu libro de primer curso. En ese entonces, alguien decidió hacer fogatas desde las cenizas de dióxido de aluminio, entonces lo liberó, de pronto recordó que tenía una caja de tu mochila. La sacó y propuso usar el tinte de la tapa para concentrar la luz del sol sobre una hoja de papel o un trocito de hoja seca y hacer fogata (Figura 1.1), lo que has hecho es iniciar una innovación en el proceso de hacer fogata.

Desde el punto de vista técnico, **innovación** es la acción de introducir novedades en una actividad, sea esta de un proceso orientado al diseño y la manufactura de artefactos, servicios, herramientas o máquinas que a la información y los conocimientos son los insumos fundamentales para impulsar el cambio técnico. Incluye la adaptación de medios técnicos, la gestión e integración de procesos, además de la administración y comercialización de los productos.

En sentido estricto, cada vez que un proceso productivo se realiza de manera diferente, se está introduciendo en este una innovación.

Por otro lado, como aprendiste en tus cursos anteriores de Tecnología, un **cambio técnico** representa las modificaciones en calidad, rendimiento o eficiencia de las acciones, los materiales, los medios, los procesos o los productos (Figura 1.2). El cambio surge por consecuencia de una modificación en la delegación de funciones técnicas tanto en las acciones de control como en la manufactura de los productos o servicios que satisficieron necesidades de un grupo social.

Por ejemplo, antes de la década de 1960 no era posible tener transmisiones "en vivo" a grandes distancias, porque las señales, que viajan en línea recta, se perdían en el espacio. Se necesitó la puesta en marcha de los primeros satélites artificiales para poder transmitir imágenes de televisión de un continente a otro.

Al mismo tiempo, se desarrolló también una serie de cambios técnicos asociados en las cámaras que capturan las imágenes de televisión, en los equipos de transmisión, en los medios de grabación, etcétera (Figura 1.4).

Todo tiene un antecedente

Algunas vez un ser humano primitivo, o un grupo de seres humanos, encontró una fogata en la playa y por la necesidad de serre elementos, empezó a usarlos. Entre los elementos estaban los cartuchos de video (de aproximadamente 10 cm de largo y 1 cm de ancho) y los cartuchos de video (de aproximadamente 10 cm de largo y 1 cm de ancho). Entonces ellos empezaron a utilizarlos para la grabación de video en el agua (Figura 1.5). En un momento se empezaron a utilizarlos en la grabación de video en el agua (Figura 1.5). En un momento se empezaron a utilizarlos en la grabación de video en el agua (Figura 1.5).

1. Investiga en Internet todo lo relacionado con el video satelital y recorta un breve resumen de tu desarrollo considerando los conceptos de innovación y de cambio técnico, como se hacen video satelital en este bloque.



Figura 1.4. Un televisor. Imágenes transmitidas por satélite, entre ellas la grabación de imágenes de video satelital.



Figura 1.5. Un momento de la grabación de video satelital. El video satelital se graba en un momento de la grabación de video satelital.

Bloque 1 | Tecnología, información e innovación 13



Plataforma de lanzamiento...

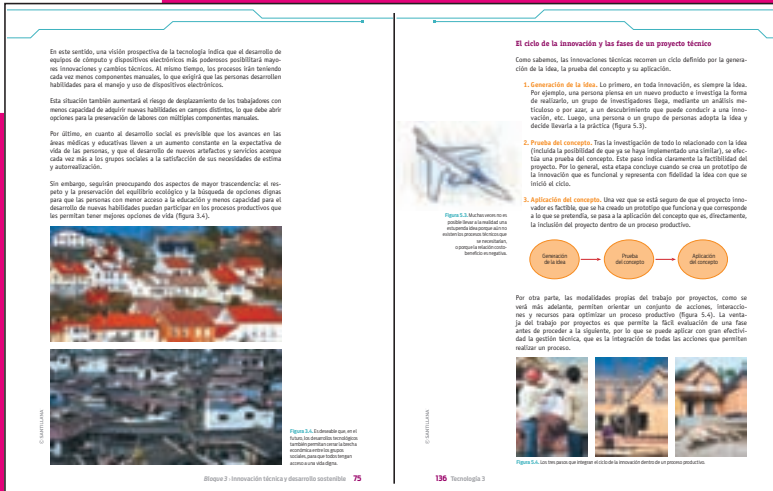
En el inicio de lección encontrarás una breve introducción al tema por estudiar. Aparece también un recuadro que te indica cuáles son los conceptos clave que aprenderás a lo largo del bloque.

Se plantean actividades reflexivas que te motivan a analizar los diversos procesos tecnológicos y su impacto en tu ambiente inmediato.



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

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



En este sentido, una visión prospectiva de la tecnología indica que el desarrollo de equipos de cómputo y dispositivos electrónicos más potentes impulsará mayores innovaciones y cambios técnicos. Al mismo tiempo, los procesos han cambiado cada vez menos componentes manuales, lo que exige que las personas desarrollen habilidades para el manejo y uso de dispositivos electrónicos.

Esta situación también aumentará el riesgo de desplazamiento de los trabajadores con menor capacidad de adquirir nuevas habilidades en campos distintos, lo que debe abrir opciones para la preparación de labores con múltiples componentes manuales.

Por último, en cuanto al desarrollo social se prevé que los avances en las áreas médicas y educativas llevarán a un aumento constante en la expectativa de vida de las personas, y que el desarrollo de nuevos artefactos y procesos acompaña cada vez más a los grupos sociales a la satisfacción de sus necesidades de acción y automatización.

Sin embargo, seguimos preocupando dos aspectos de mayor trascendencia: el respeto y la preservación del equilibrio ecológico y la búsqueda de opciones dignas para que las personas con menor acceso a la educación y menor capacidad para el desarrollo de nuevas habilidades puedan participar en los procesos productivos que les permitan tener mejores opciones de vida (Figura 1.6).



Figura 1.6. Un momento de la grabación de video satelital. El video satelital se graba en un momento de la grabación de video satelital.



Figura 1.7. Un momento de la grabación de video satelital. El video satelital se graba en un momento de la grabación de video satelital.

Bloque 1 | Innovación técnica y desarrollo sostenible 75

El ciclo de la innovación y las fases de un proyecto técnico

Como sabemos, las innovaciones técnicas recorren un ciclo definido por la generación de la idea, la prueba del concepto y la aplicación.

- Generación de la idea.** La primera, en todo momento, es siempre la idea. Por ejemplo, una persona piensa en un nuevo producto e investiga la forma de realizarlo, un grupo de investigadores busca, mediante un análisis metódico o por azar, a un descubrimiento que puede conducir a una innovación, etc. Luego, una persona o un grupo de personas adopta la idea y decide llevarla a la práctica (Figura 1.8).
- Prueba del concepto.** Tras la investigación de todo lo relacionado con la idea (incluida la posibilidad de que se haya implementado una vez), se efectúa una prueba del concepto. Esta prueba valida claramente la factibilidad del proyecto. Por lo general, esta etapa concluye cuando se crea un prototipo de la innovación que es funcional y representa con fidelidad la idea con que se inició el ciclo.

3. **Aplicación del concepto.** Una vez que se está seguro de que el proyecto innovador es factible, que se ha creado un prototipo que funciona y que corresponde a lo que se pretendía, se pasa a la aplicación del concepto que es, efectivamente, la inclusión del proyecto dentro de un proceso productivo.



Por otro lado, las modalidades propias del trabajo por proyectos, como se verá más adelante, permiten realizar un conjunto de acciones, innovaciones y recursos para optimizar un proceso productivo (Figura 1.9). La ventaja del trabajo por proyectos es que permite la total realización de una fase antes de proceder a la siguiente, por lo que se puede aplicar con gran efectividad la gestión técnica, que es la integración de todas las acciones que permiten realizar un proceso.



Figura 1.9. Un momento de la grabación de video satelital. El video satelital se graba en un momento de la grabación de video satelital.

Bloque 1 | Tecnología 3

1.2 La responsabilidad social en los proyectos de innovación técnica

Las formas de vida como determinantes del avance técnico

Cuando sales a dar una vuelta cerca de tu casa, lo más común es que veas a personas con gustos similares a los tuyos: se visten de manera parecida, escuchan música que a ti también te agrada, etc. Y las cosas de los alrededores también son semejantes a la tuya (Figura 5.4).



Figura 5.4. Cada persona tiene una forma de vida que influye en su comportamiento. Al mismo tiempo, comparte con otros miembros del entorno que influyen en su comportamiento.

Asimismo, circulan automóviles de los más diversos tipos, y la gente que ves en ellos quizá no tenga tanto en común contigo, tus familiares y amigos o amigas. En general, es probable que muchos de los automóviles pertenecieran a otra zona habitacional.

Todos los elementos que hemos mencionado definen lo que se llama una forma de vida. En sentido estricto, esa forma o estilo de vida (o modo de vida) representa el conjunto de características que cada individuo expresa mediante su comportamiento cotidiano, sus gustos, sus costumbres, su relación con las personas y con el entorno, etcétera.

El tipo de casa en que vivimos, el modo en que nos vestimos, la manera en que nos alimentamos, las actividades que realizamos en nuestros días libres, los artefactos o servicios que consumimos, lo que comemos, todo ello constituye nuestra forma de vida.

Y es ella la que determina nuestras necesidades. Si nos gusta ir al cine por las tardes, las empresas productoras de películas y las cadenas de cines que las exhiben tendrán como objetivo crear artefactos y servicios que satisfagan con plenitud esas necesidades o intereses.

Al mismo tiempo, al preferir un tipo de película (por ejemplo, las de acción) sobre otro (como los de terror) orientamos las decisiones de los productores para que den prioridad a los filmes que atraerán a más público.

Es esta relación entre forma de vida, creación de necesidades y su satisfacción lo que hace que la técnica avance.

Seguidamente con el mismo ejemplo, el hecho de que la gente se sienta atraída por productos que presentan efectos especiales inesperados ha impulsado a los estudios cinematográficos a desarrollar técnicas sorprendentes que dan verosimilitud a situaciones que suceden en mundos inverosímiles (Figura 5.5).



Figura 5.5. Los actores están entrenados para actuar en escenarios que les permiten crear mundos fantásticos y películas de gran emoción que atraen a millones de personas.

Así, la necesidad que tienen las empresas comerciales de satisfacer la forma de vida de la sociedad, expresada en la preferencia por el consumo de ciertos artefactos o servicios, también impulsa el desarrollo de la técnica y lleva a la búsqueda constante de innovaciones.

Ejercita el deporte de la reflexión

- Investiga en Internet sobre la definición de estilo, forma o modo de vida y redacta un párrafo en el que definas lo relacionado con el tema.

El control social en la expresión de las formas de vida

Las formas de vida nos identifican con nuestros amigos o amigos, con ellos y ellos compartimos gustos y hábitos, preferencias y rechazos. Asimismo nos hacen diferentes, únicos, distintos.

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**.



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, Bajo la lupa y La mujer en el proceso tecnológico.**

Recuerda que lo prioritario es que el proyecto sea repetible; es decir, que siguiendo los procedimientos documentados pueda crearse una y otra vez el mismo producto o servicio, con niveles óptimos de calidad y relaciones costo-beneficio positivas.

Ahora solo resta iniciar la producción artesanal o industrial al poner en práctica cada una de las secciones que intervienen en él.

(Continúa)

Aprende haciendo

- Como hemos señalado en todas las fases seguidas para su implantación, este proyecto debe estar orientado por los principios básicos del desarrollo sostenible. Una vez más, toma como base la figura 5.16 de la página 87 de este libro, y asegúrate de que el proyecto que están desarrollando pueda operarse y replicarse. Explora por qué conviene así. El proyecto es viable porque...
El proyecto es oportuno porque...
El proyecto es equitativo porque...
- El equipo elabora un cartel en el que den a conocer las bondades de su producto al resto de la comunidad escolar.
- Como actividad de final de curso, montan una pequeña exposición de los artefactos que fueron creados en este último proyecto.

Lo que aprendí en este bloque

Las innovaciones técnicas recorren un ciclo definido por la generación de la idea, la prueba del concepto y la aplicación de esta. La ventaja de un trabajo por proyectos es que permite la flexibilidad de una fase antes de proceder a la siguiente, de modo que se puede aplicar con gran efectividad la gestión técnica, que es la integración de todas las acciones que permitan realizar un proceso. En un proyecto relacionado con la innovación, las fases pueden corresponder de manera sucesiva a las etapas del ciclo de las innovaciones técnicas.

Casi siempre, el objetivo que se persigue al implementar un proceso productivo es de índole económica. Por ello, los gobiernos establecen normas, leyes y reglamentos que regulan las actividades empresariales en relación con el ambiente. Antes de iniciar cualquier proyecto debemos conocer las normas ambientales pertinentes para el campo tecnológico en que se inscribe nuestro proceso productivo.

En general, una empresa productiva debe obtener beneficios suficientes como para invertir lo necesario en medidas que permitan que el proyecto sea acorde con los principios del desarrollo sostenible.

La forma de vida es el conjunto de características que cada individuo expresa mediante su comportamiento cotidiano, sus gustos, sus costumbres, su relación con las personas y con el entorno, etcétera. También existe un control social sobre la expresión de las formas de vida.

Los proyectos de innovación surgen dentro de un ámbito puramente técnico, en que se valoran aspectos relacionados con el propio proceso y orientados por el concepto de desarrollo sostenible. Por ello, es necesario propiciar el uso adecuado de las innovaciones mediante la aplicación correcta de la responsabilidad social, que es el compromiso que tienen los miembros de la sociedad con los demás y con está en su conjunto.

Un proyecto productivo que considere el ciclo de la innovación y el desarrollo sostenible incluirá las siguientes fases: surgimiento de la idea, investigación, planeación y prueba del concepto, aplicación del mismo y puesta en funcionamiento.



Autoevaluación

Selecciona la opción que complete correctamente cada uno de estos enunciados.

- En toda innovación, lo primero es elegir...
 - a) la idea
 - b) el financiamiento
 - c) la investigación
 - d) el trabajo por proyectos
 - e) la aprobación de los inversionistas
- Toda la investigación que lleva a considerar viable una innovación es necesario confirmarla que se puede llevar a cabo...
 - a) recopilando la información
 - b) probando el concepto
 - c) evaluar los costos
 - d) planeando las acciones por seguir
 - e) confirmando que no hay otro igual
- Por lo general, la creación de un... confirma que la innovación es factible.
 - a) medio
 - b) simulado
 - c) prototipo
 - d) modo de vida
 - e) desarrollo sostenible
- Al evaluar el éxito y la viabilidad de un proyecto productivo se debe revisar si los... obtenidos son mayores que los costos de la inversión.
 - a) costos
 - b) beneficios
 - c) productos
 - d) resultados
 - e) desarrollos
- Hay que saber que no es posible el desarrollo... si se hace a un lado el respeto al equilibrio ecológico.
 - a) económico y social
 - b) tecnológico
 - c) sostenible
 - d) innovador
 - e) futuro
- El tipo de casa en que vivimos, la forma en que nos vestimos, la manera en que nos alimentamos, con expresiones de nuestra...
 - a) expresión
 - b) necesidad de aceptación
 - c) educación
 - d) identidad personal
 - e) forma de vida
- La necesidad de las empresas por satisfacer las preferencias hacia ciertos artefactos o servicios es también un elemento que impulsa el desarrollo... y lleva a la búsqueda constante de innovaciones.
 - a) actualizador
 - b) técnico
 - c) sostenible
 - d) futuro
 - e) innovador
- En general, las formas de vida evolucionan y se modifican por las influencias que ejerce el entorno. Y la sociedad ejerce... sobre esta evolución.
 - a) control
 - b) vigilancia
 - c) monitoreo
 - d) ascendente
 - e) poder
- Los... surgen dentro de los que los responsables de generarlas tengan en cuenta las decisiones en el empleo de sus recursos por parte de la sociedad.
 - a) innovaciones
 - b) evoluciones
 - c) ideas
 - d) necesidades
 - e) cañalizaciones

Elabora tu proyecto

Trabaja en tu cuaderno.

- Para este proyecto final, elabora un cuestionario de tres preguntas que te permitan conocer las necesidades de un grupo cercano de gente de tu comunidad.
 - 1. Aplica el cuestionario a diez personas, como mínimo. Con base en las respuestas obtenidas, define un artefacto o servicio que podría dar lugar a un proyecto de innovación técnica.
 - 2. Haz una lista de los materiales y las herramientas o máquinas que se necesitarán para crear tu artefacto o servicio mediante un proceso productivo.
 - 3. Detalla de la manera más precisa el procedimiento que se realizará para la producción. Si es necesario, recurre a diagramas o dibujos.
 - 4. Define el procedimiento que seguirá para la evaluación constante de tu sistema tecnológico.
 - 5. Explica las razones por las que la gente deseará comprar lo que planes producir.
 - 6. Elabora un modelo de plastilina o de cartón de tu artefacto o servicio.
 - 7. Incluye los alimentos por los que consideras que tu proyecto es sostenible, equitativo y viable.
 - 8. Describe el plan de intervención que aplicarás en caso de que en las evaluaciones se detecten desviaciones o errores.
 - 9. Para concluir, establece el procedimiento que seguirá para resolver problemas utilizando el principio rector del desarrollo sostenible.

Realiza una evaluación de lo que has aprendido en tus cursos de Tecnología 1, 2 y 3. Escríbelo en las líneas:



Propuesta tecnológica y referentes

Cada bloque termina con la sección **Elabora tu proyecto** donde se pone a prueba tu capacidad creativa para generar nuevos proyectos tecnológicos.

Creemos que tienes la capacidad para afrontar retos y ser propositivo ante las demandas que establece la sociedad actual.

Por último, te brindamos una **bibliografía** y direcciones electrónicas para que consultes tus dudas o amplíes tus conocimientos.



Bloque 1

Tecnología, información e innovación

Propósitos del bloque:

- › Reconocer las innovaciones técnicas en el contexto mundial, nacional, regional y local.
- › Identificar las fuentes de la información en contextos de uso y de reproducción para la innovación técnica de productos y procesos.
- › Utilizar las TIC para el diseño y la innovación de procesos y productos.
- › Organizar la información proveniente de diferentes fuentes para utilizarla en el desarrollo de procesos y proyectos de innovación.
- › Emplear diversas fuentes de información como insumos para la innovación técnica.

Al terminar este bloque, habrás aprendido a:

- › Identificar las características de un proceso de innovación como parte del cambio técnico.
- › Recopilar y organizar información de diferentes fuentes para el desarrollo de procesos de innovación.
- › Aplicar los conocimientos técnicos y emplear las TIC para el desarrollo de procesos de innovación técnica.
- › Usar la información proveniente de diferentes fuentes en la búsqueda de alternativas de solución a problemas técnicos.

1. Tecnología, información e innovación

Conceptos clave

- › Cambio técnico
- › Conocimientos
- › Información
- › Innovación
- › Innovación acumulativa
- › Innovación radical
- › Medios técnicos
- › Proyecto
- › Tecnología de la información y la comunicación (TIC)

Ni las innovaciones ni el cambio técnico pueden surgir de la nada. Siempre son parte de un proceso en que se aprovechan innovaciones y cambios técnicos anteriores. Para esto, es fundamental contar con conocimientos e información, además de desarrollar los medios adecuados para la comunicación de estos. Nunca como ahora la humanidad había tenido la capacidad de contar con acceso a una inconmensurable cantidad de información y conocimientos. Sin embargo, es fundamental adquirir la habilidad de discernir la confiabilidad de las fuentes de información. En este bloque, se pondrá énfasis en desarrollar esta habilidad, además de ofrecer un panorama general de las características de las innovaciones técnicas y su ciclo de vida.

1.1 Innovaciones técnicas a lo largo de la historia

Las características de un proceso de innovación

Imagina que has salido de campamento con tus compañeras y compañeros de grupo y que, cuando quieren hacer una fogata para cocinar, descubren que nadie llevó cerillos ni encendedor.

Por supuesto, esta misma situación se planteó al principio de tu libro de primer curso. En ese entonces, alguien decidió hacer fuego frotando dos ramas de árboles. Ahora, mientras lo intentan, de pronto recuerdas que tienes una lupa en tu mochila, la sacas y propones usar el lente de la lupa para concentrar la luz del sol sobre una hoja de papel o un montón de hierba seca y hacer fuego (figura 1.1). Lo que has hecho es incluir una innovación en el proceso de hacer fuego.

Desde el punto de vista técnico, **innovación** es la acción de introducir novedades en una actividad. Se trata de un proceso orientado al diseño y la manufactura de artefactos, servicios, herramientas o máquinas en que la información y los conocimientos son los insumos fundamentales para impulsar el cambio técnico. Incluye la adaptación de medios técnicos, la gestión e integración de procesos, además de la administración y comercialización de los productos.

En sentido estricto, cada vez que un proceso productivo se realiza de manera diferente, se está introduciendo en este una innovación.

Por otra parte, como aprendiste en tus cursos anteriores de Tecnología, un **cambio técnico** representa las modificaciones en calidad, rendimiento o eficiencia de las acciones, los materiales, los medios, los procesos o los productos (figura 1.2). El cambio suele ser consecuencia de una modificación en la delegación de funciones técnicas tanto en las acciones de control como en la manufactura de los productos o servicios que satisfacen necesidades de un grupo social.



Figura 1.1. Saber que se puede concentrar la luz en un solo punto lleva a la idea de que puede crearse fuego con una lupa. El conocimiento fue aquí un insumo para una innovación.

Para implementar una innovación en un proceso de producción, sea artesanal o industrial, por lo general es necesario considerar la aplicación de un cambio técnico. En nuestro ejemplo, la innovación requirió la aplicación de una técnica distinta para hacer fuego, y la utilización de materiales diferentes (se usó hierba seca y, tal vez, en caso de que esto no haya funcionado, se requirió de algunas hojas de papel).

... Ejercita el deporte de la reflexión

1. En tus dos primeros cursos de Tecnología, se ha explicado ampliamente lo que representa un cambio técnico. Revisa tus apuntes, vuelve a consultar tus libros de texto o investiga en Internet acerca de lo que representa el cambio técnico, y escribe un resumen que complemente las líneas dedicadas a este en los párrafos anteriores.

Cambio técnico es...

2. Ahora, describe brevemente, de acuerdo con tus propias conclusiones, la relación que existe entre cambio técnico e innovación, aplicando ambos conceptos a un proceso que realices en tu taller escolar.



Figura 1.2. El cambio técnico origina nuevos procedimientos que se pueden traducir en producir en menor tiempo y mayor calidad.

La innovación y el cambio técnicos en el desarrollo de la historia

En tus cursos de Tecnología de primero y segundo grados, se revisó el desarrollo de distintos cambios técnicos a lo largo de la historia.

El cambio técnico, por ejemplo, fue el que posibilitó el paso de la fabricación de cestas con ramas secas al proceso más elaborado de creación de piezas de cerámica para la cocción de alimentos y la elaboración de utensilios de cocina.

Se vio también el recorrido que se siguió del uso de un simple palo o una piedra para defenderse de los depredadores a la creación de hachas, martillos y cuchillos, mediante la aplicación de diversos y continuos cambios técnicos.

Un renglón especial se dedicó a la transformación que tuvo el mundo con la Revolución industrial de finales del siglo XVIII, debida sobre todo al uso de máquinas de vapor en la producción masiva de productos (sobre todo, hilados y tejidos).

Los cambios técnicos y las innovaciones que se han producido en los sistemas de producción han sido innumerables. Casi cualquier artefacto, herramienta o máquina en que se puede pensar tiene una historia de sucesivos cambios técnicos o innovaciones que lo han llevado al estado actual (figura 1.3).



Figura 1.3. Hay quienes consideran que en la actualidad vivimos una revolución de mayor magnitud que la industrial debido a los enormes avances en la producción de artefactos y servicios.

Por ejemplo, piensa en un televisor. Los primeros aparatos, que se empezaron a usar en la década de 1920, solo podían mostrar treinta líneas horizontales en la pantalla. Hoy, las pantallas planas de alta definición pueden reproducir hasta setecientas ochenta líneas horizontales.

Este cambio en la definición de las imágenes necesitó cambios paralelos en los dispositivos de captación de las imágenes y en los sistemas de transmisión y retransmisión de las ondas electromagnéticas en que se convierten las imágenes para su difusión.

Características de la innovación técnica

Como al principio de este bloque, imaginen que están en el campo y que tratan de hacer fuego frotando un par de ramas. De pronto, alguien propone usar, en lugar de ramas, un par de piedras (o una piedra contra una rama). Este cambio en el modo de producir fuego sería, en realidad, una innovación acumulativa. Una **innovación acumulativa** aprovecha elementos ya existentes (herramientas, máquinas o procesos productivos) para innovar el producto final.

Volviendo a nuestro ejemplo, de pronto tú recuerdas que llevas una lupa y propones el método para hacer fuego, que ya hemos analizado ampliamente en este bloque. Has dado lugar a una innovación radical. Una **innovación radical** es la que cambia de manera amplia algunos o todos los elementos existentes para crear un producto nuevo (figura 1.6).

Ejemplos de innovaciones acumulativas son los cambios que se hacen a los modelos de los automóviles año tras año, como defensas más amplias, o retrovisores eléctricos, que aprovechan las características generales del modelo anterior. Innovaciones radicales se presentan cuando el chasis cambia por completo o cuando se introduce un motor eléctrico que sustituye a uno de combustión interna.



Figura 1.6. Hay innovaciones que rompen por completo los conceptos que se tenían sobre algo, como cuando se probaron los primeros aviones para tratar de volar o como cuando Edison demostró que podía producirse luz con una bombilla (o tubo al vacío) incandescente.

Entre las innovaciones radicales hay algunas que se suelen denominar *disruptivas*, pues cambian por completo la manera en que se realiza un proceso, porque incluyen herramientas o máquinas innovadoras, o porque ofrecen artefactos o servicios que antes eran impensables.

Ejemplos de estos casos son los denominados inventos, como la electricidad, el teléfono, el radio, la televisión, etc. Reconocimiento especial merecen, como ya se mencionó, la máquina de vapor, que dio paso a los primeros procesos productivos industriales, y el **microcircuito** y la electrónica en general, que han abierto enormes posibilidades a la humanidad, permitiendo innovaciones impensables.



Bajo la lupa

1. En el último párrafo se mencionaron algunos inventos. En realidad, ninguno surgió de la nada, sino que fueron efecto de investigaciones anteriores aplicadas de una nueva manera. Elige alguno (la electricidad, el teléfono, el radio o la televisión) e investiga en Internet sobre este, dando especial importancia a la manera en que aplicó procesos o conocimientos ya dominados de una manera innovadora:

El ciclo de las innovaciones técnicas

Por lo general, las innovaciones técnicas recorren un ciclo definido por la generación de la idea, la prueba del concepto y la aplicación del mismo.

1. Generación de la idea. Toda innovación parte de una idea, como en el caso de la hoguera con que empezamos este libro. La idea de usar una lupa inició un proceso que cambió por completo la manera de hacer fuego. En la etapa de generación de la idea se analizan las ventajas de aplicar el nuevo concepto al sistema técnico, se determina la forma en que se explotará la idea y, en el ámbito de los procesos productivos, se analiza su viabilidad, las ventajas que podría ofrecer y los requisitos para su implementación. También suele realizarse el diseño del artefacto o servicio (figuras 1.7 y 1.8).

2. Prueba del concepto. Muchas veces una idea parece brillante, pero la práctica demuestra que es inviable. Para seguir con nuestro ejemplo, el uso de la lupa tiene la desventaja de que no funciona si no hay suficiente luz del sol. Sin embargo, en una tarde soleada, ofrece ventajas innegables sobre el otro método. Para probarlo, basta con hacer que incida la luz desviada por la lente de la lupa sobre un papel para ver cómo se enciende. En esta etapa, es cuando se realiza también el diseño del proceso que permitirá la producción del artefacto o servicio innovador.



Figura 1.7. En las innovaciones técnicas, la creatividad y la imaginación son primordiales para la producción de un artefacto o servicio.



Figura 1.8. En el ámbito de los procesos productivos, el concepto innovador suele probarse mediante la creación de un prototipo que permite probar el producto o servicio antes de la elaboración final.



Figura 1.9. Una misma necesidad, como la de transportarse ha llevado a la creación de medios de transporte como el tren bala, en Japón.

2. Desarrollos importantes en la investigación científica o tecnológica. Los gobiernos y las industrias invierten mucho en investigación científica y tecnológica. Nuevos materiales, nuevas fuentes de energía, nuevos medicamentos, nuevos procesos productivos, nuevas máquinas y herramientas se investigan a diario. Cuando se produce algún descubrimiento importante en estos terrenos, la manera de obtener provecho suele ser su aplicación en un proceso productivo innovador. En medicina, por ejemplo, casi todos los avances o descubrimientos se canalizan en el lanzamiento de nuevos medicamentos o en la creación de procedimientos innovadores.

3. Ideas espontáneas o descubrimientos azarosos. A veces algunas personas ajenas a los procesos de producción desarrollan ideas que pueden llevar a innovaciones importantes. Por lo general, se trata de “inventores” independientes (personas que desarrollan artefactos o servicios novedosos por motivación propia). En muchas otras ocasiones, se encuentran soluciones innovadoras por error o por azar, como en el famoso caso en que Alexander Fleming observó que cierto tipo de bacterias no crecían en presencia de un hongo que había proliferado por descuido del propio Fleming; esto llevó al descubrimiento de la penicilina y al inicio de la era de los antibióticos (figura 1.10).



Figura 1.10. El bacteriólogo británico Alexander Fleming (1881-1955) descubrió por azar el hongo al que llamó penicilina y que cambió para siempre el tratamiento de las enfermedades infecciosas.



Los efectos de la técnica en la vida diaria

1. Además de las tres fuentes principales de innovación técnica, existen otras que tienen menor influencia, como la iniciativa de un cliente que, por ejemplo, llega a una carpintería a pedir la elaboración de un gabinete o un armario con características innovadoras. Como esta, existen otras diversas fuentes de innovación técnica. En equipo, desarrollen una lluvia de ideas para tratar de encontrar algunas fuentes adicionales. Anota aquí las conclusiones a las que lleguen.

Los contextos de uso de los medios técnicos

Toda innovación o cambio técnico que se inserta dentro de un proceso productivo debe tomar en consideración todos los elementos del proceso, desde los insumos hasta los recursos humanos y económicos. De estos, quizás el más importante es el del contexto de uso de los medios técnicos.

En sentido estricto, los **medios técnicos** son el conjunto de objetos que permiten que el ser humano realice acciones para la transformación de materiales en artefactos o servicios que satisfagan una necesidad de un grupo social (figura 1.11).

Los medios técnicos permiten la ejecución de una amplia variedad de acciones. Desde las más simples como golpear, empujar, cortar, moldear, hasta otras más complejas como en las que la presión de un botón desencadena una serie de acciones mecanizadas, como el montaje de una placa o chip en un equipo de cómputo.

Toda innovación modifica el contexto de uso de los medios técnicos. Por ejemplo, en una cadena de ensamblado de una armadora de automóviles, el montaje de un nuevo espejo retrovisor hace necesario modificar la herramienta o máquina que el operador utiliza para montar el espejo.

En otras ocasiones, las innovaciones pueden ocurrir en los propios medios técnicos, al desarrollar una nueva herramienta o máquina que mejore o facilite un proceso de producción; o en la manera de usarlos, al idearse un método de trabajo más eficiente.

No son pocas las veces en que la innovación en una máquina o herramienta posibilita una serie de innovaciones en productos finales, como en el caso de los modernos aparatos de control electrónicos que han permitido gran precisión en el montaje de piezas pequeñas.



Figura 1.11. El ser humano delega funciones en herramientas, máquinas e instrumentos de medición que le permiten amplificar, modificar y dar precisión a sus acciones.

En todos estos casos, el contexto de uso de los medios técnicos tiene una relación importante en el proceso productivo que lleva de una idea a la creación final de un artefacto o servicio innovador.



Bajo la lupa

1. Revisa tu libro de texto o tus apuntes de primero o segundo grados de Tecnología e investiga todo lo relacionado con la delegación de funciones. Escribe un breve resumen de lo que encuentres, tomando en cuenta su relación con las innovaciones técnicas.

Relación entre la delegación de funciones y las innovaciones técnicas.

La importancia de la reproducción de técnicas

Al principio de este bloque, se te pidió que imaginaras que estás en un campamento con tus compañeros. A mediodía, alguien quiere encender una fogata para hacer algo de comer y tú recuerdas que llevas una lupa en tu mochila. Con esta, al concentrar los rayos del sol, encienden un papel que les sirve para iniciar la fogata.

Ahora imagina que un día después llegas a casa y cuentas a tus familiares cómo hicieron la fogata. Emocionado sales al patio y les muestras cómo lo hiciste. Esta vez, has reproducido una técnica para obtener el mismo resultado.

En un proceso productivo, la capacidad de reproducir una técnica es un concepto básico para el buen funcionamiento de todo el sistema. Esto es válido, en especial, para los procesos industriales, en que se busca a toda costa homogeneizar los productos comercializados, algo distinto de lo que suele pasar con los procesos artesanales (figura 1.12).



Figura 1.12. Los artesanos reproducen técnicas transmitidas de generación en generación, pero también demuestran su creatividad o sus habilidades técnicas.

Cuando se innova algún proceso, medio técnico, o artefacto o servicio es indispensable establecer las bases para que sea posible reproducir las técnicas que permiten su realización (figura 1.13).

Como ya lo vimos en el primer curso de Tecnología, una de las maneras de asegurar la capacidad de reproducir una técnica es mediante la elaboración de los documentos que permitan su aplicación. Entre estos documentos pueden encontrarse manuales, diagramas, instructivos, etcétera.



Figura 1.13. La capacitación suele ser fundamental para la reproducción de las técnicas que permiten elaborar un artefacto o servicio innovador.

Todos estos elementos deben ser parte del plan que se establece cuando se implementa el proceso productivo, y deben someterse al proceso de prueba incluido dentro del ciclo de las innovaciones técnicas.



Los efectos de la técnica en la vida diaria

1. Imagina que alguno de los procedimientos que empleas en tu taller escolar es una innovación y que tú participaste en su desarrollo. Explica, brevemente, cuáles pasos darías para asegurarte de que será posible reproducir las técnicas empleadas para su realización.



Conocimientos e información, importancia de la confiabilidad de sus fuentes

Aunque suelen usarse como sinónimos, los términos información y conocimiento tienen significados distintos, sobre todo en áreas como la informática y las comunicaciones, que serán motivo de estudio de esta sección.

En sentido estricto, **conocimientos** son las nociones, datos o informes que se tienen sobre un tema. En el ámbito técnico, por conocimientos se alude a todo lo que sabe, por ejemplo, un operador sobre el manejo de cierta herramienta o máquina.

Por otra parte, **información** es un conjunto de datos ordenados y procesados de tal manera que, en conjunto, proporcionan un sentido y comunican (o informan) un significado.

Por tanto, se puede afirmar que es posible convertir los conocimientos en información para que adquieran un sentido y se les dé el uso apropiado en el contexto en que se desea aplicar. De modo tal que, por ejemplo, la información es un factor fundamental para el apoyo en la toma de decisiones en un ámbito laboral.

Los conocimientos y la información son parte de los insumos que integran un sistema técnico. Su búsqueda y su uso determinan el éxito que este puede alcanzar y son parte fundamental del ciclo de las innovaciones técnicas. De ahí la importancia de la elección de una fuente de información adecuada.

De manera general, existen dos tipos de fuentes de información: tradicionales y electrónicas. Las primeras son, por lo general, medios impresos como libros y revistas, aunque también se incluyen medios audiovisuales grabados. Entre las fuentes de información electrónicas se encuentran, sobre todo, Internet y archivos de computadora.

Debes recordar, como lo has estudiado en tu materia de Español, que las fuentes tradicionales engloban a los documentos que de una forma u otra difunden los conocimientos propios de cualquier ámbito del conocimiento.

Los documentos mencionados dan origen a las fuentes primarias de información y estos, a su vez, dan lugar a otros documentos que conforman las fuentes secundarias y electrónicas.

Las fuentes primarias contienen estudios académicos que exponen por primera vez descubrimientos científicos, humanísticos, etc., y que son contribuciones nuevas al conocimiento. Su publicación establece un “parteaguas” en el conocimiento de los diferentes ámbitos científicos, tecnológicos, humanísticos y artísticos.

Las fuentes secundarias son documentos que compilan y reseñan la información publicada en las fuentes primarias. Recuerda que el documento primario es la fuente del dato original; mientras que el secundario lo retoma para realizar reflexiones respecto de él.

Por supuesto, Internet ha representado un cambio completo en la manera en que se tiene acceso a los conocimientos y a la información.



Figura 1.14. Las fuentes de información tradicionales cada vez ceden más terreno a fuentes de información como Internet, que son más dinámicas. Ahora desde tu celular puedes tener acceso a la red.



En la actualidad, desde un escritorio de casa, la escuela o la oficina, se tiene acceso a casi todos los conocimientos que ha generado la humanidad a lo largo de su historia. Sin embargo, también ha surgido un nuevo problema relacionado con el tratamiento de la información: la confiabilidad (figura 1.14).

En el pasado, un investigador necesitaba hacer grandes esfuerzos para tener acceso a los libros y revistas que contenían conocimientos e información. En general, tenían que acudir a bibliotecas que muchas veces se encontraban muy lejos del lugar en que trabajaban. Sin embargo, el hecho de que toda impresión tuviera una casa editorial que la respaldaba, le otorgaba a la información y los conocimientos que contenían un grado aceptable de confiabilidad, derivada, en especial, del prestigio creado por la casa editorial.

En general, el problema más importante acerca de la confiabilidad de las fuentes de información tradicionales se derivaba de sus características **estáticas**. Un impreso tenía una vida media de varios años, que muchas veces era mayor a la vigencia de la información que contenía. Por ello, al consultarlos, en ocasiones lo que presentaban era información obsoleta.

Hoy, las consultas, aun de libros y revistas, suelen hacerse en Internet, un medio más dinámico, que permite actualizaciones constantes y acceso inmediato. Sin embargo, su carácter abierto, su accesibilidad y la facilidad con que se “publica” la información lo hacen una fuente de información que requiere pasos adicionales para asegurar su confiabilidad, como se verá en la subsección “El análisis de la información para la innovación” que encontrarás en la página 25.



Bajo la lupa

Cuando se busca información en Internet, la herramienta básica es el motor de búsqueda, es una página web que incluye un recuadro en que se escribe un texto o las palabras sobre las que se quiere investigar. Pero en realidad se trata de un mecanismo complejo de búsqueda y recopilación de palabras clave contenidas en casi todas las páginas publicadas en web. Estas palabras se procesan y ordenan en enormes bases de datos. Cuando escribes un texto de búsqueda, el motor consulta esta base de datos y devuelve una página que incluye las páginas específicas que contienen el texto que se busca, ordenadas por su posible relevancia.

Esto explica por qué cuando buscas palabras comunes como *técnica* o *tecnología* aparecen tantos resultados en los buscadores de Internet. En este curso aprovecharemos esa cualidad de los motores de búsqueda para pedirte que consultes cuando menos tres páginas o sitios web para asegurar, hasta donde sea posible, la confiabilidad de la información que buscas.

1. Para que empieces a familiarizarte con la búsqueda de información en Internet mediante el uso de motores de búsqueda, utiliza el que desees para encontrar información relacionada con las fuentes tradicionales de información. Elabora un breve resumen de lo que encuentres.

La búsqueda de información para los procesos técnicos

Una vez que se ha generado una idea que podría llevar a la producción de un artefacto o servicio innovador que satisfaga una necesidad o un interés de un grupo social, es fundamental iniciar una investigación que permita adquirir los conocimientos técnicos necesarios para que se tenga éxito en esta empresa.

Son innumerables los conocimientos técnicos que se deben adquirir y abarcan diferentes campos. Por ejemplo, si se pretende crear un nuevo proceso para la preservación de alimentos sin conservadores, es necesario investigar sobre procesos innovadores en el campo tecnológico de la preparación de alimentos y sobre nuevos desarrollos químicos y bacteriológicos.

Por otra parte, también se debe investigar sobre insumos, medios técnicos, sistemas técnicos y procedimientos de gestión y administración de procesos productivos, entre otros factores.

La búsqueda de información relacionada con los conocimientos técnicos que serían aplicables para que una innovación recorra el ciclo completo puede realizarse, sobre todo, en Internet o mediante consulta de documentación en la propia empresa o en empresas similares. También es recomendable consultar con proveedores, clientes, consumidores finales, etcétera.

La investigación, en general, puede empezar con la recopilación de datos relacionados con las posibilidades reales de llevar a cabo la innovación. Por ejemplo, si se está pensando en la creación de un “celular” que permita grabar programas de televisión y transmitir de manera directa los videos grabados, es importante buscar información relacionada con la grabación de señales de televisión y con la cantidad de información que se puede transmitir a un mismo tiempo. (Para ambos casos, encontrarás antecedentes en la grabación de video y en la transmisión de imágenes directas por celular mediante las denominadas teleconferencias).

En seguida se debe buscar información relacionada con los insumos. Por ejemplo, cuáles materiales o componentes deben considerarse para el ensamblado final de nuestro hipotético celular.

Más adelante, debe investigarse sobre los medios técnicos y los procesos que deben aplicarse, en caso de que sea viable la producción del artefacto o servicio innovador (figura 1.15).



Figura 1.15. Muchas veces, al buscar información relacionada con un artefacto o servicio innovador, se encuentran opciones que permiten abordar su producción desde un punto de vista más eficiente.

De manera paralela, en una empresa comercial, es indispensable investigar la posible recepción de la innovación entre el público de consumidores finales. Siempre es importante tomar en cuenta que nunca servirá una innovación que no se dirige a la atención de una necesidad, presente o futura, de un grupo de individuos.



Bajo la lupa

En equipo, realicen una lluvia de ideas para seleccionar un artefacto o servicio innovador, relacionado con el taller que cursa la mayoría de ustedes. En seguida, busquen en Internet información que sea pertinente para determinar la viabilidad y las posibilidades de éxito en la elaboración de este producto. A manera de guía, contesten brevemente las siguientes preguntas:

1. ¿Existen otros artefactos o servicios similares en el mercado? En caso de que la respuesta sea afirmativa, explica brevemente sus similitudes y sus diferencias.

2. ¿Cuáles serían las características técnicas del proceso de producción del artefacto o servicio innovador?

3. ¿Cuáles serían las principales ventajas que se podrían explotar al comercializar el artefacto o servicio?

El análisis de la información para la innovación

Una vez recopilada toda la información relacionada con el proceso, el artefacto o el servicio innovador, conviene analizarla. El análisis se hace en dos sentidos: para conocer la confiabilidad de la propia información y para determinar la viabilidad del proyecto y los pasos necesarios para su aplicación.

El primer paso es importante, sobre todo, cuando se revisa información obtenida de Internet. La llamada red de redes es, en realidad, un servicio de acceso público y, por lo general, sin restricciones. Por ello, cualquier persona puede crear un sitio o una página web que contenga información que no es verídica o que solo corresponde a la opinión del creador de la página.

Una medida para asegurar la confiabilidad de la información obtenida en Internet consiste en contrastar dos o tres páginas o sitios que contienen información similar. De esta manera, será posible darse una idea general de cuál es la información confiable y cuál puede desecharse (figura 1.16).

Por supuesto, cuando la información se obtiene del sitio de una empresa confiable o con la que se tienen tratos comerciales directos, este paso puede omitirse. También, cuando se tienen algunos otros medios para confirmar la validez de la información presentada en Internet, como cuando el sitio corresponde a una empresa conocida por su prestigio o la solidez de la información que presenta.

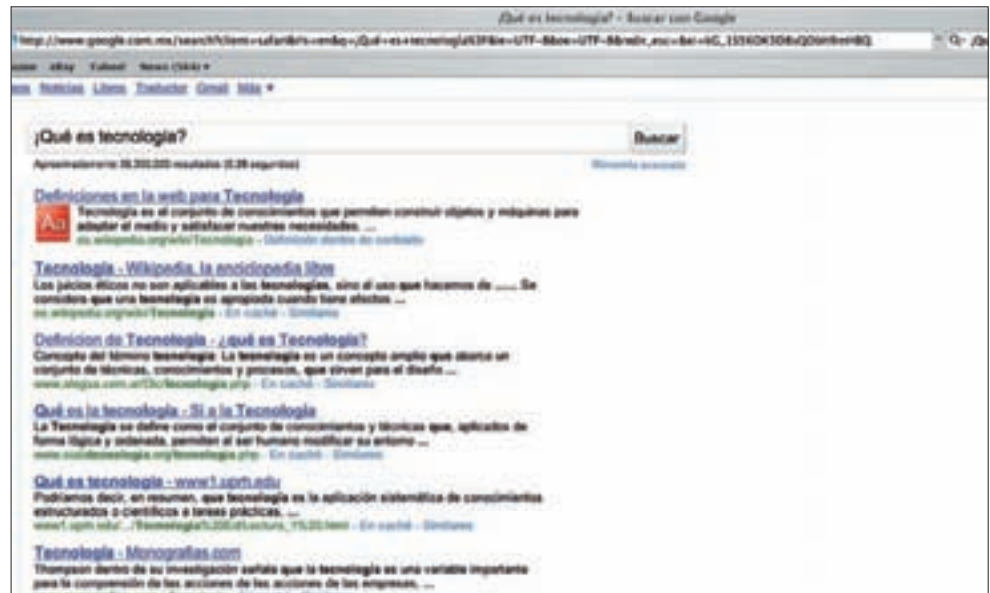


Figura 1.16. Una búsqueda rápida en Internet permite encontrar información sobre casi cualquier tema. Esto facilita también el contrastar las afirmaciones vertidas y desarrollar una opinión objetiva y confiable.

Una vez determinada la confiabilidad de la información obtenida, se procede a analizar la viabilidad del proyecto. En general, la información debe ser suficiente para contestar las preguntas: ¿es posible realizar el proyecto innovador con los medios técnicos con que se cuenta en la actualidad? (o, en todo caso, ¿es posible modificar los medios técnicos para desarrollar el proyecto?), ¿el proyecto tiene atractivo comercial u ofrece ventajas competitivas sobre productos comparables?, ¿es posible obtener todos los insumos y los recursos humanos y económicos necesarios para realizar el proyecto?

Si la respuesta a todas estas preguntas es afirmativa, entonces se puede pasar a la siguiente etapa: **la instalación**.

La información obtenida debe permitir la aplicación correcta del concepto para la producción del artefacto o servicio innovador. Para ello, debe tenerse ya al proveedor de materias primas más conveniente, las fuentes de energía adecuadas, el personal capacitado y, por último, deben realizarse de manera certera las tareas de gestión y administración de los procesos de producción (figura 1.17).



Figura 1.17. Cuando se elabora un prototipo, se debe contar con toda la información sobre las materias primas y los recursos requeridos para la realización del proyecto.

Un factor importante consiste en la transmisión eficaz de la información técnica recopilada o generada a todas las instancias del sistema técnico. Una vez más, será necesario recurrir a manuales, instructivos, gráficos, diagramas, etcétera.



Bajo la lupa

1. En tu curso de segundo grado se analizó y revisó el concepto de gestión técnica. Revisa tu libro de texto o tus apuntes y describe brevemente qué es la gestión técnica, tomando en consideración lo visto en este tema del bloque: el uso de la información para aplicarla a las innovaciones técnicas.

La tecnología de la información y la comunicación (TIC)

A lo largo de los primeros dos cursos de Tecnología, y en parte de este, se ha puesto énfasis especial en la descripción de los importantes avances a partir del desarrollo constante de la microelectrónica y todos los productos derivados de esta: en especial de las computadoras.

Un lugar especial en estas descripciones refiere el crecimiento exponencial de la llamada red de redes, Internet, que ha permitido, por una parte, que cualquier persona tenga acceso a casi todo el conocimiento y la información que ha producido la humanidad y, por otra, ha fomentado la comunicación directa e inmediata entre individuos y ha llevado a la creación de una nueva forma de integración de la sociedad: las redes sociales (figura 1.18).



Aprende haciendo

1. Realiza una encuesta en tu comunidad respecto a la opinión que tienen las personas de las redes sociales por Internet. ¿Cuáles son sus beneficios y sus perjuicios?

Figura 1.18. Las denominadas redes sociales son grupos de personas que comparten información y conocimientos mediante dispositivos de telecomunicación.

Ambos avances han dado lugar a la denominada **tecnología de la información y la comunicación**, el conjunto de dispositivos, conocimientos y técnicas empleados para comunicar, obtener y usar información.

La TIC, como disciplina, comprende el estudio de todos los dispositivos que permiten el intercambio de información y que intervienen en la comunicación a distancia. Al mismo tiempo, también incluye las disciplinas relacionadas con el desarrollo, el estudio, la implementación y el mantenimiento de estos dispositivos.

Las grandes empresas, por ejemplo, suelen contar con un departamento de TIC o de Tecnología de la Información (TI), que se encarga del despliegue y el mantenimiento de las redes de cómputo de la empresa, y de cualquier otra red de comunicación de esta (figura 1.19).



Figura 1.19. En sentido estricto, la TIC abarca todos los dispositivos que permiten la comunicación, la obtención y el uso de la información, como computadoras, teléfonos, televisores, radios, cines y videojuegos.

El gran avance que se ha dado en la creación de dispositivos electrónicos de cálculo masivo (computadoras) y comunicación a distancia (celulares) ha originado una época de grandes cambios. Su aplicación constante en los procesos productivos, por otra parte, ha hecho que a diario se nos presenten innovaciones que satisfacen de mejor manera las necesidades de grupos sociales amplios, que atiendan necesidades recién creadas, o que, incluso, generen nuevas necesidades.



La mujer en el proceso tecnológico

Eniac fue la primera computadora electrónica considerada como tal. Se creó en 1946 y fue programada, entre muchas otras personas, por seis mujeres (Betty Snyder Holberton, Jean Jennings Bartik, Kathleen McNulty Mauchly Antonelli, Marlyn Wescoff Meltzer, Ruth Lichterman Teitelbaum y Frances Bilas Spence).

Investiga en Internet, aplicando los conceptos sobre investigación delineados en un tema anterior, sobre esta primera computadora, la Eniac, y elabora en tu cuaderno un resumen de tus hallazgos, considerando que puede considerarse el inicio de la TIC, y dando un peso especial al hecho de la participación destacada de esas seis mujeres.

Empleo de la TIC para la innovación

El desarrollo continuo de la tecnología de la información y la comunicación ha abierto, a la vez, una gran cantidad de opciones para la innovación y el cambio técnico.

La disposición de equipos de cómputo, cada vez más poderosos, que permiten hacer millones de cálculos por segundo y facilitan, por ejemplo, los procesos de modelado para el desarrollo de artefactos o servicios novedosos ha reducido en gran medida el tiempo que recorre el ciclo de las innovaciones técnicas.

Más aún, el hecho de incluir equipos de cómputo como controladores de máquinas automatizadas en los procesos productivos industriales ha hecho una realidad la creación de artefactos que antes eran impensables (figura 1.20).



Figura 1.20. La medicina ha logrado gran control y precisión mediante el uso de equipos de cómputo especializados. Los resultados de estos procedimientos eran inimaginables hace unos cuantos años.

Por ejemplo, uno de los resultados inmediatos del uso de la TIC para la investigación es que se dispone de conocimientos casi instantáneos de los desarrollos que se realizan en áreas relacionadas con una innovación o un cambio técnico. Esto se realiza al buscar noticias en sitios web o al intercambiar información con colegas que realizan investigaciones en otras partes del mundo mediante programas de mensajería o redes sociales.

Por otra parte, la web ofrece la opción de obtener información sobre materiales, herramientas, máquinas, procesos, etc. Incluso es posible pensar en la contratación de personal o en la compra de materiales directamente, y de zonas muy lejanas del planeta.

En cuanto al ciclo de las innovaciones y los procesos productivos, se dispone ahora de programas de cómputo auxiliares, como AutoCAD, que permiten el modelado inmediato de piezas de herramientas, máquinas o artefactos. Además, han habido avances importantes en la creación de programas de simulación, como túneles de viento virtuales, para diseño de vehículos aerodinámicos.

Al mismo tiempo, los poderosos equipos de cómputo actuales permiten la realización de cálculos complejos de insumos, elaboración de calendarios y apoyo en la gestión técnica y la administración.



Bajo la lupa

1. Aunque todos entendemos lo que significa Internet, pocas veces estamos conscientes de que engloba varios servicios distintos, como web, correo electrónico, mensajería, tableros de noticias y servidores de igual a igual (P2P). Investiga en Internet las características fundamentales de cada una de estas opciones y arriesga una interpretación de la manera en que pueden apoyar la innovación y el cambio técnico.

Web:

Correo electrónico:

Mensajería:

Tableros de noticias:

P2P:

La información y el uso de la TIC para la resolución de problemas en los procesos productivos

Los problemas que se enfrentan cuando se realiza un proceso productivo artesanal o industrial son de índole diversa. Sin embargo, el método para resolverlos suele ser único y requiere cuatro pasos, que ya se vieron ampliamente en el primero y el segundo cursos de este libro, pero que ahora volveremos a revisar considerando el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, con énfasis en la innovación y el cambio técnico.

1. Planteamiento del problema. Cuando surge un problema en un proceso productivo, el primer paso debe ser su definición clara. Cuanto más clara sea, mejores posibilidades se tienen de llegar a una solución correcta. Por ejemplo, en un proceso de encuadernado de libros, la goma con que se unen las hojas a las cubiertas suele cristalizarse y, con el paso del tiempo, pierde su adherencia; el resultado es que el libro se deshoja. Al plantear el problema, se debe dejar claro que se quiere buscar una solución que evite, ante todo, que el lector se quede con algunas hojas en la mano cuando dobla de más un libro (figura 1.21).

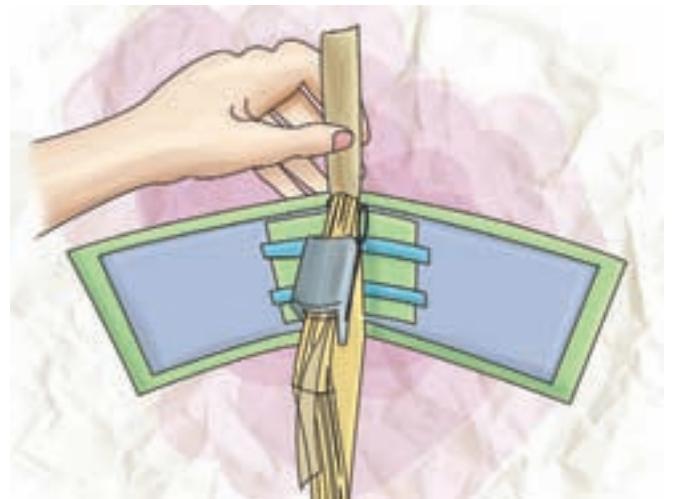


Figura 1.21. En nuestro ejemplo, se deben tomar en cuenta soluciones como el uso de pegamentos distintos de la goma usual o, incluso el cosido de las páginas del libro antes de su encuadernado final.

2. Investigación. Una vez conocidas con precisión las características del problema, debe hacerse una investigación exhaustiva de las soluciones. Aquí es importante considerar los conocimientos relacionados con el campo tecnológico en cuestión (en este caso, las características de las gomas para pegado y, además, las posibilidades de coser las hojas de los libros, sin aumentar demasiado el costo final del libro). También es importante revisar conocimientos en áreas relacionadas. Para ello, se debe recurrir a todos los medios relacionados con TIC, desde búsquedas en web hasta participaciones en redes sociales con colegas.

3. Aportaciones. En la tercera etapa del proceso de solución de problemas, los integrantes del equipo de trabajo hacen sus aportaciones. Es importante indicar que estas aportaciones tienen relación directa con los conocimientos, las aptitudes y la experiencia de cada quien. Además, debe considerarse la habilidad que tiene cada integrante y la dinámica que se genere como equipo de trabajo para aplicar conocimientos ya adquiridos de maneras innovadoras, o para innovar los propios procesos.

4. Diseño del plan de trabajo. Una vez planteadas las soluciones y establecido un acuerdo, se diseña el plan de trabajo que lleve a la aplicación de la solución óptima. En este diseño, se deben usar la información y los conocimientos adquiridos mediante el uso de las TIC.

También es indispensable recurrir a la creatividad y la imaginación para aportar soluciones innovadoras. En nuestro ejemplo, podría concluirse que una solución innovadora sería desarrollar un sistema híbrido, que incluya el cosido y el uso de un pegamento más plástico, cuya flexibilidad permita que el libro se doble sin despegarse.



Aprende haciendo

En equipo, elijan uno de los talleres de actividad tecnológica en que participan en la escuela. Expongan los procesos que aplican en este y después definan alguno de los posibles problemas que enfrentan y que podría requerir una solución innovadora o un cambio técnico. En seguida, sigan los pasos para la resolución de uno de los problemas más apremiantes, tomando en consideración el uso de la información y de las TIC en cada una de las cuatro etapas definidas en la resolución de problemas:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

La información y el uso de las TIC en el trabajo por proyectos en los procesos productivos

Como ya se explicó ampliamente en el primero y el segundo cursos de Tecnología, un **proyecto** es una serie de fases u operaciones que debe seguirse de manera secuencial para cumplir un objetivo.

Cuando se trata de procesos productivos, el trabajo por proyectos debe seguir una secuencia de fases ordenadas de manera tal que una fase no se realice nunca antes de la anterior. Esta modalidad de trabajo permite orientar un conjunto de acciones, interacciones y recursos para la optimización de un proceso productivo.

En el caso de una innovación, las fases del proyecto deben corresponder al ciclo del proceso de la innovación.

Por supuesto, tras la generación de la idea, debe realizarse la importantísima etapa de investigación de información y conocimientos aprovechando al máximo las opciones presentadas por la TIC (figura 1.22).

La investigación debe incluir todos los elementos ya descritos para el desarrollo de una innovación, considerando nuevas técnicas, nuevos medios instrumentales, nuevos insumos, etcétera.



Figura 1.22. En la etapa de investigación, la idea original puede presentar problemas insalvables que lleven a cambios en el proyecto original, o a su abandono. Esta casa en ciertas zonas climáticas no podría realizarse.

Al mismo tiempo, los recursos ofrecidos por la TIC deben tomarse en cuenta en las fases de planeación y creación de prototipos, utilizando, si es necesario, métodos virtuales para ahorrar tiempo en el desarrollo del producto; esto es particularmente cierto en las etapas de modelado y creación de prototipos.

Además, se deben considerar toda la información y los conocimientos obtenidos en cada una de las etapas del proceso productivo, desde la planeación hasta la ejecución, pasando por la gestión técnica y la administración.



Bajo la lupa

1. Tomando en consideración el taller de la actividad tecnológica que cursas, idea algunas innovaciones o cambios técnicos que podrían aplicarse en el contexto de un proceso productivo. Anótalos en los siguientes renglones. Para ello, utiliza tu imaginación y creatividad. No importa cuán descabelladas suenen tus propuestas.

2. Elige solo una de las ideas anteriores e investiga en Internet la información necesaria para que recorra el ciclo completo de la innovación. Describe brevemente tus hallazgos, considerando sobre todo que deben guiarte para que decidas la viabilidad o no de tu innovación.

3. Dibuja en el siguiente espacio en blanco el prototipo que deseas crear.

Lo que aprendí en este bloque

Innovación es la acción de introducir novedades en una actividad. Es un proceso orientado al diseño y la manufactura de productos en que la información y los conocimientos son los insumos para el cambio técnico.

Por lo general, las innovaciones técnicas recorren un ciclo definido: generación de la idea, prueba del concepto y aplicación. La idea tiene diferentes orígenes: la satisfacción de una necesidad, avances importantes en la investigación científica o tecnológica e ideas espontáneas o descubrimientos azarosos, entre otras.

Una vez que se ha generado una idea, es fundamental iniciar una investigación que permita adquirir los conocimientos técnicos necesarios para que se tenga éxito en esta empresa.

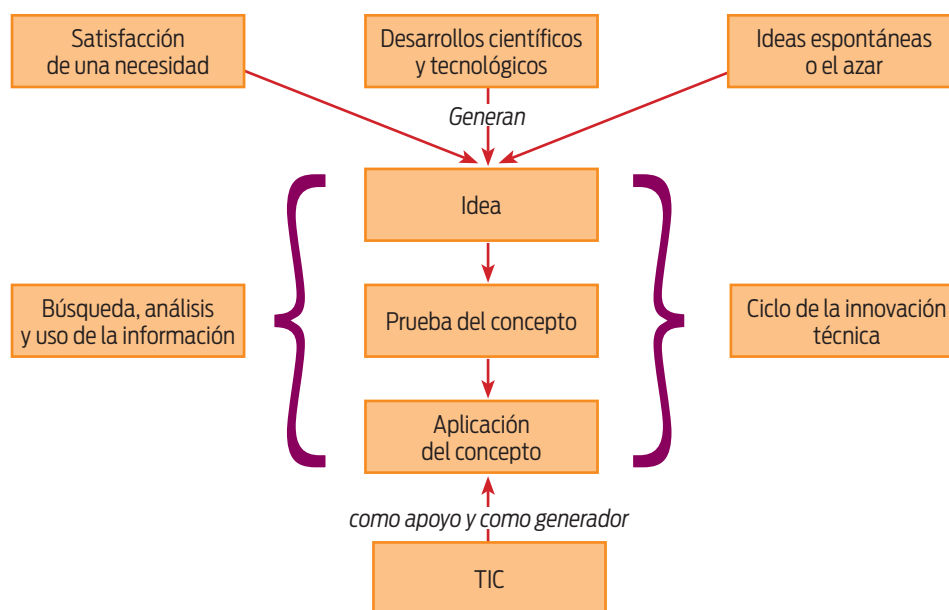
Los conocimientos y la información son parte de los insumos que integran un sistema técnico. Su búsqueda y su uso determinan el éxito que este puede alcanzar. La información recopilada se analiza para probar su confiabilidad y para determinar la viabilidad del proyecto y los pasos a seguir para su aplicación.

La tecnología de la información y la comunicación (TIC) es el conjunto de dispositivos, conocimientos y técnicas empleados para comunicar, obtener y usar información.

Los equipos de cómputo cada vez más poderosos han reducido en gran medida el tiempo que recorre el ciclo de las innovaciones técnicas; utilizarlos como controladores de máquinas automatizadas en los procesos productivos industriales ha hecho realidad la creación de artefactos que antes eran impensables.

El método para resolver los problemas que se enfrentan cuando se realiza un proceso productivo artesanal o industrial suele ser único y requiere cuatro pasos: planteamiento del problema, investigación, aportaciones y diseño del plan de trabajo.

Un proyecto es una serie de fases u operaciones que debe seguirse de manera secuencial para cumplir un objetivo, de manera que una fase no se realice nunca antes de la anterior. Esta modalidad de trabajo permite orientar un conjunto de acciones, interacciones y recursos para la optimización de un proceso productivo.



Autoevaluación

Entre las cinco opciones que siguen a cada frase, elige la que complementa la idea.

1. Casi cualquier artefacto, herramienta o máquina en que se puede pensar tiene una historia de _____ que lo han llevado al estado actual.
a) innovaciones b) modificaciones absolutas c) altas y bajas
d) conocimientos e información e) medios técnicos
2. Para asegurar la correcta implementación del proceso para crear un artefacto innovador, es importante que se tome en cuenta que la técnica aplicable siempre debe _____ de la misma manera.
a) comprenderse b) reproducirse c) conocerse
d) dibujarse e) investigarse
3. Cuando se toma un proceso ya conocido y se innova parte de este se realiza una innovación _____
a) disruptiva b) continua c) acumulativa
d) radical e) absoluta
4. Cuando se considera un invento, sin un antecedente de algo similar, se produce una innovación _____
a) disruptiva b) continua c) acumulativa
d) radical e) absoluta
5. Una innovación que cambia por completo un proceso existente, como cuando hiciste fuego con una lupa, es una innovación _____
a) disruptiva b) continua c) acumulativa
d) radical e) absoluta
6. El ciclo de la innovación técnica empieza siempre con una idea, que puede tener diferentes orígenes. De cualquier modo, para que una idea se convierta en un artefacto o producto siempre debemos echar mano también de _____
a) la cartera y el bolsillo b) la moda y las necesidades sociales c) la tradición y la electrónica
d) la técnica y la ciencia e) la creatividad y la imaginación
7. Internet plantea, sobre todo, un problema de _____, por eso es necesario usar métodos como la consulta de por lo menos tres páginas o sitios web distintos.
a) seguridad b) confiabilidad c) apertura
d) saturación e) imaginación
8. En el ámbito de los procesos productivos, el concepto innovador suele probarse mediante la creación de un _____
a) prototipo b) dibujo técnico c) manual
d) curso de capacitación e) artefacto final
9. La _____ del personal suele ser fundamental para asegurar la reproducción de las técnicas que permiten la elaboración de un artefacto o servicio innovador.
a) administración b) capacitación c) contratación
d) remuneración e) gestión

Elabora tu proyecto

1. En equipo, realicen una lluvia de ideas cuyo objetivo sea recorrer el ciclo de las innovaciones técnicas. Por supuesto, el proyecto habrá de ser solo ficticio, pero el requisito es que debe relacionarse lo más posible con el taller escolar que cursa la mayor parte de los integrantes. El proyecto debe completarse con el uso de la TIC para la búsqueda, el análisis y el uso de conocimientos e información. Como guía, llena los espacios de acuerdo con lo que se indica a continuación:

Idea e información que la respalda y la convierte en un proyecto viable.

Prueba de la idea e información que la respalda, junto con usos propuestos de la TIC.

Aplicación de la idea e información que la respalda, junto con usos propuestos de la TIC.



Bloque 2

Campos tecnológicos y diversidad cultural

Propósitos del bloque:

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

Al terminar este bloque, habrás aprendido a:

- › Identificar las técnicas que conforman diferentes campos tecnológicos y emplearlas para desarrollar procesos de innovación.
- › Proponer mejoras a procesos y productos incorporando las aportaciones de los conocimientos tradicionales de diferentes culturas.
- › Proponer alternativas de solución a problemas técnicos de acuerdo con el contexto social y cultural.

1. Campos tecnológicos y diversidad cultural

Conceptos clave

- › Campo tecnológico
- › Contexto sociocultural
- › Cultura
- › Desarrollo técnico
- › Generación tecnológica
- › Sistema técnico
- › Tradición
- › Trayectoria técnica

Cada grupo social tiene sus propias necesidades, intereses, preferencias y tradiciones. Y esto es lo que da diversidad cultural a la humanidad. A su vez, esa diversidad determina los objetivos de los sistemas técnicos predominantes para cada grupo, porque su prioridad es la satisfacción de necesidades e intereses de los grupos sociales inmediatos. Al mismo tiempo, todos los campos tecnológicos tienen una interrelación directa con la diversidad cultural: la elaboración de alimentos y la confección de vestidos, por ejemplo, evidencian de manera directa las preferencias y las características de los grupos sociales inmediatos. En este bloque estudiaremos estos temas y los vincularemos con otros como la innovación técnica y la igualdad de géneros.

1.1

La construcción social de los sistemas técnicos

Identidad cultural de los grupos sociales

Si alguna vez has viajado a un lugar muy distante de tu localidad es probable que muchas características te hayan parecido muy diferentes de las tuyas. Por ejemplo, cuando se viaja desde la Ciudad de México a Yucatán, el tono y ciertos giros del lenguaje suelen impresionar y atraer a los visitantes.

Las variaciones lingüísticas, la vestimenta, la alimentación, incluso los gustos por los colores y el tipo de música que se escucha son elementos que dan identidad a un grupo de individuos. Todos estos, junto con los conocimientos y las tradiciones, integran la identidad cultural de un grupo social (figura 2.1).

En términos generales, **cultura** es el conjunto de estructuras sociales, religiosas, etc., y de manifestaciones intelectuales, artísticas, entre otras, que distinguen a una sociedad o una época.

Un país tiene una identidad cultural, caracterizada principalmente por un idioma, aunque hay otros elementos (por ejemplo, que los mexicanos compartimos una misma historia), que fortalecen y definen mejor esa identidad.

Pero en un mismo país hay diferencias culturales considerables. Por ejemplo, el tipo de comida de Veracruz suele ser distinto del que se consume en Campeche o en Sonora, de ahí que se puede afirmar que también hay una identidad cultural por regiones. Por lo general, esta identidad suele crearse por estado, pero existen zonas geográficas específicas, como la de La Laguna, que abarcan varios estados.



Figura 2.1. La vestimenta es uno de los elementos que dan identidad a un grupo social. A su vez, esta se determina por los materiales propios de una zona o predominantes en una época.

Al mismo tiempo que los sistemas técnicos cambian y evolucionan al tratar de satisfacer las necesidades e intereses variables de los grupos sociales, muchas veces las innovaciones o las modificaciones técnicas conducen a cambios profundos en la sociedad.

Por ejemplo, durante el siglo XX y parte del XXI la humanidad ha sido beneficiada por los enormes avances en los campos de la medicina y la química, que han llevado a mejoras significativas en el tratamiento de enfermedades que antes eran mortales, como la tuberculosis (figura 2.2).

Este y otros avances en los campos de la biotecnología y la producción de alimentos han hecho que grandes sectores de la población mundial tengan cubiertas sus necesidades básicas, de acuerdo con la pirámide ideada por Maslow.

Por ello, parte de la interacción de la sociedad con la ciencia está centrada en la satisfacción de los escalones superiores de la pirámide, relacionados con la autorrealización.



Figura 2.2. Nunca como ahora la humanidad ha estado más protegida contra las enfermedades, lo que ha redundado en el aumento constante en la expectativa de vida.

... Ejercita el deporte de la reflexión

1. Investiga qué enfermedades en épocas antiguas causaban irremediablemente la muerte.



Bajo la lupa

1. Investiga en Internet acerca de la pirámide de las necesidades de Maslow (también encontrarás información en tu libro de segundo grado). En el cuadro dibuja la pirámide y después redacta una breve descripción de lo que significa.

Construcción social de los sistemas técnicos

Todos los avances y desarrollos de los sistemas técnicos han ido siempre de la mano de los cambios sociales y la dinámica que los produce.

En estricto sentido, un **sistema técnico** está representado por la interdependencia de los seres humanos, las herramientas o máquinas y los materiales o el entorno para la obtención de un artefacto o servicio que satisfaga una necesidad o interés de un grupo social.

Esta interdependencia define los tres tipos de sistemas técnicos: ser humano-máquina, ser humano-producto y producto-máquina (figura 2.3).



Figura 2.3. Si se considera como un continuo, el sistema ser humano-máquina se encontraría más cerca de un proceso productivo artesanal y el sistema máquina-producto lo estaría de uno industrial.

La característica fundamental de un sistema técnico es su organización. En él, todos sus elementos interactúan de manera intencional. Por ello, la gestión técnica y la administración del proceso productivo son factores esenciales de control y desarrollo.

En general, todos los sistemas técnicos son una construcción social, y sus avances, representados de izquierda a derecha en la figura 2.3, han sido producto de cambios y avances sociales continuos.

Piensa, por ejemplo, en los sistemas técnicos para la elaboración de telas en telares artesanales, como se hacía hasta principios del siglo XVIII (figura 2.4). Ese tipo de talleres todavía se ven en algunas zonas de nuestro país y en ellos los artesanos tienen contacto directo con la máquina (el telar) que produce la tela (sistema ser humano-máquina).



Figura 2.4. Una característica distintiva de los talleres artesanales es que el artesano suele proporcionar, con sus propias manos, la energía que permite transformar una materia prima en un producto terminado (hilos de algodón a tela).

Sin embargo, los cambios sociales que se suscitaron a finales del siglo XVIII, y que condujeron a la Revolución industrial, modificaron este sistema técnico y lo convirtieron en un sistema ser humano-producto, en la línea imaginaria que representa el continuo de un sistema técnico, mediante la aplicación de cambios técnicos sustanciales.

El nuevo sistema ha evolucionado continuamente hasta llegar a las fábricas textiles de la actualidad, donde en la relación máquina-producto el ser humano tiene cada vez menos interacción con el producto y cada vez más con la máquina.

Sin embargo, esta situación no ha hecho que desaparezcan por completo los talleres artesanales de hilados y telares, cuya permanencia también obedece a preferencias sociales y al soporte que se da a estos sistemas técnicos (figura 2.4).



Todo tiene un antecedente

La carrera comercial que se inició después de que se crearon los primeros telares mecanizados en Inglaterra, a finales del siglo XVIII, es un buen ejemplo de la interrelación de sociedad y sistemas técnicos. Todavía a mediados del siglo XVIII la producción de telas se destinaba al consumo local y las economías de las diversas regiones de Inglaterra eran precarias y más bien cerradas. A partir de la creación del primer telar mecanizado, la producción empezó a exceder el consumo local y fue preciso buscar nuevos mercados, muchos de los cuales se encontraron en tierras tan lejanas como China y América.

Para ello se necesitaron medios de transporte más efectivos, que pudieran transportar las mercancías con la mayor rapidez posible y al menor costo. Fue así como se empezó a investigar el uso de la flamante máquina de vapor para el desplazamiento por mar y tierra, lo que dio lugar a los primeros barcos de vapor y a los primeros ferrocarriles (figura 2.5). Esto cambió la conformación de los conglomerados sociales, que ampliaron sus horizontes y comenzaron a mantener relaciones con personas que vivían muy lejos, gracias a los avances en los medios de transporte. A su vez, esta facilidad de desplazamiento creó una nueva necesidad: la de comunicarse rápidamente a grandes distancias, y así se llegó a la aplicación masiva de un invento que surgió casi en paralelo con el de la máquina de vapor: el telégrafo.



Figura 2.5. El barco de vapor y el ferrocarril ampliaron los horizontes de los grupos sociales a mediados del siglo XIX. Estos medios de transporte condujeron al surgimiento de una gran cantidad de nuevas necesidades entre las personas, que ahora se desplazaban fácilmente a miles de kilómetros.

1. Investiga en Internet uno de estos dos temas: la expansión comercial que se produjo gracias a la Revolución industrial o el desarrollo de los medios de transporte y comunicación a principios del siglo XIX. Escribe un resumen de lo que hayas indagado.

1.2

Las generaciones tecnológicas y la configuración de campos tecnológicos

El cambio y las trayectorias técnicas

El cambio en las necesidades, los intereses y las expectativas de un grupo social lleva, debido a la interrelación de sociedad y técnica, al desarrollo de nuevos sistemas técnicos o a su modificación.

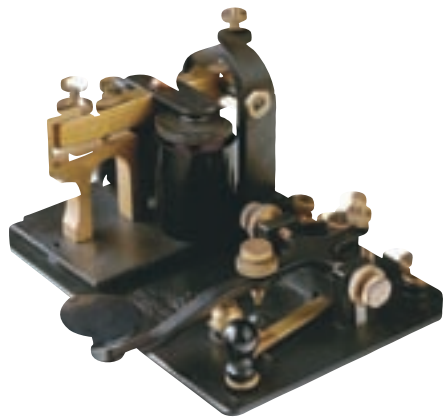
El cambio técnico, definido en la página 10 de este libro, es la respuesta a los cambios sociales. Por ejemplo, aunque el telégrafo se desarrolló a finales del siglo XVIII mediante un sistema visual de banderas que usaba el alfabeto, la necesidad de tener comunicación rápida a grandes distancias llevó a sucesivos cambios técnicos que utilizaron, en sucesión, sistemas electroquímicos, chispas eléctricas y papeles tratados químicamente, hasta que por último se logró establecer un sistema de comunicación inmediato a grandes distancias tras la invención del electroimán (figura 2.6).

Cada una de estas etapas surgidas de una nueva necesidad social condujo a un nuevo cambio técnico cuyos resultados fueron acercándose a la satisfacción total de esa necesidad.

En realidad, cada cambio técnico sucesivo siguió una trayectoria, no siempre lineal, que culminó con un desarrollo importante. Sin embargo, estos no siempre produjeron algún servicio aprovechable o que satisficiera por completo a un grupo social. No obstante, la trayectoria técnica de todos estos cambios llevó al desarrollo pleno de la telegrafía.

Una **trayectoria técnica** es la serie de pasos que se siguen para desarrollar de manera óptima una solución al problema que plantea la evolución constante de las necesidades sociales.

Figura 2.6. A mediados del siglo XIX, el telégrafo permitió, por primera vez, saber lo que sucedía a grandes distancias de manera casi inmediata.



Sin embargo, a pesar de todos estos medios instrumentales, muy pocas personas se atreverían a desmontar alguna pieza de un automóvil moderno.

Entre los aparatos de radio que usaron nuestros abuelos y los de fabricación más reciente han pasado varias generaciones tecnológicas (figura 2.7).

En sentido estricto, una **generación tecnológica** es el conjunto de medios instrumentales, procesos tecnológicos y productos finales que comparten características similares.

Por ejemplo, la nueva generación tecnológica aprovecha las posibilidades que ofrece el uso de equipos de cómputo de cuarta generación.

Un ejemplo clásico de generaciones tecnológicas lo encontramos en los equipos de cómputo, generaciones que se encuentran claramente definidas por el tipo de dispositivo básico con que están contruidos.

Las computadoras de primera generación, como la Eniac, utilizaban bulbos; las de segunda generación empleaban transistores; las de tercera, circuitos integrados y las de cuarta, microcircuitos. Se habla de una quinta y una sexta generacione; la quinta usaría inteligencia artificial y la sexta presentaría características muy difusas, sobre las que todavía no hay un acuerdo (figura 2.8).



Figura 2.7. La generación de dispositivos de transistores en la década de 1960 permitió que se pudiera escuchar un radio sin estar conectado a la toma de corriente.



Figura 2.8. El avance en los equipos de cómputo también ha significado mejoras sustanciales en tamaño. La Eniac ocupaba un edificio completo, pero las actuales son muy compactas.

Igual que sucede entre las generaciones de seres humanos, las generaciones tecnológicas se superponen entre sí, dependiendo del campo tecnológico correspondiente. Sin embargo, hay avances tecnológicos que influyen en la mayor parte de los campos, como el que vivimos hoy con el uso de microcircuitos y programas de cómputo en todo tipo de máquinas.



Bajo la lupa

1. Investiga más sobre las generaciones de computadoras y anota las características principales de cada generación, con énfasis en las ventajas que ofreció la nueva generación sobre la anterior.

Primera generación

Segunda generación

Tercera generación

Cuarta generación

Quinta generación

Sexta generación

Los campos tecnológicos

La tecnología es el estudio de la técnica. Por tanto, abarca todas las actividades encaminadas a satisfacer las necesidades e intereses de un grupo social.

Entonces, por definición, la técnica abarca una enorme cantidad de actividades que requieren diversas habilidades, conocimientos, medios técnicos, etc. Por ejemplo, son muy diferentes las herramientas y máquinas (y las aptitudes de los operadores de estas) que se utilizan en la elaboración de alimentos de las que se emplean en la cosecha de vegetales y, por ende, también son distintas las actividades que se requieren para la producción. Este conjunto de actividades suele dividirse en campos tecnológicos (figura 2.9).



Figura 2.9. Incluso en una misma área de la técnica, los medios instrumentales y la preparación necesaria para realizar una actividad llegan a ser distintos.

Un **campo tecnológico** es un área que incluye procesos productivos que demandan actividades o materiales similares, o que producen artefactos o servicios que atienden necesidades o intereses comunes. En realidad, no hay una manera exacta o generalmente aceptada de clasificar estos campos. Así, hay quienes utilizan para ello criterios económicos, por tipo de producción, por sector de la sociedad al que se destinan los bienes, etcétera.

En el plan de estudios de las escuelas secundarias, el criterio que se aplica es el del tipo de actividades que se realizan para la satisfacción de necesidades. En el Catálogo Nacional de Actividades Tecnológicas para educación secundaria técnica y general se incluyen los seis campos siguientes:

- › **Tecnologías agropecuarias y pesqueras**
- › **Tecnologías de los alimentos**
- › **Tecnologías de la manufactura**
- › **Tecnologías de la construcción**
- › **Tecnologías de la información y la comunicación**
- › **Tecnologías de la salud, los servicios y la recreación**



Los efectos de la técnica en la vida diaria

1. Investiga entre tus compañeros y entre tus profesores, las características de los diferentes talleres que cursan o que imparten, respectivamente, y correlaciónalos con los campos tecnológicos a los que pertenecen (figura 2.10).

Luego, utiliza Internet para completar la información que necesitas para hacer una breve descripción de las características de cada uno de los siguientes campos tecnológicos:



Figura 2.10. En la enseñanza secundaria, el taller de Preparación y conservación de los alimentos está incluido en el campo de Tecnologías de los alimentos.

Tecnologías agropecuarias y pesqueras

Tecnologías de los alimentos

Tecnologías de la manufactura

Tecnologías de la construcción

Tecnologías de la información y la comunicación

Tecnologías de la salud, los servicios y la recreación

Las aportaciones de los conocimientos tradicionales de diferentes culturas en la configuración de los campos tecnológicos

Las culturas tradicionales

Por tradición, el 15 de septiembre, cada año miles de mexicanos acuden a la plaza principal de su localidad para celebrar la *ceremonia del grito*. Con ello se recuerda la gesta heroica de Miguel Hidalgo, que se inició en 1810 y culminó, once años después, con la consumación de nuestra Independencia.

También por tradición, en muchas zonas de nuestro país, la gente se reúne en algún lugar público o en la casa de alguien y se dedica a contar historias, ciertas o ficticias, que alguna vez escuchó de sus mayores.

Tradición es un conocimiento, una creencia, una costumbre o una ley transmitida de generación en generación. Al mismo tiempo, es un conjunto de actividades desarrolladas en un lugar durante un periodo determinado.

El hecho de que los individuos que integran un grupo social compartan tradiciones comunes da identidad a ese grupo. Otro factor de identidad lo constituyen el respeto y el apego que tienen por las tradiciones la mayoría de los integrantes de un grupo social.

Una cultura tradicional es la que define a un grupo social caracterizado por la importancia de las tradiciones. La mayoría de sus integrantes rigen su vida, en gran medida, por los conocimientos, las ideas, las costumbres y las leyes heredadas de generaciones anteriores (figura 2.11).

Al mismo tiempo, también suele aludirse con este término a las sociedades que dieron lugar originalmente a las tradiciones. Así se dice que, por ejemplo, la sociedad mexicana pertenece a una cultura tradicional.

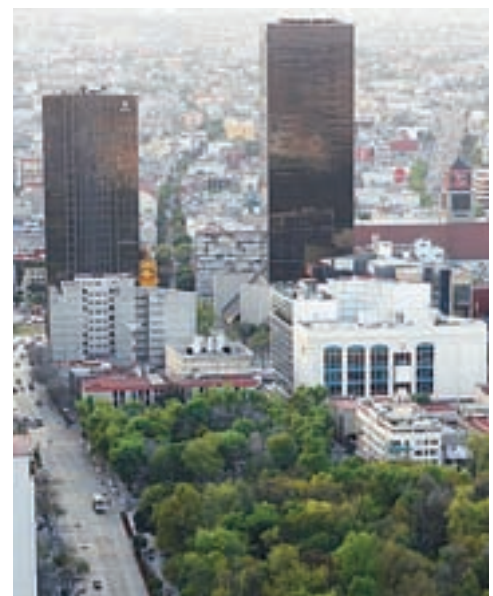


Figura 2.11. En toda sociedad hay personas partidarias de preservar las tradiciones y otras que prefieren la innovación y el cambio constante. A algunas personas les atrae la arquitectura colonial mientras que otras son admiradoras de diseños vanguardistas.



La mujer en el proceso tecnológico

En las culturas tradicionales la mujer desempeñaba y suele desempeñar un papel menos predominante, en lo que se refiere a los campos tecnológicos, que en las sociedades modernas. Entre los mexicas, por ejemplo, su función se relacionaba con labores agrícolas y la confección de las vestimentas que usaba toda la familia. También desempeñaban un papel activo en el comercio. A medida que han pasado los años se ha dado mayor relevancia a la igualdad que debe haber entre hombres y mujeres en cuanto a trato, oportunidades de estudio y laborales.

1. Investiga en Internet las condiciones de la mujer en alguna cultura antigua. Haz una breve comparación entre lo que hayas indagado y las condiciones actuales, y escribe un resumen en el que se destaque el papel de la mujer en los procesos tecnológicos.

Aportaciones de las culturas tradicionales a los campos tecnológicos

En general, los procesos tecnológicos prevalentes en las culturas tradicionales están orientados a la creación de artesanías, que son artefactos con un fuerte componente manual, trabajados con herramientas o máquinas simples y que suelen ser un espacio para que un artesano muestre su habilidad o su creatividad.

En la producción de artesanías, un factor esencial es la transmisión de los conocimientos técnicos necesarios de una persona a otra (por lo general, de un maestro artesano a un aprendiz). De la misma forma, como ya vimos, las tradiciones también suelen transmitirse de manera directa, de una generación a otra.

Aun en las culturas tradicionales siempre hay necesidades cambiantes y en evolución, de modo que siempre hay innovaciones y cambios técnicos en los procesos productivos. Sin embargo, estos suelen ser más lentos, debido sobre todo a la forma de transmisión de los conocimientos (figura 2.12).



Figura 2.12. Algunos muebles siguen elaborándose con métodos tradicionales, lo que les da un atractivo especial.

Por su naturaleza, las aportaciones que pueden hacer las culturas tradicionales dependen de los campos tecnológicos. Por ejemplo, en la tecnología de la información y la comunicación, que incluye la producción de artefactos como computadoras, videocámaras, televisores, etc., y servicios como Internet y otros medios de comunicación, su contribución es mínima.

Por otra parte, en la tecnología de los alimentos la aportación es tan importante que en la preparación de platillos hay condiciones en que la cultura tradicional define por completo las características del campo (figura 2.13).



Figura 2.13. A pesar de las innovaciones en la manera de preparar alimentos, aún es común encontrar zonas en las que se siguen preparando de la forma tradicional.

En general, lo relevante de la influencia de la cultura tradicional en los campos tecnológicos modernos es que se ha demostrado que los procedimientos y los artefactos producidos son perdurables. Además, desempeñan un papel destacado en el aprecio de ciertos grupos culturales por sus propias tradiciones y en el interés por preservarlas.

Por ejemplo, en un medio donde se fomenta el trabajo en el campo, donde las aspiraciones de la gente están vinculadas con la cosecha de algún tipo de producto y en que la comunidad premia la cultura del esfuerzo y la vida en familia, es probable que, de manera natural, se tenga inclinación por el desarrollo de los campos tecnológicos agropecuarios, y que en el área de la salud, los servicios y la recreación se prefiera la satisfacción de necesidades relacionadas con el disfrute del tiempo libre en familia (figura 2.15).



Aprende haciendo

1. Consulta con familiares y personas mayores de tu comunidad cuáles consideran que son los saberes sociales y culturales más importantes y relacionalos con los campos tecnológicos, de acuerdo con la clasificación hecha por la sep. Elabora un informe al respecto.



Figura 2.15. Los aspectos culturales, también conforman las características de los campos tecnológicos de una región determinada. Un grupo de músicos jarochos tiene necesidades relacionadas con atavíos típicos e instrumentos específicos, como el arpa o la jarana.

El desarrollo técnico como factor de bienestar social

Cuando se detectan nuevas necesidades o intereses en un grupo social, suele desarrollarse una nueva serie de técnicas o tecnologías para la transformación de materias primas en artefactos o servicios que los satisfacen.

Esta relación directa entre la variación constante en las necesidades sociales y la implantación de modificaciones en los procesos productivos es la esencia de los cambios técnicos (figura 2.16).

En sentido estricto, el **desarrollo técnico** abarca todos los cambios técnicos y las innovaciones que mejoran un proceso productivo, un sistema técnico, una herramienta o máquina, o un artefacto o servicio.



Figura 2.16. Los avances en la tecnología de la construcción han permitido crear casas más resistentes y económicas. Todo ello produce beneficios sociales.

El desarrollo técnico tiene, a la vez, una relación directa con los cambios sociales y culturales. Estos cambios no siempre se corresponden en importancia. Es decir, en ocasiones cambios técnicos de gran magnitud como los que llevaron a la producción de energía eléctrica mediante energía solar, no redundan en cambios sociales inmediatos o trascendentes.

Esta falta de correspondencia muchas veces se debe a costos más elevados, implantación más difícil o, tal vez, a aceptación social más lenta o nula.

En otras ocasiones, los desarrollos técnicos generan beneficios sociales inmediatos. Es el caso de muchos de los grandes desarrollos que se han dado a lo largo de la historia.

... Ejercita el deporte de la reflexión

1. Investiga en el Internet o en la biblioteca escolar, ¿qué nuevos materiales se han empleado en la construcción de casas en la actualidad?

El control social del desarrollo técnico

Imagina que una empresa realiza una investigación de mercado para detectar necesidades sociales que pueda satisfacer mediante los procesos productivos que ofrece.

En el estudio se detecta que cierto sector de la población estaría dispuesto a pagar un precio elevado por carnes de animales marinos que tengan un sabor agradable.

Esta empresa sabe que, cuando se pesca atún, también caen en las redes de los pescadores algunos delfines. Entonces, debido a los estudios mencionados decide enlatar la carne de los delfines, procesada de manera tal que resulta deliciosa. Para permitir el enlatado y realzar el sabor, la empresa pone en práctica algunas innovaciones y cambios tecnológicos sustanciales.

De acuerdo con los estándares comunes de comercialización de nuevos productos, la hipotética empresa lanza una fuerte campaña de publicidad para dar a conocer las bondades de su producto y, como oferta de introducción, empieza a regalar latas de carne de delfín junto con sus latas de atún.

Así, la reacción de la sociedad resulta, mayoritariamente, de rechazo. Y en ocasiones hasta de horror, al grado de que, en este caso que por supuesto es imaginario (ninguna empresa ha enlatado, hasta donde se sabe, la carne de delfín para consumo humano), las ventas del atún de la empresa caen casi a cero (figura 2.17).



Figura 2.17. La posibilidad de clonar seres humanos ha sido recibida con rechazo, por lo que se han promulgado leyes para regular la clonación.

... Ejercita el deporte de la reflexión

1. ¿Consideras que el desarrollo técnico ha llevado al ser humano a cierto grado de **barbarie**? ¿Qué opinas?

La resolución de problemas en los procesos productivos en distintos contextos socioculturales

Hasta el momento hemos examinado el método para resolución de problemas surgidos a causa de diferentes características relacionadas con los sistemas técnicos. En todos los casos, las soluciones han sido universales (es decir, aplicables en casi cualquier contexto sociocultural).

En general, **contexto sociocultural** es el conjunto de elementos, situaciones e individuos en que se desenvuelve un grupo social.

Por ejemplo, tu contexto sociocultural incluye las características de las personas que integran tu comunidad (edad, preferencias políticas, situación económica y educativa, intereses culturales, etc.), el tipo de actividades que se realizan (productivas, educativas, de disfrute del ocio, etc.) y las condiciones, aspiraciones y conductas de los individuos que te rodean, entre muchos otros factores (figura 2.18).

Como habrás de suponer, tu contexto sociocultural es muy distinto del de un alumno o una alumna de tercer año de secundaria que vive en un extremo del país.

Por tanto, cuando se enfrenta un problema en un sistema técnico de producción, sea artesanal o industrial, o si se debe satisfacer de manera diferente una necesidad o un interés de un grupo social, a veces la solución ideal para un contexto no es siquiera aplicable en otro.

De este modo, al buscar la resolución de un problema técnico es fundamental incluir el componente sociocultural específico de cada contexto.



Figura 2.18. Los contrastes en los contextos socioculturales conllevan contrastes en los modos de producción y, por supuesto, en la manera en que se solucionan los problemas técnicos.

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 cada uno de estos pasos, las características propias de cada contexto son componentes esenciales.

Por ejemplo, imagina que surge un problema para adaptar un modelo de muebles hecho con telas frágiles y costosas a un contexto de uso rudo, como las salas de espera de médicos pediatras en las que habrá visitas constantes de niños a los que no se puede coartar la libertad, esperando incluso que se suban a los sillones con botas o tenis que tienen suelas irregulares y de materiales que dañarían las telas.

El primer paso para resolver el problema de adaptación sería investigar dos aspectos: los materiales con que se podría sustituir la tapicería de los muebles (plástico, telas ásperas, o incluso eliminación del tapizado), y la aceptación con que los papás de los niños reciban los posibles materiales, lo que es un aspecto del contexto sociocultural.

La de aportaciones es otra etapa del proceso de solución de problemas en un proceso productivo en que el componente del contexto sociocultural es determinante porque debe incluir las opciones que las diferentes personas de ese contexto pueden aportar (figura 2.19).



Figura 2.19. El contexto sociocultural también determina las preferencias de los consumidores finales.

Por último, todo ello debe incorporarse al diseño del plan de trabajo.



Aprende haciendo

En equipo, elijan uno de los talleres de actividad tecnológica en que participan en la escuela. Expongan los procesos que aplican en él y después definan alguno de los posibles problemas que enfrentan cuando desean realizar las tareas de manera más adecuada. A continuación, sigan los pasos para la resolución de uno de los problemas más apremiantes, considerando las características propias del contexto sociocultural de su comunidad, como lo determinaron en una de las actividades previas de este bloque.

1. Definición del problema:

2. Investigación del contexto sociocultural:

3. Aportaciones de las personas que intervendrán en la solución:

4. Diseño del plan de trabajo:



El trabajo por proyectos en los procesos productivos en distintos contextos socioculturales

Las diferencias socioculturales tienen un impacto distintivo y básico en el trabajo por proyectos en los procesos productivos, y esas diferencias son más marcadas en los medios artesanales que en los industriales.

La razón es que en los procesos artesanales el componente manual es más importante y a que en ellos suele haber más espacio para que los artesanos desplieguen su creatividad y den muestras de sus habilidades particulares.

Por ejemplo, cuando una empresa multinacional diseña el proceso para producir una bebida refrescante, se tiene una receta clara para elaborarla, sin considerar el país en que se fabrica; al mismo tiempo, el embotellamiento obedece a un procedimiento bien especificado y que no toma en cuenta las particularidades socioculturales de los individuos ni las características de las materias primas.

Sin embargo, cuando se confecciona una guayabera en un taller de costura artesanal, aunque tiene un diseño definido, factores como el clima, las preferencias de los habitantes de cada zona geográfica por cierta tela o tipo de acabado, o hasta el gusto de alguno de los artesanos determinan las características de cada prenda (figura 2.20).

Como sabes, un proyecto incluye diferentes fases que se realizan en orden, de modo tal que una fase no se puede iniciar antes de que se termine la previa. En cada una de estas fases interviene una variable importante (el contexto sociocultural) e incluso puede modificar el orden en que se realizan.

En la etapa de diseño del proceso se deben considerar las características específicas del contexto sociocultural, tanto del lugar en que se encuentra la planta de producción o el taller artesanal como del grupo de individuos cuyas necesidades o intereses se desea satisfacer. Y un diseño cuidadoso que incluya estas modificaciones es fundamental para que el proceso productivo se desarrolle con fluidez.



Figura 2.20. Los productos industrializados tienen características uniformes pero es común que entre varios productos artesanales haya muchas diferencias notables, aun creados en el mismo taller.



Bajo la lupa

1. En una actividad anterior definiste las características sociales y culturales de tu comunidad. Ahora, considera alguna de las actividades realizadas en el taller que cursas y diseña el proyecto de un proceso productivo que tome en cuenta tu contexto sociocultural. En una cartulina, haz un diagrama de las fases que debe incluir el proyecto o escribe las características de cada una de estas.
2. Organiza una exposición de diagramas en algún lugar pertinente de la escuela. Anota tus impresiones respecto a la respuesta que tuvo la comunidad respecto a la exposición.

Lo que aprendí en este bloque

La cultura es uno de los factores que determinan los cambios rápidos y continuos en las necesidades de los grupos sociales, cambios que provocan otros en la técnica y la tecnología. Todos los avances y desarrollos que experimentan los sistemas técnicos han ido de la mano de los cambios y la dinámica social. Así, el cambio técnico es la respuesta a los cambios sociales.

Una trayectoria técnica es la serie de pasos que se siguen para desarrollar una solución que satisfaga las necesidades o intereses de un grupo social.

En sentido estricto, una generación tecnológica es el conjunto de medios instrumentales, procesos tecnológicos y productos finales que comparten características similares.

La técnica comprende una enorme cantidad de actividades que demandan diversas habilidades, conocimientos y medios técnicos, entre otros. Un campo tecnológico es un área que incluye procesos productivos que requieren actividades o materiales semejantes, o que generan artefactos o servicios que atienden necesidades o intereses comunes.

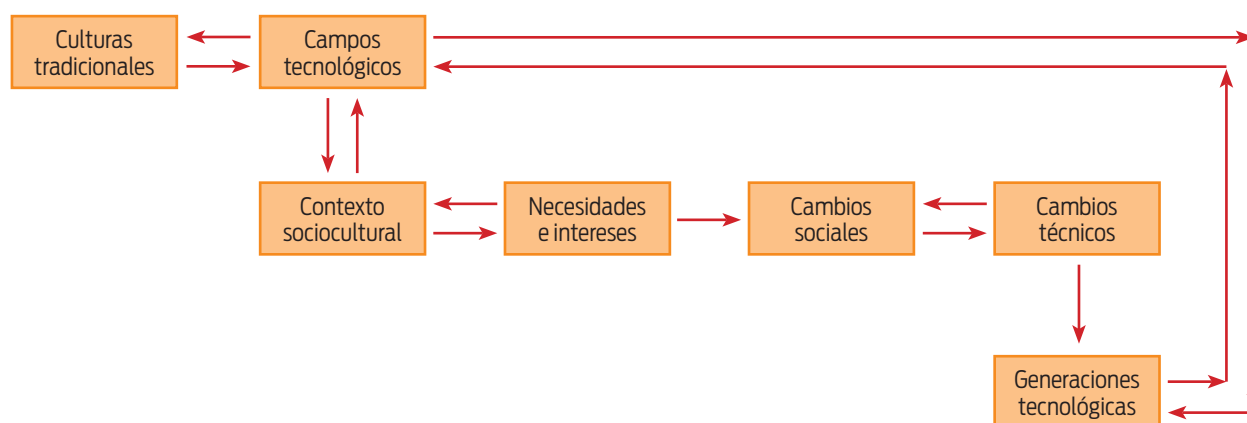
Una cultura tradicional es la que se caracteriza por el apego a las tradiciones de la mayoría de sus integrantes. En general, los saberes sociales y culturales guían el comportamiento de un grupo, integran normas y leyes no escritas pero aceptadas, adoptan rasgos, preferencias e influencias culturales, etcétera.

El desarrollo técnico abarca todos los cambios técnicos y las innovaciones que mejoran un proceso productivo, un sistema técnico, una herramienta o máquina, o un artefacto o servicio.

En este sentido, la sociedad tiene mecanismos muy claros para el control social de los desarrollos técnicos. Los dos principales son las actividades de los grupos de activistas y las consecuencias comerciales y otras respuestas socialmente organizadas.

Pocas veces las soluciones a los problemas técnicos son universales ya que, en general, el contexto sociocultural determina componentes específicos de los problemas.

Las diferencias socioculturales también tienen un impacto distintivo y básico en el trabajo por proyectos en los procesos productivos, y esas diferencias son más marcadas en los medios artesanales que en los industriales.



Elabora tu proyecto

1. Investiga en Internet la secuencia de cambios que ha llevado a esos artefactos o servicios a su estado actual. De acuerdo con el ejemplo del telégrafo que examinamos en este bloque, describe la trayectoria técnica seguida por el artefacto o servicio que hayas elegido.

2. Ahora, con base en tu intuición y la breve investigación acerca de tu contexto cultural, describe la influencia que este ha ejercido sobre el artefacto o servicio elegido para este proyecto.

3. Trata de definir los cambios que se harían a ese artefacto o servicio si estuvieras en otro contexto cultural (para hacerlo más interesante, utiliza un contexto cultural imaginario).



Bloque 3

Innovación técnica y desarrollo sostenible

Propósitos del bloque:

- › Tomar decisiones para emplear de manera eficiente materiales y energía en los procesos técnicos, con el fin de prever riesgos en la sociedad y la Naturaleza.
- › Proponer alternativas a problemas técnicos para aminorar los riesgos en su comunidad de acuerdo con criterios del desarrollo sostenible.

Al terminar este bloque, habrás aprendido a:

- › Distinguir las tendencias en los desarrollos técnicos de innovación y reproducirlas para solucionar problemas técnicos.
- › Aplicar las normas ambientales en tus propuestas de innovación con el fin de evitar efectos negativos en la sociedad y en la Naturaleza.
- › Plantear alternativas de solución a problemas técnicos y elaborar proyectos de innovación.

1. Innovación técnica y desarrollo sostenible

Conceptos clave

- › Calidad de vida
- › Desarrollo sostenible
- › Equidad
- › Moda
- › Necesidades creadas
- › Prospectiva
- › Tendencia

Desarrollo sostenible es un concepto contemporáneo que expresa la necesidad de lograr un desarrollo económico y social con preservación del equilibrio ecológico. Este concepto ha guiado, en las últimas dos décadas, los avances en la técnica, la tecnología y la ciencia. Y es un factor relevante en el desarrollo, la evaluación, la aceptación y la aplicación de las innovaciones y los cambios técnicos. Una innovación que omite uno de los tres elementos del desarrollo sostenible (económico, social o ecológico) no será viable, como veremos en este bloque.

1.1 > Visión prospectiva de la tecnología: escenarios deseables

Estado actual de la técnica y la tecnología

Vivimos en lo que podría denominarse la era de oro de la tecnología asistida por computadora. Por ejemplo, hace muy pocos años, si querías que se bordara algún logotipo en una chamarra, recurrías a una persona que se dedicara a bordar a mano, o que tuviera alguna máquina que facilitara esta actividad mediante el uso habilidoso o la adaptación de una máquina de coser. Hoy en día, las bordadoras reciben instrucciones de un sistema de cómputo y un programa de *software* que controla el paso de los hilos sobre la tela y que borda diseños complejos, que antes eran impensables (figura 3.1).



Figura 3.1. Aun en el campo musical, los equipos de cómputo se han vuelto fundamentales para dar mayor brillantez y precisión a las interpretaciones.

En general, el empleo de los equipos de cómputo como auxiliares para el control de máquinas y la gestión de procesos productivos ha posibilitado una enorme cantidad de innovaciones en casi todos los campos tecnológicos.

La inclusión de sistemas de cómputo se ha dado principalmente en máquinas cuyo manejo requiere gran precisión. Ya vimos el caso de una bordadora. Pero también se han hecho avances espectaculares en el mundo de la impresión y los equipos de cómputo, por ejemplo.

Tal como sucede cuando imprimes un documento en una pequeña impresora casera, ahora hay equipos capaces de imprimir directamente un libro completo mediante el control absoluto de una computadora.

Esta “computarización” constante de las máquinas que intervienen en los procesos de producción ha tenido dos consecuencias esenciales. Por una parte, los productos creados para satisfacer necesidades o intereses han dado lugar a notables avances sociales; por otra parte, han inducido un cambio radical en las aptitudes y habilidades que debe tener el personal para insertarse en los procesos productivos (figura 3.2).



Figura 3.2. Unir la capacidad de control y la precisión de un equipo de cómputo a una máquina especializada exige del operador distintas aptitudes de las que un artesano podía mostrar.

Los cambios sociales provocados por esta creciente participación de los dispositivos electrónicos en los procesos productivos han sido destacados, sobre todo porque han permitido la creación de artículos que satisfacen mejor las necesidades cambiantes de los grupos sociales y porque suelen comercializarse a precios cada vez más accesibles.

Sin embargo, todo esto ha tenido un precio, también pagado por los grupos sociales: por lo general, las máquinas controladas mediante dispositivos electrónicos o equipos de cómputo suelen requerir menos mano de obra y, cuando una planta productiva se moderniza en este sentido, suele despedir personal.



Ejercita el deporte de la reflexión

Cuando las innovaciones o los cambios técnicos requieren la sustitución de las máquinas o herramientas por otras que exigen menos intervención del ser humano, los antiguos operadores suelen dividirse en dos grupos: personas desplazadas y personas que adquieren nuevas habilidades y destrezas para empezar a operar los nuevos equipos.

1. De acuerdo con lo que has aprendido hasta ahora en tus cursos de Tecnología, redacta uno o dos párrafos en los que expongas tu opinión acerca de cómo podría conciliarse la necesidad de avances técnicos con el bienestar social entre los trabajadores afectados por ellos.

Visión prospectiva de la tecnología

Como hemos visto en la subsección anterior, “Estado actual de la técnica y la tecnología”, vivimos en la era de oro de la tecnología asistida por computadora. Y todo indica que en los años siguientes la presencia y el empleo de equipos de cómputo seguirán prevaleciendo, lo cual se puede determinar mediante una revisión prospectiva de la tecnología (figura 3.3).



Figura 3.3. Todo permite suponer que, en cuanto se establezca la nueva generación de equipos de cómputo, estos podrían intervenir en algún tipo de toma de decisiones.

En sentido estricto, **prospectiva** es la ciencia que se dedica al estudio de las causas técnicas, tecnológicas, científicas, económicas y sociales que aceleran la evolución de la sociedad, y que también busca la comprensión y previsión de las situaciones que podrían derivarse de la conjugación de esas causas.

Por tanto, una revisión prospectiva de la tecnología incluiría la comprensión de todos los factores que influyen en el desarrollo social y la previsión de las situaciones que podrían alterarlo.

En este sentido, una visión prospectiva de la tecnología indica que el desarrollo de equipos de cómputo y dispositivos electrónicos más poderosos posibilitará mayores innovaciones y cambios técnicos. Al mismo tiempo, los procesos irán teniendo cada vez menos componentes manuales, lo que exigirá que las personas desarrollen habilidades para el manejo y uso de dispositivos electrónicos.

Esta situación también aumentará el riesgo de desplazamiento de los trabajadores con menos capacidad de adquirir nuevas habilidades en campos distintos, lo que debe abrir opciones para la preservación de labores con múltiples componentes manuales.

Por último, en cuanto al desarrollo social es previsible que los avances en las áreas médicas y educativas lleven a un aumento constante en la expectativa de vida de las personas, y que el desarrollo de nuevos artefactos y servicios acerque cada vez más a los grupos sociales a la satisfacción de sus necesidades de estima y autorrealización.

Sin embargo, seguirán preocupando dos aspectos de mayor trascendencia: el respeto y la preservación del equilibrio ecológico y la búsqueda de opciones dignas para que las personas con menor acceso a la educación y menos capacidad para el desarrollo de nuevas habilidades puedan participar en los procesos productivos que les permitan tener mejores opciones de vida (figura 3.4).



Figura 3.4. Es deseable que, en el futuro, los desarrollos tecnológicos también permitan cerrar la brecha económica entre los grupos sociales, para que todos tengan acceso a una vida digna.



Aprende haciendo

La ciencia ficción es un género literario que incluye todas las obras cuya acción se sitúa en una fecha posterior a la de su escritura. Por ejemplo, una obra de ciencia ficción escrita en la actualidad podría ubicarse en el año 2134. En estas obras, que tuvieron gran auge a finales del siglo XIX y principios del XX, autores como Julio Verne plasmaron su idea de lo que creían que sería el mundo futuro. A Verne (1828-1905) se le considera un visionario, sobre todo por sus novelas *20 000 leguas de viaje submarino* y *De la Tierra a la Luna*, donde describió un submarino y una nave espacial, respectivamente, muchos años antes de que pudieran construirse. Logró tal anticipación porque era un gran estudioso de la tecnología y la ciencia de su época. Y porque tuvo la capacidad para desarrollar una visión prospectiva de los avances logrados hasta entonces. De acuerdo con este ejemplo, realiza las siguientes actividades:

1. Haz una lista de cuatro o cinco inventos que estimes que sería posible construir en los próximos cien años, tomando en cuenta los avances tecnológicos y científicos actuales, es decir, proyectando una visión prospectiva.

2. En equipo, compartan sus suposiciones (su visión prospectiva) y dibujen algunos de los artefactos que consideren que podrían crearse en el futuro. Después elaboren un pequeño periódico mural con el título "Nuestra visión prospectiva".

Escenarios deseables para el futuro en técnica, tecnología y ciencia

El deseo de cada individuo y de todo grupo social por alcanzar niveles más elevados de vida es lo que ha mantenido en constante cambio a la técnica y la tecnología, y lo que ha mejorado las condiciones en que evoluciona la sociedad.

Cuando analizamos la línea que ha seguido esta evolución en el pasado, podemos prever algunos elementos básicos de lo que habrá de presentarse en el futuro (figura 3.5).



Sin embargo, no todos los avances de la ciencia, la técnica y la tecnología conducen a la producción de artefactos o servicios que satisfagan necesidades de grupos sociales. Al mismo tiempo, la interrelación de cambio técnico y cambio social está sujeta a situaciones imprevisibles.

Por ello, cuando la técnica y la tecnología se examinan desde una visión prospectiva conviene distinguir entre dos aspectos fundamentales: lo posible y lo deseable.

Lo posible es lo que la técnica permite realizar en este momento; lo deseable es lo que se quisiera que fuera posible realizar mediante la técnica en el futuro.

Por supuesto, lo deseable incluye todas las necesidades y los intereses no satisfechos aún de los grupos sociales. Es lo que, sin duda, impulsa las innovaciones y los cambios técnicos, y lo que ha llevado al ser humano a alcanzar mejores niveles de vida.

Figura 3.5. La vestimenta, cuya finalidad es protegernos del clima, ha evolucionado porque contiene factores relevantes de aceptación social, de mejoramiento de la autoestima y de autorrealización.

Tendencias en los desarrollos técnicos y las innovaciones

La interrelación de sociedad y técnica orienta los desarrollos técnicos y las innovaciones, sin importar el origen de estos.

En cada etapa de la historia de la humanidad se han presentado cambios sociales de mayor o menor magnitud que muchas veces se han correspondido con modificaciones técnicas equivalentes. Aunque, en realidad, lo más común es que los cambios técnicos o las innovaciones de gran alcance lleven a cambios sociales de envergadura (figura 3.7).

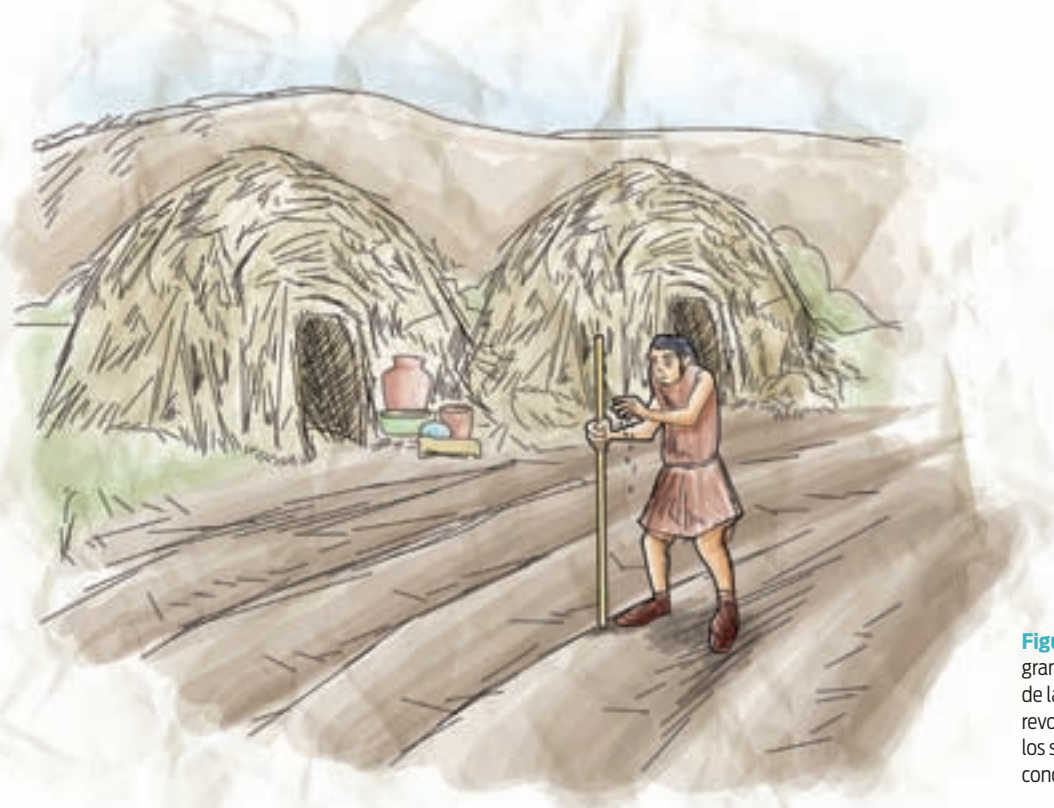


Figura 3.7. Entre los primeros grandes desarrollos técnicos, el de la agricultura quizá fue el más revolucionario, porque permitió que los seres humanos abandonaran su condición de nómadas.

A lo largo de la historia se han dado cambios técnicos e innovaciones que han causado un poderoso impacto en diversos grupos sociales: el fuego, la agricultura, la ganadería, la navegación de remo o de vela, la metalurgia, la rueda, la imprenta, etc. Todo ello condujo a cambios considerables en amplios sectores sociales e incluso permitió que pueblos o naciones enteras tuvieran ventajas de desarrollo sobre otros grupos o países.

Hoy casi todos los gobiernos del mundo están conscientes de que la técnica, la tecnología y la ciencia impulsan el desarrollo de las naciones y desean invertir parte de su presupuesto en investigación en estos rubros.

Sin embargo, este interés de los gobiernos por apoyar la investigación científica y tecnológica y por invertir en desarrollos que benefician a sus pueblos no ha sido una tendencia constante a lo largo de la historia.

En sentido estricto, **tendencia** es la dirección u orientación que tendrá un conjunto de acciones, hechos, posibilidades, desarrollos, etc., determinado por la dirección u orientación que ha seguido en el pasado.



Todo tiene un antecedente

1. Investiga en Internet o en la biblioteca escolar qué tendencias son heredadas del pasado y se desarrollan en la actualidad con modificaciones técnicas.

Es interesante examinar la progresión que han tenido diversos desarrollos técnicos para encontrar la lógica en las tendencias que han mostrado. Si también se relacionan con los cambios sociales ocurridos en la misma época, esa tendencia ilustra claramente la estrecha interrelación de los desarrollos técnicos y sociales (figura 3.8).



Figura 3.8. Los desarrollos técnicos pasados sirven para predecir las innovaciones, los cambios técnicos futuros y la tendencia que habrá de seguirse en algún campo tecnológico.



Todo tiene un antecedente

En un bloque anterior revisamos las generaciones tecnológicas: el conjunto de medios instrumentales, procesos tecnológicos y productos finales que comparten características similares. En la sección donde se expusieron examinaste las características de las denominadas *generaciones de los equipos de cómputo*, que ilustra muy bien la tendencia seguida en los desarrollos técnicos y las innovaciones relacionadas con los dispositivos electrónicos. Sin embargo, antes de la primera generación de computadoras (que, como recordarás, eran las que usaban bulbos) hubo una larga serie de intentos por crear herramientas o máquinas que ayudaran a hacer cálculos. De hecho, la primera herramienta conocida, el ábaco, fue la primera utilizada con este fin. Muchos siglos después se empezaron a diseñar, con mayor o menor éxito, diversas máquinas, basadas en mecanismos de relojería, para crear sumadoras automáticas. Luego, cuando surgió la máquina de vapor se trató de aplicar los principios de las hiladoras a la creación de una máquina que pudiera “programarse” para resolver cálculos más complejos. Esto indica una tendencia: durante siglos el ser humano buscó aplicar los desarrollos técnicos más avanzados a la creación de una máquina calculadora, lo que indica claramente que los modernos equipos de cómputo son, al final de cuentas, la concreción de un sueño largamente acariciado por la humanidad.

1. Investiga en Internet los antecedentes de la computadora y describe en un breve párrafo los elementos básicos que te permitirían definir una tendencia en los avances que culminaron con la creación de la Eniac, la primera computadora considerada como tal.

2. Para completar el ejercicio relacionado con las generaciones de los equipos de cómputo (incluidas las descripciones de la quinta generación y de una hipotética sexta generación), continúa la descripción del punto anterior y define las características que podrían tener tanto esta sexta generación (que todavía no se concreta, aunque ya se hayan definido sus particularidades) como una séptima y una octava generaciones.

El ciclo de vida del producto

Después de que se ha recorrido el ciclo de la innovación y un artefacto o servicio llega al consumidor final, este recorre un nuevo ciclo, que termina cuando se presenta una de dos situaciones: la necesidad o el interés que se satisface deja de ser importante para el grupo social, o surge un nuevo artefacto o servicio que cubre de mejor manera la misma necesidad o interés.

El primer caso es el más común, porque las necesidades y los intereses de los grupos sociales, además de ser cambiantes, suelen recibir la influencia de dos factores externos: la moda y las necesidades creadas.

En estricto sentido, **moda** es una manera de actuar, vivir y pensar que predomina en una época. Por otra parte, las **necesidades creadas** son las de grupos sociales que, en lugar de surgir espontáneamente, casi siempre se generan debido a las presiones de grupos que ejercen cierto tipo de control sobre los gustos de la gente (figura 3.9).

Ambos conceptos suelen estar relacionados con los propósitos de las empresas comerciales (que son, por supuesto, obtener los máximos beneficios económicos posibles). Para ello utilizan la publicidad con el doble objetivo de dar a conocer su producto a los sectores más amplios de la población y de generar interés y preferencia por estos sobre los de la competencia.

Figura 3.9. La moda y las necesidades creadas no suelen imponerse de manera absoluta, porque cada persona aplica sus gustos.

En la imposición de una moda y en la generación de una necesidad también influyen los medios de comunicación masiva y el sentido de pertenencia a un determinado grupo social.

En cuanto al ciclo de vida del artefacto o servicio, este suele sustituirse cuando una nueva moda hace poco redituable su producción, como ocurre muy a menudo con las prendas de vestir. También se sustituye cuando una nueva necesidad reemplaza a la anterior.

En el mismo sentido, sucede que ciertas necesidades dejen de ser esenciales y los artefactos o servicios que las satisfacían se vuelven obsoletos. Como ejemplo están las espadas que se empleaban en ciertas épocas para defensa personal, los mosquiteros que se colocaban sobre las camas o incluso todos los artefactos relacionados con el transporte por medio de animales, muchos de ellos se utilizan ahora solo con fines deportivos o usos tradicionales (figura 3.10).



Figura 3.10. Las espadas hoy solo se emplean en deportes, exhibiciones o representaciones culturales.

Los procesos productivos y técnicos en el ciclo de la innovación



Figura 3.11. Los intereses sociales e individuales ayudan a determinar qué artefactos o servicios tendrán un ciclo de vida perdurable.

Como hemos visto, las innovaciones y los cambios técnicos no siempre se dan en la creación de artefactos o servicios que satisfagan las necesidades de un grupo social.

En ocasiones tan solo se hacen en herramientas o máquinas que posibilitan la creación de nuevos artefactos o que permiten mejorar los procesos productivos.

El ejemplo más claro es el uso de las máquinas de vapor en los procesos productivos que generaron la Revolución industrial.

Al mismo tiempo, es oportuno considerar que las innovaciones y los cambios técnicos no se dan en el vacío, sino que deben tomar en cuenta las estructuras sociales y culturales, además de los escenarios deseables en cada etapa.

En otro sentido, la viabilidad de las innovaciones está determinada también por la factibilidad de los procesos productivos y técnicos que llevarían a su conversión en artefactos o servicios que tengan aceptación social.

En general, el ciclo de las innovaciones debe considerar siempre que los procesos productivos y técnicos permitan su realización plena. Sin embargo, no es poco común que la necesidad de convertir la idea de una innovación en un producto acabado lleve a innovaciones en los propios procesos productivos y técnicos.

Cuando se genera la idea que habrá de conducir a una innovación, suele considerarse también una serie de ideas secundarias cuya factibilidad habrá de probarse a medida que se recorre el ciclo de la innovación.

Es probable que cuando se desarrollaron los primeros teléfonos celulares la idea haya sido muy parecida a la de los aparatos que ahora disfrutamos: dispositivos delgados, de diseño atractivo, con capacidad de enviar mensajes de texto, conectarse a Internet, reproducir música y tomar fotografías y video. Sin embargo, se debió analizar el estado en que se encontraba entonces la industria electrónica y la idea original tuvo que prescindir de los detalles deseables y quedar dentro del diseño posible (figura 3.11).

Una vez desarrollada la idea de una innovación, la prueba del concepto es fundamental para determinar la viabilidad de los procesos productivos y técnicos. En nuestro ejemplo, la industria electrónica avanza tan rápido (y también es posible pensar que fueron varias las empresas que trataron de desarrollar el concepto al mismo tiempo) que tal vez se probaron muchos conceptos distintos (y numerosos procesos productivos y técnicos) antes de proceder al siguiente paso (figura 3.12).

En la etapa de aplicación del concepto ya se deben haber superado los temas de la factibilidad del proceso productivo y técnico y se ha de tener la posibilidad de crear el artefacto o servicio viable más cercano a la idea desarrollada.



Figura 3.12. Quizá las únicas ventajas que tuvieron los primeros celulares sobre los radios de tipo *walkie talkie* fueron la capacidad de comunicarse al marcar un número en un teclado y de hablar en dos vías.

Sin embargo, en casos como el de nuestro ejemplo, el hecho de haber producido un primer celular del tamaño de un tabique, con posibilidades de comunicación aún limitadas y sin más opciones que hablar por teléfono, no restringió el concepto original de crear aparatos como los que disfrutamos en la actualidad (figura 3.13).



Figura 3.13. Al producirse los primeros celulares, se debió crear la red de retransmisión de señales. Los operadores eran diferentes de los productores, pero debieron tomarse en cuenta las especificaciones para ambos procesos.



Bajo la lupa

1. Investiga en Internet el desarrollo que han seguido los teléfonos celulares hasta su estado actual y vincula este avance con el de los dispositivos electrónicos, desde el punto de vista de los procesos productivos y técnicos. Escribe un breve párrafo en el que resumas tu indagación.

La acotación de las innovaciones técnicas a partir de la evaluación del daño ambiental que producen

La Revolución industrial de finales del siglo XVIII se dio en una época de escasa o nula conciencia sobre las consecuencias de alterar el equilibrio ecológico sin medidas que atenúen o compensen su deterioro (figura 3.14).



Figura 3.14. Los seres humanos fueron deslumbrados por los avances técnicos y no tomaron en cuenta los daños permanentes a la Naturaleza.

Durante muchos años se extrajo y quemó carbón para hacer funcionar máquinas de vapor, lo cual afectó la composición del aire en las ciudades en que se instalaron las fábricas y también, de manera directa, la salud de los trabajadores que aspiraban los vapores producidos por la combustión.

Muchos años después, a finales del siglo XIX, se empezó a experimentar con los motores de combustión interna que funcionaban con combustibles derivados del petróleo. Sin embargo, esto no contribuyó lo suficiente a reducir el impacto de quemar combustibles fósiles y arrojar los productos de la combustión a la atmósfera.

Poco después, con la popularización del uso de los automóviles, las grandes ciudades comenzaron a presentar graves problemas de contaminación atmosférica. Por ello es posible afirmar que la etapa de “inocencia” de los seres humanos respecto a la contaminación del aire terminó en 1952.

El punto de partida de la toma de conciencia sobre la gravedad de la contaminación atmosférica se ubica en Londres, en el invierno de ese año: durante cinco días persistió una elevada contaminación por esmog (término que condensa las palabras inglesas para polvo y humo), lo que contribuyó a la muerte de muchísimas personas (el número es impreciso, pero se afirma que fueron miles los afectados de forma grave o incluso mortal).

Este episodio hizo que muchos gobiernos comenzaran a tomar en serio los efectos de la contaminación atmosférica. Sin embargo, en diversos países, como el nuestro, fue apenas en la década de 1970 cuando se empezaron a emprender acciones directas y decisivas contra ese nocivo fenómeno.

En la actualidad, todos los procesos productivos en operación están acotados por las normas ambientales que regulan su funcionamiento y que tienen como objetivo principal la protección del ambiente. Estas normas también deben cumplirse cuando se contempla la introducción de innovaciones y cambios técnicos (figura 3.15).



Figura 3.15. En la actualidad, los gobiernos de todo el mundo toman medidas activas para limitar el daño ambiental producido por los automóviles y las fábricas contaminantes.

La promoción de la equidad y la identidad cultural como factores en la toma de decisiones para la innovación técnica

El desarrollo sostenible es un concepto que orienta el ciclo que siguen las innovaciones, desde el surgimiento de la idea hasta su aplicación real. En general, esto indica que cuando se pretende implementar una innovación o un cambio técnico lo ideal es que el proyecto considere el desarrollo económico y social dentro de los límites del respeto y la preservación del equilibrio ecológico (figura 3.18).

Por lo regular, cuando se diseña el proceso productivo para implantar una innovación o un cambio técnico deben contemplarse siempre las afectaciones ecológicas, tomando en cuenta la reducción o anulación del impacto negativo que se tendrá sobre el entorno.

Pero el desarrollo sostenible no solo es un concepto creado para generar conciencia sobre la importancia del entorno ecológico en los procesos productivos. Como se desprende del estudio del diagrama de la figura 3.16 de la página 87, en realidad cada uno de los elementos que lo integran (social, económico y ecológico) tiene la misma relevancia.

Entre los aspectos sociales hay tres que merecen especial atención: la equidad, el respeto por la identidad cultural y el mejoramiento constante de la calidad de vida (figura 3.19).

En sentido estricto, **equidad** significa que cada persona tiene los mismos derechos que los demás, independientemente de su condición. Por ello, como es comprensible, una mujer tiene iguales derechos que un hombre a disfrutar de una vida plena y con igualdad de oportunidades.

En los procesos productivos, por ejemplo, debe buscarse que las mujeres y los hombres tengan las mismas posibilidades de integrarse a ellos. Por supuesto, esta premisa ha orientado una serie de innovaciones y cambios técnicos tendientes a que ese concepto se haga realidad.

Relacionado estrechamente con el tema de la equidad también se encuentra el respeto a la identidad cultural de los pueblos. Este aspecto es básico para empresas transnacionales que crean artefactos y servicios aplicables en muchos países.



Figura 3.18. Actualmente es común la creación de empresas cuya actividad está directamente relacionada con la atenuación de los daños al ambiente, como las que producen bolsas o empaques biodegradables.



Figura 3.19. Respetar la diversidad étnica es principio básico para la convivencia humana.

Por lo común, la sociedad tiende a rechazarlos si ofenden o vulneran su identidad cultural, de modo que las empresas deben ser cuidadosas con la implantación de procesos e innovaciones que podrían producir dichos efectos (figura 3.20).



Figura 3.20. Es imperioso que no se discrimine a nadie, por ello, la sociedad tiende a estimular la presencia de empresas productivas que respetan los principios básicos de la equidad.

Por último se encuentra el tema de la calidad de vida. En general, la **calidad de vida** es la cualidad que indica que un individuo tiene la capacidad de satisfacer las necesidades que considera importantes para llevar una vida plena. Cuantas más necesidades pueda satisfacer, se dice que su vida tiene mayor calidad.

En este sentido, la técnica, como principal medio de satisfacción de las necesidades e intereses de los grupos sociales, es la principal promotora de la calidad de vida de la sociedad.

En general, los tres factores examinados en los párrafos anteriores (equidad, identidad cultural y calidad de vida) son fundamentales para tomar decisiones relacionadas con la gestión y administración de un proyecto productivo cuya finalidad sea crear artefactos o servicios que implementen una innovación o un cambio técnico.

... Ejercita el deporte de la reflexión

1. Analiza y responde cuáles han sido las innovaciones tecnológicas que han permitido que tengas calidad en tu vida.

La resolución de problemas en los procesos productivos para el desarrollo sostenible

Como hemos visto ampliamente en el primero y el segundo cursos de Tecnología, y también en este, la resolución de un problema en un sistema técnico de producción, sea artesanal o industrial, debe seguir un procedimiento de cuatro pasos.

En todo momento, los principios fundamentales del desarrollo sostenible deben tomarse, ante todo, como una guía para usar de manera eficiente los materiales y la energía en los procesos técnicos, a fin de proponer opciones y evitar efectos negativos en la sociedad y la Naturaleza.

En esencia, esos principios exigen una planificación rigurosa de todas las actividades relacionadas con los procesos productivos, para fomentar la equidad, respetar la identidad cultural y mejorar la calidad de vida de los grupos sociales a los que se atiende.

El desarrollo sostenible busca la participación de los aspectos económicos, sociales y ecológicos para que un proyecto sea viable, sostenible y equitativo. Por tanto, no es posible concebir un proceso que aisle uno de estos tres factores.

Como sabemos, los cuatro pasos del proceso de solución de problemas técnicos son planteamiento del problema, investigación, aportaciones y diseño del plan de trabajo, pasos que deben cumplirse teniendo presente el desarrollo sostenible.

Por ejemplo, en el proceso de fabricación de un nuevo forro plástico para vestiduras de automóviles se ha logrado (mediante un proceso químico especial) darle un acabado de piel fina que lo hace muy difícil de distinguir de la piel real. Sin embargo, la reacción química que permite este acabado produce una cantidad sustancial de desechos químicos que pueden considerarse tóxicos.

Como es de suponer, el planteamiento del problema podría ser, por una parte, encontrar una manera práctica de deshacerse de los desechos tóxicos o, por otra parte, hallar algún recurso para reducir o evitar la producción de tales desechos.

En la etapa de investigación sería indispensable recurrir a todas las fuentes necesarias para asegurar la disposición adecuada de los desechos, confiándolos a una empresa con experiencia en el ramo, o buscar cualquier procedimiento químico alternativo que produzca resultados equivalentes.

Las aportaciones incluirían la posibilidad de obtener todos los recursos y las herramientas y máquinas necesarias para la aplicación de una u otra opción lo cual, por supuesto, requiere implantar un sistema de toma de decisiones que considere cuál de las dos opciones se apega más a los principios del desarrollo sostenible (figura 3.21).

Por último, en el diseño del plan se ha de contemplar la puesta en marcha del proceso productivo y técnico más amigable con el medio.



Figura 3.21. Desde el taller escolar, hay que tomar conciencia de la importancia del desarrollo sostenible para la implementación de innovaciones y cambios técnicos.

El trabajo por proyectos en los procesos productivos para el desarrollo sostenible

Cada proceso productivo, sobre todo cuando incluye la introducción de innovaciones o cambios técnicos, presenta desafíos de complejidad variable. Quizás el mayor de estos retos sea valorar el papel de las técnicas y sus productos, considerando la amplitud de su ciclo de vida y el uso eficiente de materiales y fuentes de energía con el fin de evitar impactos negativos en la sociedad y el equilibrio ecológico (figura 3.22).

Como vimos en este bloque, los desarrollos económico, social y ecológico deben eslabonarse de manera tal que encuentren un equilibrio que les permita su sustentabilidad. Una de las formas en que podemos asegurar que se está siguiendo este principio consiste en conocer las normas ambientales pertinentes para el campo tecnológico en que se inscribe nuestro proceso productivo.



Figura 3.22. Aguas de mares contaminadas por productos químicos.

... Ejercita el deporte de la reflexión

1. ¿Qué opinas respecto a los impactos negativos que producen las innovaciones tecnológicas?

Esta etapa de investigación debe ser, quizá, la primera fase del proyecto con el que buscaremos implementar ese proceso.

Como sabes, un proyecto es un conjunto de fases realizadas ordenada y sistemáticamente, de modo tal que una de ellas no puede iniciarse antes de que se haya terminado por completo la anterior.

En el ejemplo que hemos citado del proceso de producción de un tipo de cubierta plástica para el tapizado de automóviles, una de las primeras fases del proyecto debe incluir la investigación de las normas aplicables al proceso productivo que estamos por desarrollar.

Un principio general que debe contemplarse en todas las fases del proyecto es el de propiciar el desarrollo económico, social y ecológico del grupo de individuos al que va dirigido.



Figura 3.23. En nuestro país, la Semarnat es la encargada de la determinación de las normas ambientales. Por ello, una de las fases iniciales de nuestro proyecto debe incluir una visita al sitio de la Semarnat.

● Aprende haciendo

1. Consulta la página de la Semarnat y detecta las normas ambientales generales que establece dicha dependencia para el cuidado del ambiente (figura 3.23).

Lo que aprendí en este bloque

El uso de dispositivos electrónicos en los procesos de producción ha propiciado grandes avances sociales y ha exigido el cambio radical de las aptitudes y habilidades que deben tener los operadores.

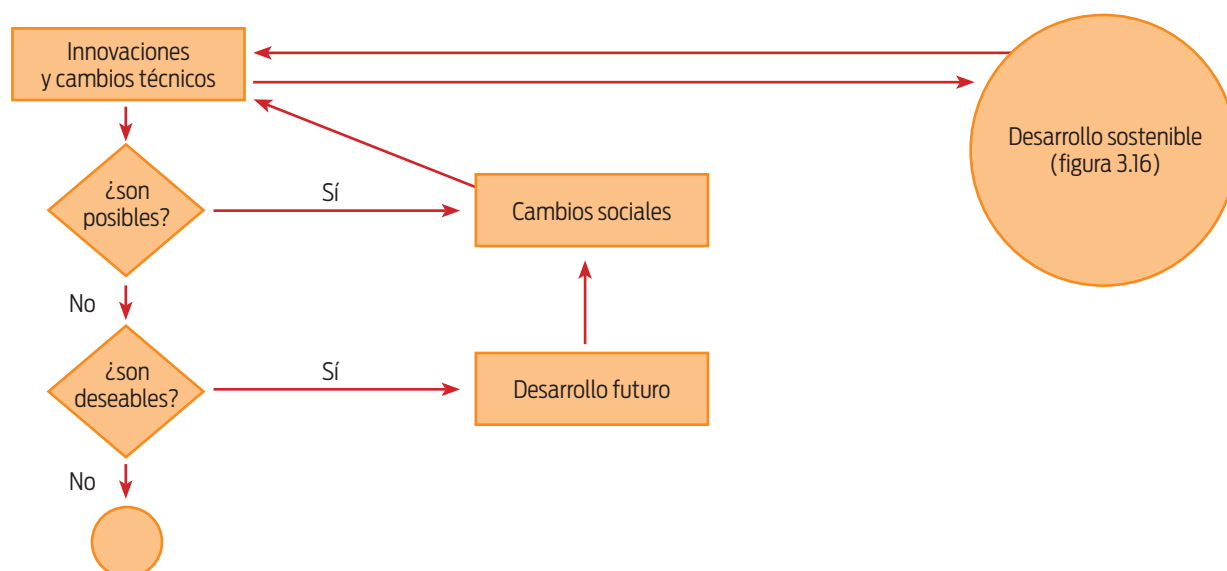
Las innovaciones técnicas oscilan entre lo posible y lo deseable: lo posible es lo que la técnica permite realizar en este momento; lo deseable es lo que se quisiera llevar a cabo en el futuro. Por supuesto, lo deseable impulsa las innovaciones y los cambios técnicos, esto propicia la evolución constante de la técnica y la tecnología y brinda un nivel de vida más elevado. Entre los escenarios deseables está la aceptación de que todos los seres humanos tienen los mismos derechos y las mismas aspiraciones en cuanto a satisfacer sus necesidades.

Las innovaciones y los cambios técnicos no siempre conducen a la creación de artefactos o servicios que satisfagan las necesidades de un grupo social. En ocasiones tan solo se dan en herramientas o máquinas que posibilitan la creación de nuevos artefactos o que permiten un mejoramiento en los procesos productivos.

También existe la noción de que no todas las necesidades deben satisfacerse, sobre todo si afectan a un grupo social o la Naturaleza. En la actualidad, los gobiernos de todo el mundo toman medidas activas para limitar el daño al ambiente. Así, todos los procesos productivos en operación están acotados por normas ambientales. El desarrollo sostenible implica que no es posible tener un desarrollo económico o social sin respeto al equilibrio ecológico. Este concepto orienta el ciclo de las innovaciones, desde el surgimiento de la idea hasta su aplicación real. Entre los aspectos relacionados con el desarrollo social, tres merecen especial atención: la equidad, el respeto por la identidad cultural y el mejoramiento constante de la calidad de vida.

Cuando se considera la resolución de un problema en un sistema técnico de producción, sea artesanal o industrial, deben tomarse como guía los principios fundamentales del desarrollo sostenible para usar con eficiencia los materiales y la energía en los procesos técnicos, para proponer opciones y evitar efectos negativos en la sociedad y la Naturaleza.

Quizá el mayor desafío planteado por la implantación de innovaciones o cambios técnicos sea el poder valorar el papel de las técnicas y sus productos, considerando la amplitud de su ciclo de vida y el empleo óptimo de materiales y fuentes de energía, para evitar impactos negativos en la sociedad y el equilibrio ecológico.



Autoevaluación

Selecciona la opción que complete correctamente cada enunciado.

- El empleo de _____ como auxiliares para el control de máquinas y la gestión de procesos productivos ha posibilitado una enorme cantidad de innovaciones en casi todos los campos tecnológicos.
a) computadoras b) herramientas c) técnicas
d) mujeres e) innovaciones
- Cuando se revisa la técnica y la tecnología desde una visión prospectiva, es importante considerar que su desarrollo depende de dos factores que no siempre coinciden: lo posible y lo _____.
a) viable b) permisible c) ubicable
d) deseable e) económico
- A lo largo de la historia, los cambios técnicos o las innovaciones de gran magnitud han llevado a _____ de gran envergadura.
a) cambios sociales b) construcciones c) avances económicos
d) desafíos e) desarrollos
- Los desarrollos técnicos pasados sirven para predecir los cambios técnicos futuros. Al unirlos con las necesidades sociales espontáneas, es fácil determinar la _____ que habrán de seguir.
a) ruta b) guía c) innovación
d) integración e) tendencia
- En la imposición de una _____ y en la generación de una necesidad también influyen los medios de comunicación masiva y el sentido de pertenencia a un determinado grupo social.
a) herramienta b) moda c) tendencia
d) guía e) publicidad
- Los intereses sociales y la prioridad que los individuos dan a sus necesidades son importantes para determinar cuáles innovaciones son _____ a largo plazo.
a) pertinentes y únicas b) buscadas y permitidas c) aplicables y viables
d) posibles y deseables e) imposibles y postpuestas
- Un proyecto productivo que considere los aspectos económicos, ecológicos y sociales, se enmarcará dentro de los límites del _____, que es el escenario más deseable para los procesos productivos.
a) mundo exterior b) contexto productivo c) contexto social
d) respeto a los derechos e) desarrollo sostenible
- Equidad es el concepto que se utiliza para determinar que cada persona tiene los mismos _____ que los demás a disfrutar lo que es de todos, sin tomar en cuenta su condición.
a) derechos b) objetos c) conocimientos
d) intereses e) principios
- Cuando se toman decisiones relacionadas con la gestión y administración de un proyecto productivo que implementen una innovación o un cambio técnico, es indispensable considerar estos tres factores del desarrollo social: equidad, _____ y calidad de vida.
a) identidad cultural b) contexto social c) autorrealización
d) derecho a satisfacer sus necesidades e) desarrollo económico



Bloque 4

Evaluación de los sistemas tecnológicos

Propósitos del bloque:

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

Al terminar este bloque, habrás aprendido a:

- › Identificar las características y componentes de los sistemas tecnológicos.
- › Evaluar sistemas tecnológicos tomando en cuenta los factores técnicos, económicos, culturales, sociales y naturales.
- › Plantear mejoras en los procesos y productos a partir de los resultados de la evaluación de los sistemas tecnológicos.
- › Utilizar los criterios de factibilidad, fiabilidad, eficiencia y eficacia en tus propuestas de solución a problemas técnicos.

1. Evaluación de los sistemas tecnológicos

Conceptos clave

- › Calidad
- › Control social
- › Eficacia
- › Eficiencia
- › Equidad social
- › Factibilidad
- › Fiabilidad
- › Minoría
- › Monitoreo
- › Participación ciudadana

Ahora que ya tienes un conocimiento general del ciclo de las innovaciones y que sabes que el desarrollo sostenible es el marco de referencia en que se debe inscribir todo proceso productivo, estás en condiciones de entender la trascendencia de la evaluación de todos los elementos que integran los sistemas tecnológicos. Examinaremos el concepto básico de relación costo-beneficio para normar esta evaluación y describiremos con detalle todos los aspectos internos y externos que habrán de considerarse en la evaluación. Por último, aprenderás de manera práctica cómo crear un plan de intervención para corregir deficiencias detectadas mediante las evaluaciones. En este bloque estudiaremos estos aspectos, junto con los mecanismos con que cuenta la sociedad para controlar acciones que la afectan y para buscar el bien común.

1.1 La equidad social en el acceso a las técnicas

Conceptos básicos de equidad social en el contexto de la técnica

En general, el término *equidad*, tal como lo definimos en el bloque 3, suele usarse como sinónimo de igualdad. Sin embargo, cuando el vocablo se aplica en el contexto social, adquiere un significado más preciso: todos los seres humanos tienen los mismos derechos, sin considerar sus diferencias de género, edad, color de piel, condición social, preferencias políticas o creencias religiosas (figura 4.1).

En la actualidad la mayoría de la gente comprende y acepta este concepto a cabalidad, pero no siempre fue así. No hace más de cincuenta años, por ejemplo, en Estados Unidos de América las personas afroamericanas no tenían los mismos derechos que las anglosajonas.

Y aunque parezca increíble, hace muy pocos años, en muchos países del mundo las mujeres no tenían derecho a votar. Aún hoy en día, en los países islámicos la mujer desempeña un papel secundario en las actividades económicas y carece de las libertades mínimas de las que gozan los hombres.

Para comprender el término *equidad social* es indispensable saber qué son las minorías. Una **minoría** es una parte de la población que es diferente de la mayoría en raza, género, edad, preferencias u orientaciones.

Son muchas las minorías que aún luchan por sus derechos en el contexto de nuestra sociedad.



Figura 4.1. Aunque hoy nadie disputaría los derechos que tienen las mujeres, no hace muchos años era impensable verlas desempeñando labores reservadas a los hombres.

Incluso, algunas de ellas causan controversia cuando se discuten sus derechos. Sin embargo, en el contexto de la producción técnica los derechos de las personas están fuera de discusión.

En este ámbito, cualquier persona, sin importar su condición, tiene derecho a ocupar cualquier puesto de trabajo, siempre que sus habilidades y aptitudes le permitan desempeñar con eficiencia el trabajo al que aspira.

Esta actitud de respeto y valoración de las minorías juega en favor del desarrollo social que es tanpreciado en nuestra época.

Bajo la lupa

1. En el contexto de la equidad social hay dos conceptos más que vale la pena que conozcas a plenitud y que apliques al terreno de los procesos productivos: discriminación y derechos humanos. Investiga en Internet qué significa cada uno de estos términos y redacta un párrafo en el que expliques la manera en que se interrelacionan con la técnica y la tecnología.

Discriminación

Derechos humanos

Equidad social en el acceso a las técnicas

En el contexto de la técnica y la tecnología, equidad social no se refiere solo a que en el medio laboral no se permite discriminar a nadie por su género, edad, condición social, raza, creencias religiosas, gustos o preferencias políticas.

Este concepto no se relaciona tan solo con la selección imparcial de todas las personas que se contratarán para su inserción en un proceso productivo y tampoco se refiere únicamente al respeto de los derechos de todos los integrantes de un sistema técnico.

En este contexto, equidad social alude a un concepto más amplio: el derecho de todos a acceder a las técnicas relacionadas con los procesos productivos y el derecho al disfrute de los productos resultantes de transformar materias primas en artefactos o servicios que satisfagan las necesidades de un grupo social (figura 4.2).



Figura 4.2. Aunque existe equidad social, en el ámbito laboral también se protegen los derechos de las personas, como los de niños menores de dieciséis años o las mujeres embarazadas.

Por supuesto, es poco probable que una mujer desarrolle las habilidades necesarias y tenga las aptitudes para manejar con soltura las llamadas *herramientas pesadas*, como una perforadora de concreto. (Lo mismo es válido para personas de edad avanzada o para niños). Sin embargo, es posible pensar en equidad en el acceso a técnicas como el manejo de las mismas herramientas pesadas controladas por computadora.

Al mismo tiempo, el concepto de desarrollo sostenible también ha sido un principio orientador para la implantación de innovaciones y cambios técnicos relacionados con la creación de herramientas y máquinas que dependan menos de la fuerza física, lo que contribuye, de forma indirecta, a la equidad social en el acceso a la técnica y sus productos.



Todo tiene un antecedente

A mediados del siglo XIX, en Estados Unidos de América aún se practicaba la esclavitud. Los esclavos eran descendientes de negros africanos traídos a América para realizar labores pesadas. En el lapso correspondiente a 1861 y 1865 se libró una batalla entre dos bandos, uno que pretendía la abolición de la esclavitud y otro que rechazaba esta aspiración. Finalmente ganó el primer bando y se decretó la abolición. A partir del final de esa guerra los negros obtuvieron su libertad, pero no adquirieron derechos plenos. Durante años se les prohibió ingresar en locales comerciales, se les negó el acceso a la educación en determinadas escuelas, e incluso caminar por la misma acera que los blancos. A esta situación se le denomina *racismo* o *discriminación racial*. Tuvieron que pasar cien años para que los negros triunfaran en la contienda que los llevó a adquirir derechos plenos. La batalla no se libró con fusiles ni cañones, como en el siglo XIX, sino con organización y movilización política. Hoy en día, en Estados Unidos existe una ley que exige que, en un ámbito laboral, el porcentaje de empleados contratados por origen racial sea representativo de la distribución racial en el grupo social en que se inserta cada empresa. Si en una ciudad 20% de los habitantes son de origen afroestadounidense, la planta laboral debe incluir también un porcentaje cercano a 20% de personas de esa etnia. Esto asegura que todos los individuos tendrán iguales derechos de acceso al trabajo, sin importar su origen.

En México, hasta principios del siglo XIX también existía la esclavitud. Fue Miguel Hidalgo quien la abolió, en diciembre de 1810.

1. Investiga en Internet lo relacionado con este hecho y escribe un breve informe sobre lo que hayas indagado. (Recuerda que debes consultar por lo menos tres sitios distintos para asegurar la veracidad de la información).

2. Describe tus impresiones sobre la equidad social en el acceso al trabajo en el México actual. Si lo consideras necesario, investiga en Internet, o consulta al profesor o a personas adultas que tengan un empleo y que puedan comentar acerca de la situación imperante en su lugar de trabajo.

Sistemas de evaluación de los procesos técnicos

Un proceso productivo no es un ente aislado e independiente; por el contrario, está conformado por diversos componentes que son comparables con otros y que están inmersos en un sistema económico que se rige por las reglas del mercado.

Para determinar si un proceso es óptimo, si requiere mejoras, si está arrojando los beneficios esperados, etc., es primordial establecer un procedimiento regular de evaluación. Un sistema de evaluación de un proceso productivo artesanal o industrial abarca varios niveles. El más inmediato es el de la comparación con los objetivos buscados, para determinar la calidad del proceso.

En términos generales, **calidad** es el cumplimiento de los objetivos. Y el concepto se aplica a muchos aspectos. Por ejemplo, la calidad de vida está determinada por la comparación entre los objetivos que se tienen y lo que se ha logrado. Lo mismo es válido para la evaluación fundamental de un proceso técnico. Este tendrá calidad si ha cumplido con los objetivos que se plantearon al crearlo, independientemente del tamaño, los resultados, la eficacia, etcétera (figura 4.3).



Figura 4.3. La calidad de vida se relaciona con la cantidad de objetivos cumplidos en la vida, y no con el éxito económico alcanzado o con la capacidad de disfrutar placeres.

Entre los objetivos básicos para un procedimiento de evaluación de un proceso técnico, los de mayor nivel son, por supuesto, los técnicos y los económicos.

- › Los objetivos técnicos están determinados por la eficacia, la eficiencia, la factibilidad y la utilidad de los procesos seguidos para la elaboración de un artefacto o servicio que satisfaga una necesidad social. (A estos también se les denomina *aspectos internos* en el contexto de la evaluación de los sistemas tecnológicos). Para que la evaluación resulte satisfactoria, cada uno de estos cuatro puntos debe ser óptimo. Por ejemplo, el proceso ha de realizarse sin contratiempos, con los costos establecidos, permitiendo la recuperación de lo invertido y produciendo artefactos y servicios que contribuyan al desarrollo social. Por otra parte, también tienen que contemplarse los aspectos energéticos, sociales, culturales y naturales de los procesos (a los que se les denomina *aspectos externos*, como veremos más adelante).
- › En el aspecto económico, la manera más adecuada de establecer un procedimiento de evaluación de un proceso técnico consiste en considerar la inversión total y compararla con las ganancias obtenidas; es decir, mediante la comparación entre los costos y los beneficios (figura 4.4).

En general, la evaluación de los procesos productivos es compleja y se interrelaciona con una multiplicidad de factores adicionales. Todo ello se verá en el bloque siguiente.



Figura 4.4. Casi todas las empresas creadas para la producción de un artefacto o servicio que satisfaga una necesidad social requieren una inversión económica inicial. Durante la evaluación, la inversión se compara con las ganancias obtenidas.

Aspectos elementales de la evaluación de los sistemas tecnológicos

Con el objeto de establecer un procedimiento que sirva para la evaluación completa, justa y confiable de un proceso de producción, debemos ahondar más en los elementos particulares que integran un sistema tecnológico.

Como hemos señalado, la calidad es el principio rector de toda evaluación; es decir, al comparar los objetivos con los resultados obtenidos en cada etapa, se obtiene un parámetro de calidad que nos permite saber si el proceso productivo está cumpliendo con las expectativas.

Sin embargo, los objetivos están enmarcados por aspectos puramente económicos y técnicos que determinan los beneficios y los resultados técnicos obtenidos con estos sistemas.

No obstante, entre estos objetivos hay elementos muy precisos e identificables que permiten establecer un procedimiento más sistemático para la evaluación de los sistemas tecnológicos.

La forma más aceptada de revisar estos aspectos consiste en dividirlos en internos y externos. Los primeros son los que afectan exclusivamente al sistema tecnológico; los segundos, los que consideran la interrelación del sistema tecnológico, la sociedad y el ambiente.

Entre los elementos que deben tomarse en cuenta para la comparación entre objetivos y resultados es que los primeros deben estar claramente fijados. Cuanto más claros sean, mejor resultará la evaluación.

Los objetivos medibles o cuantificables son los preferidos. Por ejemplo, si un objetivo es producir cincuenta artefactos determinados cada siete días y se están generando cuarenta y cinco, la evaluación será negativa (figura 4.5).



Figura 4.5. Si un objetivo se establece de manera cuantificable, es más probable que la comparación con los resultados reales lleve a una evaluación adecuada, que si se depende de la apreciación personal.

Evaluación de los aspectos internos de los sistemas tecnológicos

En general, los aspectos internos que se deben considerar cuando se evalúan los sistemas tecnológicos son su eficiencia, su factibilidad, su eficacia y su fiabilidad. A continuación veremos lo relacionado con cada uno de ellos:

- › **Eficiencia.** En un sistema tecnológico, la eficiencia es la capacidad que se tiene para que este funcione de la manera preestablecida. Si se trata, por ejemplo, de un proceso productivo para la elaboración de pinturas para exteriores, el sistema será eficiente si opera como se ha establecido y cumple con los objetivos (por ejemplo, la producción de un número determinado de litros de pintura por hora). Al mismo tiempo, se debe considerar eficiente si el sistema funciona sin contratiempos y de acuerdo con los calendarios preestablecidos (figura 4.6).
- › **Factibilidad.** La posibilidad real de recorrer el proceso productivo necesario para ir de un concepto, una idea y un plan a la entrega al consumidor final de un artefacto o servicio acabado es otro elemento básico para la evaluación de los aspectos internos. En nuestro ejemplo, el sistema será factible en la medida en que la pintura producida cumpla con las especificaciones definidas en la planeación del proceso.
- › **Eficacia.** Aunque en la vida cotidiana los términos *eficacia* y *eficiencia* suelen usarse indistintamente, en realidad eficacia es la capacidad de producir un artefacto o servicio con los mejores resultados. En este sentido, el concepto de mejores resultados se relaciona con la satisfacción más cercana de las necesidades que se busca satisfacer (figura 4.7).
- › **Fiabilidad.** Este término se relaciona con dos aspectos distintos: la capacidad que se tiene de reproducir una y otra vez el proceso de producción de cualquier artefacto y servicio, y la confianza en el buen funcionamiento de este, superando deficiencias, errores, imprevistos, etc. Si un sistema tecnológico entrega siempre los mismos resultados y se espera que continúe haciéndolo en el futuro, se dice que el sistema tiene fiabilidad.



Figura 4.6. El concepto de “justo a tiempo” también es un elemento que permite la evaluación de los aspectos internos de un sistema tecnológico.



Figura 4.7. Si el sistema tecnológico es capaz de producir pintura del color y las características que satisfacen las necesidades del consumidor final, ese sistema estará cumpliendo eficazmente con sus objetivos.



Aprende haciendo

1. Para esta actividad, considera el último artefacto o servicio que hayas creado en tu taller escolar. Ahora, piensa en los aspectos internos de un sistema tecnológico para producirlo masivamente. Define los elementos que se incluirían en la evaluación de esos aspectos:

Eficiencia

Factibilidad

Eficacia

Fiabilidad

Evaluación de los aspectos externos de los sistemas tecnológicos

En general, los aspectos internos que se deben considerar cuando se evalúan los sistemas tecnológicos son los contextos sociales, culturales y naturales, además de las consecuencias y los fines. A continuación se describen de manera más detallada:

- › **Contexto social.** El sistema tecnológico se inscribe en un contexto social; es decir, los artefactos y servicios producidos están orientados, por supuesto, a la satisfacción de necesidades e intereses sociales. En nuestro caso de la fábrica de pinturas, se debe considerar la relevancia que tiene la necesidad que se busca satisfacer para el conglomerado social; es decir, la importancia que se le da al uso de la pintura en el contexto social.
- › **Contexto cultural.** Como sabes, el contexto cultural es el que da identidad a los grupos sociales. Incluye gustos, preferencias, usos y costumbres. En la medida en que el sistema tecnológico se inserte de manera adecuada en el contexto cultural, tendrá una evaluación positiva (figura 4.8).
- › **Contexto natural.** Se ha de considerar desde dos puntos de vista: el impacto ecológico positivo o negativo que se tiene sobre él y la facilidad con que se obtienen materias primas del entorno natural; esto último resulta especialmente cierto en el caso de procesos artesanales, que suelen depender más del entorno para la producción de artefactos o servicios.
- › **Consecuencias y fines.** En conjunto con el contexto natural, deben estudiarse con cuidado los impactos negativos para el entorno. También han de tenerse en cuenta los resultados finales de la producción del artefacto o servicio para el beneficio social. Cuanto mayor sea este, mejor evaluación tendrá el sistema tecnológico (figura 4.9).



Figura 4.8. Los gustos por ciertos colores son representativos de la identidad cultural de los grupos sociales y la evaluación debe considerar la cercanía con que se satisface esta necesidad.



Figura 4.9. Dentro del concepto de desarrollo sostenible el desarrollo social es un factor determinante. Cualquier proceso productivo debe incluir un componente de beneficios para la comunidad.



Aprende haciendo

1. Considera el mismo artefacto o servicio que seleccionaste para la actividad anterior, relacionado con la subsección “Evaluación de los aspectos internos de los sistemas tecnológicos”. Ahora, céntrate en los aspectos externos de un sistema tecnológico que se encargaría de producir masivamente dicho artefacto o servicio.

Define los elementos que se incluirían en la evaluación de esos aspectos:

Contexto social

Contexto cultural

Contexto natural

Consecuencias y fines

Marcos en que se inscriben las evaluaciones internas y externas de los sistemas tecnológicos

Por supuesto, la evaluación de los sistemas tecnológicos no debe hacerse una sola vez, sino que es necesario instaurar un sistema de evaluación periódica.

Por ejemplo, si en nuestra fábrica de pinturas se decide que se hará una evaluación semanal del sistema tecnológico, la comparación entre las evaluaciones marcará una tendencia que indicará de manera explícita aspectos que deben monitorearse.

En sentido estricto, el término **monitoreo** proviene del campo médico, en que la vigilancia de los pacientes se hace mediante el seguimiento de los monitores que miden las funciones vitales. Por extensión, se usa en las áreas técnicas y tecnológicas para aludir a la vigilancia cercana del desempeño de los procesos productivos (figura 4.10).



Figura 4.10. Es indispensable contar con instrumentos que permitan el monitoreo de variables y elementos cuya variación podría llevar a una evaluación negativa de algún aspecto de un sistema tecnológico.

Por ejemplo, si se ha empezado a tener problemas para lograr un tono de pintura considerado atractivo por el contexto social, es recomendable monitorear los procesos relacionados con la pigmentación de la pintura, desde el momento en que se reciben las materias primas de las que se obtienen los pigmentos.

Por último, para cerrar el círculo iniciado en la primera subsección, “Aspectos elementales de la evaluación de los sistemas tecnológicos”, el monitoreo de los elementos evaluados debe estar orientado por los objetivos expresados cuando se elaboró el plan de trabajo.

... Ejercita el deporte de la reflexión

1. Investiga qué actividades industriales son susceptibles de ser monitoreadas.

Es necesario convertir las evaluaciones de los aspectos internos y externos de un sistema tecnológico en elementos económicos y técnicos que permitan una determinación precisa del éxito que ha tenido la empresa productiva para cumplir con sus objetivos y satisfacer de mejor manera las necesidades e intereses del grupo social al que están dirigidos sus productos.



Los efectos de la técnica en la vida diaria

1. Para concluir con el ejemplo citado en esta sección, de evaluación del sistema tecnológico necesario para la creación de un artefacto o servicio a partir de algunos de los productos elaborados en tu taller escolar, diseña una tarjeta de reporte que te sirva para la evaluación continua de dicho sistema.

"REPORTE DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA TECNOLÓGICO"

La participación ciudadana en actividades públicas y procesos productivos

En general, los asuntos públicos de un grupo social, un estado o una nación son administrados por los gobiernos. Estos se encargan de administrar, controlar y dirigir los asuntos de Estado, entre los que se encuentra la prestación de servicios elementales, como suministro de agua, limpieza de espacios públicos, construcción de infraestructura y vías de comunicación, entre otros.

Sin embargo, durante los últimos años se ha generalizado cada vez más la idea de que no es adecuado dejar al gobierno todas las tareas y las decisiones sobre las actividades en pro del bien común.

Por ello, se ha hecho muy común buscar la intervención de los ciudadanos en las tareas relacionadas con el desarrollo social (figura 4.11). Este deseo y esta búsqueda activa han conducido a la denominada *participación ciudadana*.

En sentido estricto, **participación ciudadana** es la integración de la ciudadanía en el proceso de adopción de decisiones del gobierno, en los ámbitos local, estatal o nacional.

Sin embargo, la participación ciudadana no se reduce a establecer una especie de contrapeso en los asuntos de gobierno, sino que se relaciona con todos los asuntos públicos, aun aquellos vinculados con las empresas privadas, en la medida en que afecten a la comunidad.



Figura 4.11. La capacidad de organización de la ciudadanía para realizar tareas que proporcionan un beneficio a la comunidad es cada vez mayor.

El control social de los sistemas tecnológicos para el bien común

En una sociedad siempre hay diferencias entre los individuos que la integran. Por ejemplo, cuando hay elecciones, los miembros de la sociedad que tienen derecho a voto manifiestan sus preferencias por un candidato u otro. Las razones por las que lo hacen son múltiples. Sin embargo, en el conteo final, aunque todos los candidatos hayan recibido el apoyo de sus simpatizantes, uno de ellos es el que obtiene la mayoría.

Este proceso simple, en que la sociedad elige a sus gobernantes mediante el voto es el principio de la democracia. Y también es un indicativo de que la sociedad cuenta con mecanismos para sortear sus diferencias, concertar acuerdos y trabajar en conjunto por el bien común.

Uno de los mecanismos principales para la convivencia social armónica lo constituye el control social. En sentido estricto, **control social** es el conjunto de prácticas, actitudes y valores destinados a mantener el orden establecido en un grupo social.

El control social no solo se destina a ordenar las acciones de un grupo social; también es un mecanismo valioso para orientar las actividades de los sistemas tecnológicos en la búsqueda del bien común (figura 4.14).



Figura 4.14. En ocasiones, el control social se ejerce mediante la fuerza, pero hay valores, normas, reglas y costumbres que son respetadas por la mayoría como el hecho de formarse para recibir un servicio.

Por supuesto, el mecanismo esencial de control social es el que cada individuo ejerce al adquirir un artefacto o servicio producido por una empresa comercial. Como hemos visto, el aspecto económico es el medio de evaluación determinante de un sistema tecnológico. Si el público ignora un ofrecimiento comercial porque se le considera contrario al bien común, la evaluación del sistema indicará que está fallando y se necesita una intervención inmediata para reorientar su producción.

La participación ciudadana es otro medio de control social, que entra en juego cuando un producto tiene éxito comercial, pero afecta el desarrollo social o ecológico. En este sentido, además de las presiones que se aplican a gobiernos e industrias para que cambien los modos de producción, también se busca crear conciencia entre los individuos que adquieren los artefactos o servicios a fin de que ejerzan, mediante su capacidad de compra, cierto control sobre los sistemas tecnológicos.

Concepto de costo y beneficio

Cuando acudes al mercado o a un centro comercial y quieres comprar un juguete, pero aún no lo has escogido, por lo general antes de adquirirlo piensas en el costo que tendrá y en la cantidad de diversión que te puede ofrecer.

Por ejemplo, imagina que juegas fútbol en un equipo organizado y decides comprar un balón. Al llegar al escaparate encuentras que hay varios tipos de balones, con precios distintos. Tú llevas en el bolsillo una cantidad que te permite comprar uno de tres tipos de balón. Tomas cada uno de ellos, lo examinas, imaginas los beneficios que obtendrán tú y tus compañeros de equipo al usarlo.

Si crees que con cualquiera de los tres balones tendrás el mismo resultado (los mismos beneficios), elegirás el de menor precio. Por otra parte, si ninguno te satisface tanto, como uno de precio superior, es muy probable que regreses a casa y esperes a reunir más dinero para comprarlo.

Cualquiera que sea tu decisión, habrás elegido la opción que te ofrece el valor más alto en la relación costo-beneficio (figura 4.15).

Las empresas comerciales también utilizan esta relación para evaluar muchas de sus actividades. Por ejemplo, el departamento de compras busca la mejor relación costo-beneficio en los insumos. Es obvio que si producen juguetes de plástico y por un afán de ahorrar costos, compran materiales que no satisfacen los requisitos de resistencia y durabilidad, sus juguetes serán de calidad inferior y serán rechazados por los consumidores. En este sentido, tendrán menores costos y, al mismo tiempo, menores beneficios.

La relación costo-beneficio es fundamental para evaluar las actividades de un sistema tecnológico. El uso de esta relación es indispensable para planear las actividades e intervenir en los procesos cuando no se están obteniendo los beneficios esperados por el costo pagado.



Figura 4.15. Cuando se adquiere algo, se revisa la relación costo-beneficio y se elige el producto con el mejor resultado. Lo mismo es válido para las empresas comerciales.



Aprende haciendo

1. Considera nuevamente la producción profesional del artefacto o servicio a la que te has referido en actividades anteriores, planea el proceso productivo completo desde el contexto de la relación costo-beneficio. Incluye la mayor cantidad posible de elementos.

Intervención en los procesos productivos a partir de su evaluación

La razón por la que se evalúan los procesos productivos, por la que esta actividad se hace de manera constante y por la que se monitorean de cerca los aspectos que llegan a ser preocupantes es muy simple: tomar las medidas pertinentes para que todo regrese a la normalidad (figura 4.17).

En nuestra área, la normalidad está expresada por una comparación adecuada o positiva entre los objetivos y los resultados de la evaluación.

La corrección se efectúa mediante la intervención adecuada. Por ejemplo, en nuestro ejemplo de producción de pinturas, si se llega a detectar, en algún momento, que el costo que se está pagando excede en 10% el que se había previsto, se debe intervenir de inmediato para precisar la causa.



Figura 4.17. Cuando se realiza una evaluación, la medición es un requisito indispensable. En caso de que se detecten desviaciones, se debe recurrir a la intervención directa para corregir todo lo que sea necesario.

Como podrás imaginar, las razones de este problema son múltiples. Tal vez han aumentado los costos de los insumos y debe hacerse un ajuste en el precio del producto final. Pero esta casi siempre es una medida indeseable, porque los aumentos en costos suelen reducir las ventas.

En consecuencia, antes es imprescindible tratar de dirigir o redirigir los usos de las tecnologías y de los sistemas tecnológicos buscando hacer ahorros u optimizar la utilización de los materiales que se emplean.

¿Están aprovechándose al máximo los materiales? ¿Hay maneras de ahorrar en las fuentes de energía? ¿Han surgido avances en la técnica que permitan cambiar las herramientas o máquinas para se pueda ahorrar en su uso?

Todas estas preguntas, y algunas más, deben incluirse en un plan de intervención en los procesos productivos, y ese plan debe seguirse en el momento previsto; es decir, cuando se detecten resultados negativos en las evaluaciones constantes de los sistemas tecnológicos (figura 4.18).



Figura 4.18. La evaluación de un sistema tecnológico, en sus aspectos interiores, no difiere mucho del de control de calidad. Las intervenciones que se hagan en los procesos productivos deben buscar la corrección de algún defecto.

Bajo la lupa

1. En tu curso de primer año de Tecnología trabajaste ampliamente con el concepto de control de calidad. Revisa tu libro de texto o tus apuntes y vuelve a analizar lo relacionado con este tema. Investiga en Internet lo que consideres necesario y escribe tus impresiones, vinculándolas con la intervención en los procesos productivos cuando se tienen evaluaciones negativas.

Planteamiento de un problema técnico y uso de la evaluación para resolverlos en un proceso productivo

Cuando se detecta una desviación en el momento de evaluar un proceso productivo o si se encuentra una relación costo-beneficio negativa, hay un problema técnico. Es necesario, entonces, aplicar el plan de intervención que seguramente se ha delineado desde el planteamiento del proceso (figura 4.19).

En este caso especial, se deben añadir algunos factores a la mezcla del conocido proceso de cuatro pasos, de acuerdo con los elementos estudiados en este bloque.

Para iniciar, el planteamiento del problema estará acotado por los resultados de la evaluación, y lo que se habrá de buscar será la corrección del problema. Por ejemplo, si en el proceso se están obteniendo menos litros de pintura de los habituales, con la misma cantidad de insumos y mediante el mismo proceso, lo que se buscará será la falla que está causando este resultado deficiente.

La etapa de investigación, muchas veces, se reduce a la comparación de las evaluaciones continuas y la localización de las etapas en que los resultados han sido pobres. De este modo, es fácil detectar que, por ejemplo, en uno de los tanques de almacenamiento hay una evaporación de solventes mayor a la permitida.

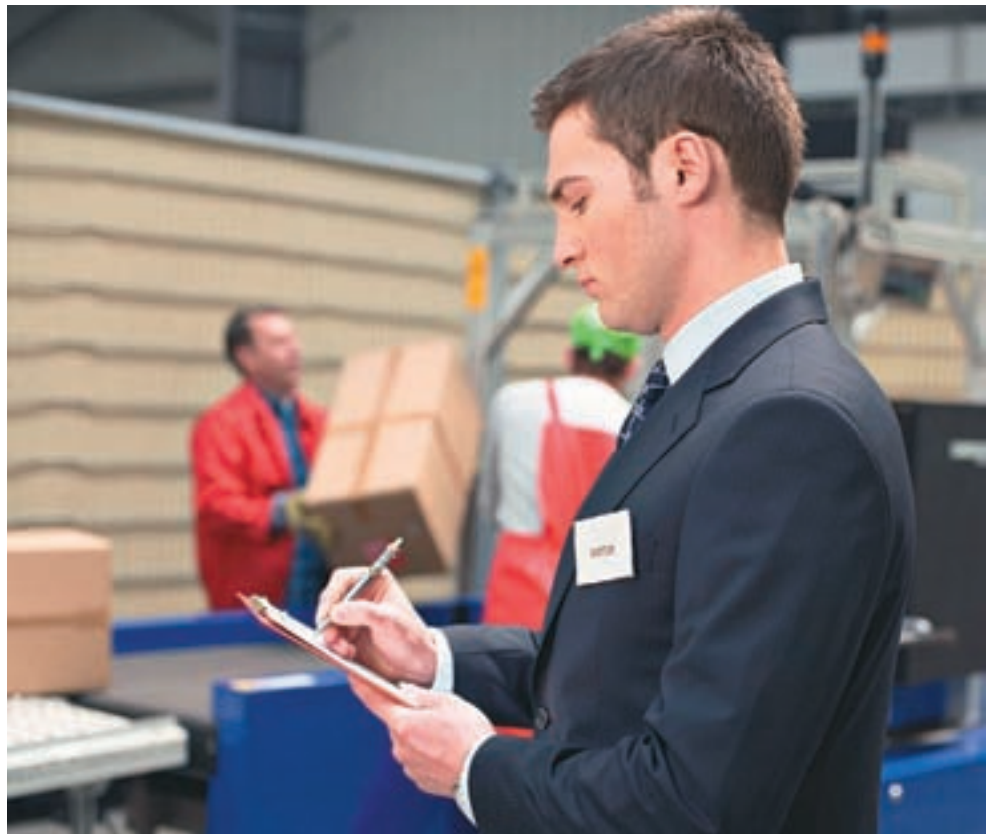


Figura 4.19. Todo proceso de solución de problemas mediante la intervención dictada por las evaluaciones de los procesos productivos requiere los procesos de gestión y administración para concluir con éxito.

La etapa de aportes se simplifica si se ha planteado correctamente el problema, se han investigado sus causas y se sabe quién es el responsable de la etapa del proceso que presenta una falla. Esta tarea suele corresponder al gestor o administrador, que es el responsable último del proceso productivo. Él es quien debe implementar la solución, que es el siguiente paso, y último, en el proceso de solución de problemas.

A partir de ese momento, debe someterse a un monitoreo especial el aspecto cuya evaluación ha generado un problema o ha alterado la relación costo-beneficio.



Aprende haciendo

Un cliente nuevo ha llegado a una carpintería y ha propuesto la producción masiva de mesas y sillas con cierto diseño **vanguardista**. Hasta el momento, la carpintería ha sobrevivido elaborando una cantidad modesta de esas mismas sillas y mesas. Pero esta propuesta exige muchos cambios para triplicar la producción. Además, el nuevo cliente está sugiriendo un precio más bajo para el juego de mesas y sillas. Sin embargo, al aplicar la relación costo-beneficio se ha llegado a la conclusión de que la propuesta es muy atractiva. Con base en ello, se hacen los cambios para ampliar la capacidad de producción. Pero cuando se empiezan a obtener productos, se descubre que hay una falla considerable en el diseño y que se requiere más madera de la necesaria, porque se tienen más desperdicios de los esperados.

1. La situación descrita es muy vaga, pero permite definir varios planteamientos del problema. Usa la imaginación para definir una sola causa de esta situación y describe, en el cuaderno, los pasos que seguirías al aplicar el proceso de evaluación en el procedimiento de resolución de problemas técnicos.

Primero imagínalo y trata de dibujar los pasos en el siguiente espacio en blanco. Posteriormente, plásmalos de manera escrita en la página siguiente.

Planteamiento del problema

Investigación

Aportes

Diseño del plan de trabajo

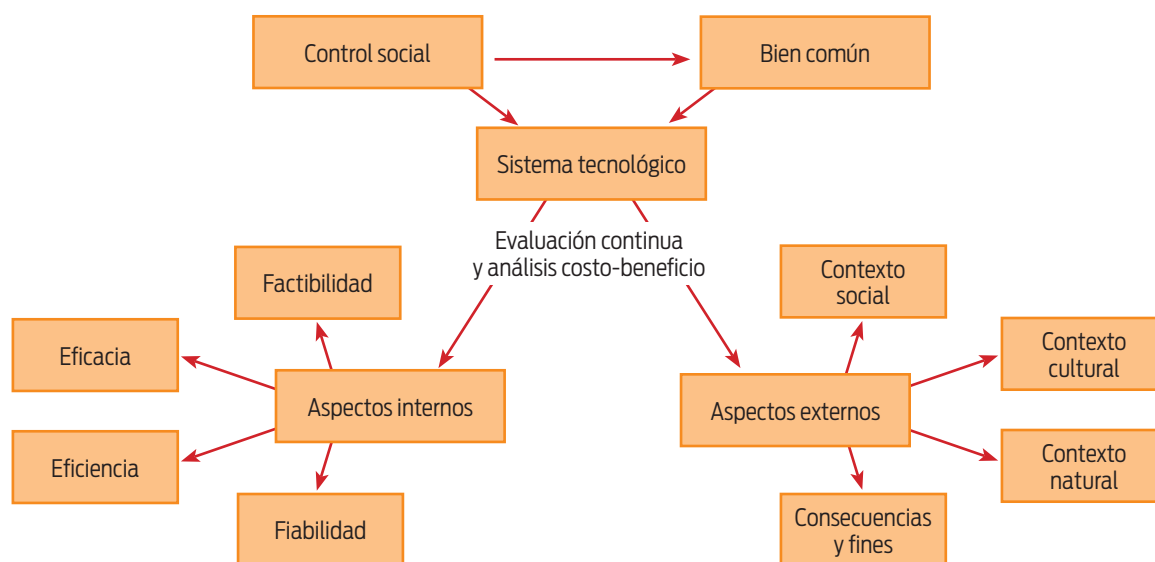
Lo que aprendí en este bloque

Todos los seres humanos tienen los mismos derechos, sin tomar en cuenta sus diferencias de género, edad, color de piel, condición social, preferencias políticas o creencias religiosas. Toda persona tiene derecho a ocupar cualquier puesto de trabajo, siempre que sus habilidades y aptitudes le permitan desempeñarlo con eficiencia y a acceder a las técnicas relacionadas y al disfrute de los artefactos y servicios creados.

Es primordial establecer procedimientos de evaluación de todo sistema tecnológico, el cual tendrá calidad si ha cumplido con los objetivos que se plantearon al crearlo. Los aspectos que deben evaluarse se dividen en internos y externos. Los primeros incluyen la eficiencia, factibilidad, eficacia y fiabilidad del sistema; los segundos, los contextos sociales, culturales y naturales, además de las consecuencias y los fines. La evaluación de los sistemas tecnológicos debe hacerse de manera periódica y posteriormente han de monitorearse todos los aspectos.

Los asuntos públicos de un grupo social, un estado o una nación son administrados por los gobiernos. Sin embargo, no es adecuado dejar al gobierno todas las tareas y las decisiones sobre las actividades que buscan el bien común. La participación ciudadana es la forma en que los ciudadanos intervienen en el proceso de adopción de decisiones del gobierno. La sociedad tiende a seleccionar las acciones y los productos que contribuyen al bien común. Y cuenta con medios que le permiten tomar parte en los procesos que le afectan, como el control social, que es el conjunto de prácticas, actitudes y valores destinados a mantener el orden establecido en un grupo social.

La relación costo-beneficio, que relaciona los beneficios obtenidos con el costo pagado, es el mejor medio de evaluación de un sistema tecnológico. La razón por la que se evalúan los procesos productivos de manera constante es tomar las medidas para que todo regrese a la normalidad. Cuando se detecta una desviación en el momento de evaluar un proceso o si se encuentra una relación costo-beneficio negativa, se tiene un problema técnico. Es necesario, entonces, aplicar un plan de intervención. Este plan y el monitoreo constante son fundamentales para el proceso de resolución de problemas relacionados con los procesos productivos.



Elabora tu proyecto

Tu objetivo en este proyecto es, nuevamente, seguir con la idea de crear una empresa comercial que produzca algún artefacto o servicio relacionado con las actividades que realizas en tu taller escolar.

Este es el momento oportuno para concluir las diversas actividades que llevaste a cabo en este bloque, al integrar los aspectos internos y externos de tu sistema tecnológico en un solo concepto que incluya la relación costo-beneficio y los métodos de control y monitoreo que utilizarás de forma continua.

1. Escribe un resumen de lo que incluirás en cada etapa:

Evaluación de aspectos internos

Evaluación de aspectos externos

Aplicación del concepto costo-beneficio

Ahora, define los elementos de beneficio social a los que contribuirá tu empresa y determina el modo en que la sociedad reaccionará ante los posibles impactos que produzca.



Bloque 5

Proyecto de innovación

Propósitos del bloque:

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

Al terminar este bloque, habrás aprendido a:

- › Identificar y describir las fases de un proyecto de innovación.
- › Prever los posibles impactos sociales y naturales en el desarrollo de tus proyectos de innovación.
- › Recabar y organizar la información sobre la función y el desempeño de los procesos y productos para el desarrollo de tu proyecto.
- › Planear y desarrollar un proyecto de innovación técnica.
- › Evaluar el proyecto de innovación para proponer mejoras.

1. Características del proyecto de innovación

Conceptos clave

- › Forma de vida
- › Proyecto
- › Publicidad
- › Responsabilidad social

Gracias a lo estudiado y practicado en los cursos anteriores y en este has adquirido un conocimiento global de los principales elementos que influyen en la implantación de un proceso productivo. También has revisado con detalle los conceptos básicos para el funcionamiento de sistemas tecnológicos que propician el desarrollo económico, social y ecológico, y eres capaz de prever los impactos negativos de la puesta en marcha de un proyecto industrial o artesanal. Además, puesto que ya cuentas con las herramientas que permiten evaluar de manera constante un sistema tecnológico mediante el análisis de la relación costo-beneficio, este es el momento oportuno para que utilices todo lo que has aprendido y diseñes un proyecto productivo de innovación que tome como guía el desarrollo sostenible.

1.1



La innovación técnica en el desarrollo de los proyectos

Como hemos visto y tal como el término lo indica una innovación introduce elementos novedosos en un proceso productivo, que llevan a crear un artefacto o servicio que cubre de mejor manera un requerimiento, que satisface una necesidad no atendida de un grupo social o que facilita la elaboración de esos artefactos o servicios.

En esta sección examinaremos dos aspectos fundamentales del trabajo por proyectos relacionados con la implantación de innovaciones: el origen de estas (junto con el proceso en que se va desde la idea hasta el artefacto o servicio final) y el modo en que los procesos productivos establecidos se adecuan para permitir innovaciones y cambios técnicos (figura 5.1).



Figura 5.1. Las innovaciones se presentan de manera abrupta, como cuando se creó el primer teléfono celular, o mediante ligeras adiciones, como cuando se van haciendo pequeñas modificaciones a modelos anteriores.

Una innovación puede sugerirse de diferentes maneras: alguien tiene una idea y la desarrolla, un grupo de investigadores encuentra la solución a un problema, el trabajador de una fábrica descubre una forma más eficiente de realizar una tarea, etcétera.

Una vez que se considera una innovación para crear o modificar un proyecto de producción, la idea entra en un proceso que abarca desde la consulta de fuentes de información referidas a la manera de llevar a buen término esa innovación (es decir, convertirla en un producto o servicio que satisfaga una necesidad social) hasta la implantación de un sistema tecnológico que permita su creación.



Figura 5.2. Aunque las innovaciones suelen asociarse con la aplicación de descubrimientos y desarrollos relacionados con la alta tecnología, también se dan en el ámbito artesanal, que es más propicio para la acumulación de pequeñas variaciones y para reaccionar a los cambios en el entorno.

Sin embargo, aun en los casos en que se genera un producto completamente novedoso, su elaboración no sería posible si los procesos técnicos empleados no tuvieran la flexibilidad suficiente para adecuarse al nuevo entorno (figura 5.2).

Un último factor que incide en la implantación de una innovación o un cambio técnico es el concepto de desarrollo sostenible: la idea de que no es posible generar un desarrollo económico o social si no se considera el equilibrio ecológico.

En este bloque veremos con detalle todos estos aspectos.

Bajo la lupa

1. En el bloque 3 desarrollamos los conceptos de innovación y de desarrollo sostenible. A manera de recordatorio, en la página 87 de este libro revisa la figura 3.16 y explica brevemente el concepto básico de desarrollo sostenible, presentado gráficamente en un diagrama.

El ciclo de la innovación y las fases de un proyecto técnico

Como sabemos, las innovaciones técnicas recorren un ciclo definido por la generación de la idea, la prueba del concepto y su aplicación.

1. Generación de la idea. Lo primero, en toda innovación, es siempre la idea. Por ejemplo, una persona piensa en un nuevo producto e investiga la forma de realizarlo, un grupo de investigadores llega, mediante un análisis meticuloso o por azar, a un descubrimiento que puede conducir a una innovación, etc. Luego, una persona o un grupo de personas adopta la idea y decide llevarla a la práctica (figura 5.3).

2. Prueba del concepto. Tras la investigación de todo lo relacionado con la idea (incluida la posibilidad de que ya se haya implementado una similar), se efectúa una prueba del concepto. Este paso indica claramente la factibilidad del proyecto. Por lo general, esta etapa concluye cuando se crea un prototipo de la innovación que es funcional y representa con fidelidad la idea con que se inició el ciclo.

3. Aplicación del concepto. Una vez que se está seguro de que el proyecto innovador es factible, que se ha creado un prototipo que funciona y que corresponde a lo que se pretendía, se pasa a la aplicación del concepto que es, directamente, la inclusión del proyecto dentro de un proceso productivo.

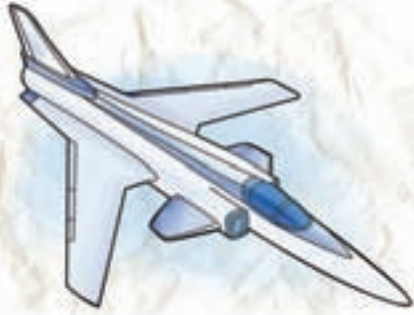
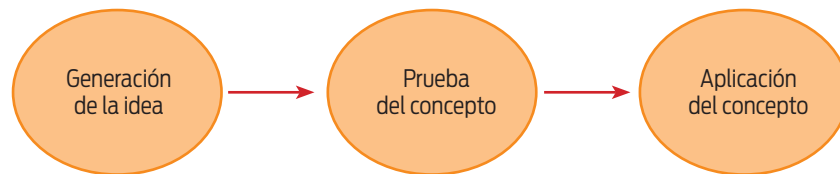


Figura 5.3. Muchas veces no es posible llevar a la realidad una estupenda idea porque aún no existen los procesos técnicos que se necesitarían, o porque la relación costo-beneficio es negativa.



Por otra parte, las modalidades propias del trabajo por proyectos, como se verá más adelante, permiten orientar un conjunto de acciones, interacciones y recursos para optimizar un proceso productivo (figura 5.4). La ventaja del trabajo por proyectos es que permite la fácil evaluación de una fase antes de proceder a la siguiente, por lo que se puede aplicar con gran efectividad la gestión técnica, que es la integración de todas las acciones que permiten realizar un proceso.



Figura 5.4. Los tres pasos que integran el ciclo de la innovación dentro de un proceso productivo.



Aprende haciendo

1. Hasta el momento llevas casi tres años realizando actividades en tu taller escolar. Gracias a esta experiencia seguramente dominas diversas acciones técnicas que te han dado habilidades y conocimientos en esa área, que puedes utilizar para pensar en alguna innovación. Describe los pasos que seguirías para generar la idea, probar el concepto y aplicarlo.

Generación de la idea

Prueba del concepto

Aplicación del concepto

La innovación técnica en el desarrollo de proyectos

Como sabemos, un **proyecto** es una serie de fases u operaciones que debe seguirse de manera secuencial para cumplir un objetivo.

Al margen de la modalidad a la que se dé prioridad (sea la evolución de un proceso, la aplicación del desarrollo sostenible, la búsqueda de opciones de solución, etc.), el trabajo por proyectos debe seguir una secuencia de fases ordenadas de manera tal que una de ellas nunca se realice si no ha concluido la anterior.

En el caso específico de la aplicación de los procesos necesarios para llevar a buen término una innovación, las fases del proyecto pueden corresponder aproximadamente a las diversas etapas del ciclo de las innovaciones técnicas.

Por supuesto, entre las fases del trabajo por proyectos para introducir una innovación, la fundamental es la de investigación. ¿Existe un artefacto o servicio similar? ¿Su producción requiere herramientas o máquinas especiales? ¿Hay aceptación de parte de los consumidores para este tipo de artefacto? ¿En el proceso productivo relación costo-beneficio es positiva? (figura 5.5).

Luego de la planeación correcta del sistema técnico, pero antes de ponerlo en práctica, se debe probar el concepto de la manera más completa y en diferentes entornos, de modo que pueda confirmarse si es factible producir el artefacto o servicio. Desde luego, es indispensable tener una idea exacta de los costos y los beneficios que se obtendrán del proceso completo.

En seguida se debe crear el sistema tecnológico para realizar el proceso de producción. Así, se compran o reasignan las herramientas o máquinas, se contrata al personal y se deja todo listo para que, en cuanto se adquieran los insumos que lo alimentarán, se eche a andar el proyecto.



Figura 5.5. Internet se ha convertido en la fuente principal de información cuando se investiga lo relacionado con una idea innovadora. Su ventaja más destacada es que permite conocer, casi al instante, los desarrollos que se están llevando a cabo en otras partes del mundo.

El desarrollo sostenible en la implantación de proyectos

Casi siempre, el objetivo que se persigue al implementar un proceso es de índole económica. Es decir, los inversionistas deben desembolsar cierta cantidad de dinero para crear una empresa comercial cuyo objetivo es crear productos o servicios que, al venderse a un usuario final, generen utilidades.

Por ello, al evaluar el éxito y la viabilidad de un proyecto se debe tomar en cuenta la relación costo-beneficio; es decir, si los beneficios obtenidos son mayores que los costos de la inversión. Sin embargo, los artefactos o servicios que se comercializan siempre deben satisfacer una necesidad o interés de un grupo social. Por tanto, los grupos sociales beneficiados son los que determinan el éxito económico de un proyecto (figura 5.6).



Figura 5.6. El mayor desafío para un proyecto productivo consiste en usar con eficiencia las materias primas y las fuentes de energía, a fin de evitar impactos negativos en la sociedad y el equilibrio ecológico. Este es un ejemplo de transporte eléctrico.

Durante años los procesos técnicos y tecnológicos buscaron el desarrollo social y económico, pero soslayaron los posibles daños al ambiente ocasionados por el abuso en la extracción de materias primas y por el inadecuado manejo de los desechos, sobre todo los producidos por la utilización de combustibles fósiles.

Hoy se sabe que el desarrollo económico y social es imposible si se hace a un lado el respeto al equilibrio ecológico. En este sentido y como hemos reiterado, el denominado **desarrollo sostenible**, es el principio rector de todo esfuerzo productivo actual.

Para asegurar su imposición, los gobiernos expiden normas, leyes y reglamentos que regulan las actividades empresariales en relación con el ambiente. Una de las maneras en que se sigue este principio consiste en conocer las normas ambientales pertinentes para el campo tecnológico en que se inscribe nuestro proceso productivo.

... Ejercita el deporte de la reflexión

1. En tu cuaderno realiza un breve ensayo en el que muestres de qué manera las autoridades de tu localidad contribuyen al cuidado del ambiente.

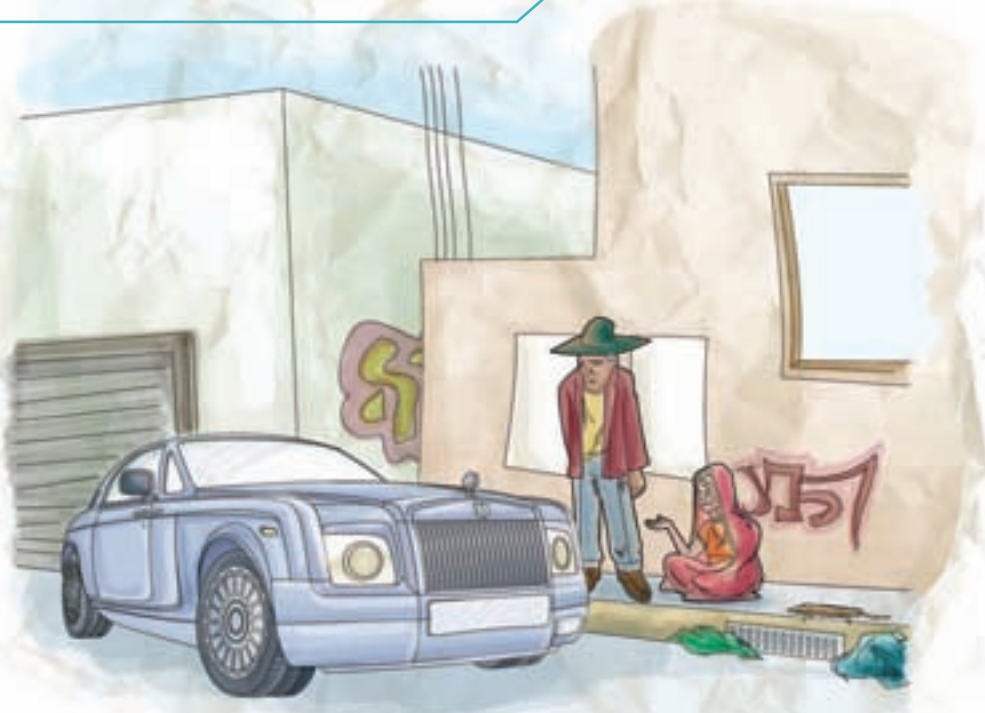


Figura 5.7. El desarrollo sostenible implica un equilibrio entre los beneficios económicos y sociales, y la preservación del ambiente; un desequilibrio en esta relación ocasionará daños irreparables.

Cuando se considera el trabajo por proyectos en el marco del desarrollo sostenible, una de las primeras fases siempre debe ser el conocimiento y la adecuada comprensión de las normas ambientales, y cada fase posterior habrá de tomar en cuenta su estricto cumplimiento.

Por otra parte, en la etapa de planeación es fundamental hacer una evaluación precisa de los probables impactos negativos que la actividad tendrá sobre el entorno. Y, dentro de los costos, debe incluirse el renglón correspondiente a la imposición de medidas para atenuar o evitar esos daños.

En general, una empresa productiva debe obtener beneficios suficientes para invertir lo necesario en medidas que permitan que el proyecto se realice de acuerdo con los lineamientos del desarrollo sostenible (figura 5.7).

Entre estos objetivos, también debe entenderse que un principio básico es la extensión al grupo social más cercano o a la sociedad en su conjunto, de los beneficios obtenidos.



Aprende haciendo

1. En la actividad anterior planteaste varias preguntas cuyas respuestas guiarían tu búsqueda de un proyecto productivo para generar un artefacto o servicio innovador. Ahora incluye los pasos necesarios que debes añadir a tu proyecto para que sea acorde con los principios del desarrollo sostenible.

Las formas de vida como determinantes del avance técnico

Cuando sales a dar una vuelta cerca de tu casa, lo más común es que veas a personas con gustos similares a los tuyos: se visten de manera parecida, escuchan música que a ti también te agrada, etc. Y las casas de los alrededores también son semejantes a la tuya (figura 5.8).



Figura 5.8. Cada persona tiene una forma o un estilo de vida particular. Al mismo tiempo, compartimos con otras personas muchas cosas que nos unen a ellas y que nos integran a un grupo social.

Asimismo, circulan automóviles de los más diversos tipos, y la gente que ves en ellos quizá no tenga tanto en común contigo, tus familiares y amigos o amigas. En general, es probable que muchos de los automovilistas pertenezcan a otra zona habitacional.

Todos los elementos que hemos mencionado definen lo que se llama una *forma de vida*. En sentido estricto, esa **forma** o estilo de vida (o modo de vida) representa el conjunto de características que cada individuo expresa mediante su comportamiento cotidiano, sus gustos, sus costumbres, su relación con las personas y con el entorno, etcétera.

El tipo de casa en que vivimos, el modo en que nos vestimos, la manera en que nos expresamos, las actividades que realizamos en nuestros ratos libres, los artefactos o servicios que consumimos, lo que comemos, todo ello constituye nuestra forma de vida.

Y es ella la que determina nuestras necesidades. Si nos gusta ir al cine por las tardes, las empresas productoras de películas y las cadenas de cines que las exhiben tendrán como objetivo crear artículos y servicios que satisfagan con plenitud esas necesidades o intereses.

Al mismo tiempo, al preferir un tipo de películas (por ejemplo, las de acción) sobre otro (como las de terror) orientamos las decisiones de los productores para que den prioridad a los filmes que atraerán a más público.

Es esta relación entre forma de vida, creación de necesidades y su satisfacción lo que hace que la técnica avance.

Siguiendo con el mismo ejemplo, el hecho de que la gente se sienta atraída por películas que presentan efectos especiales espectaculares ha impulsado a los estudios cinematográficos a desarrollar técnicas sorprendentes que dan verosimilitud a situaciones que suceden en mundos inverosímiles (figura 5.9).



Figura 5.9. Los avances en el *software* y el *hardware* de la computadora han permitido crear mundos fantásticos y películas de gran realismo que satisfacen los gustos de millones de personas.

Así, la necesidad que tienen las empresas comerciales de satisfacer la forma de vida de la sociedad, expresada en la preferencia por el consumo de ciertos artefactos o servicios, también impulsa el desarrollo de la técnica y lleva a la búsqueda constante de innovaciones.

... Ejercita el deporte de la reflexión

1. Investiga en Internet sobre la definición de estilo, forma o modo de vida y redacta un párrafo en el que definas lo relacionado con el tuyo.

El control social en la expresión de las formas de vida

Las formas de vida nos identifican con nuestros amigos o amigas. Con ellas y ellos compartimos gustos y fobias, preferencias y rechazos. Asimismo nos hacen diferentes, únicos, nos identifican.

Y también nos hacen ser responsables. Nuestros actos, la manera en que expresamos nuestras preferencias, deben enmarcarse dentro de ciertos límites aceptados por un conglomerado social. Y es nuestra responsabilidad no transgredir esos límites, sobre todo cuando se relacionan con el respeto a los demás o a nuestro entorno.

En este sentido, es posible afirmar que también existe un control social sobre la expresión de las formas de vida (figura 5.10).



Figura 5.10. Las normas aceptadas socialmente para la convivencia son las que nos permiten disfrutar de la compañía de nuestros amigos y amigas.

En general, los estilos de vida no son inmutables; es decir, evolucionan y se modifican por las influencias del entorno.

Y la sociedad, en su conjunto, ejerce cierto control respecto a esa evolución, que en parte se expresa mediante el mecanismo de consumir artefactos y servicios que corresponden a las formas de vida aceptadas y que promueven el bien común.

Al mismo tiempo, los grupos sociales, en su búsqueda incesante de satisfacer necesidades cada vez más cercanas al nivel de la aceptación social y la autorrealización, aspiran legítimamente a adquirir formas de vida que muestren este ascenso en cuanto a satisfactores.

Por último, una forma de control social más sutil, pero igualmente efectiva, es la identificación con nuestros iguales o con personas a las que admiramos y respetamos (figura 5.11).

En general, esta tendencia a la imitación tiende a ejercer una influencia positiva cuando recibimos ejemplos encomiables de individuos que desempeñan un papel de líderes.



Figura 5.11. La forma de vida suele ser una expresión del nivel socioeconómico. Y también está sujeta a la necesidad de mostrar pertenencia a cierto grupo social con el que nos identificamos.

La responsabilidad social en los proyectos de innovación técnica

Como hemos visto, las innovaciones técnicas suelen darse de manera espontánea, cuando a una persona se le ocurre una idea y ella misma, o un grupo, desarrollan el concepto para llevarlo hasta su aplicación.

Pero también se planean cuando se comisiona a un grupo para la búsqueda de desarrollos técnicos, tecnológicos o científicos que posibiliten la innovación.

De una manera u otra, los proyectos de innovación suelen darse dentro de un ámbito puramente técnico, en el que se valoran aspectos relacionados con el propio proceso y orientados por el concepto del desarrollo sostenible.

En general, las innovaciones técnicas se producen sin que los responsables de generarlas tengan en cuenta las desviaciones en el uso de sus creaciones por parte de la sociedad (figura 5.12).



Figura 5.12. Las armas también son motivo de innovaciones constantes. En general, los gobiernos, la sociedad y los propios individuos también tienen una responsabilidad en el uso de los productos de la innovación técnica.

En realidad, hay muchos proyectos de innovación técnica cuyo uso puede ser controvertido. Los automóviles, por ejemplo, son causantes de gran cantidad de los gases suspendidos en el aire de las ciudades y que provocan graves daños a la salud.

En este caso, la sociedad ha generado una actitud responsable ante el problema y, mediante la participación ciudadana, ha fomentado la imposición de medidas que tienden a restringir el uso de ese vehículo (figura 5.13).

Por otra parte, también se ha ejercido presión sobre los fabricantes para que busquen opciones al empleo del automóvil con motor de gasolina. Incluso ciertos sectores de la sociedad están apoyando estos esfuerzos al adquirir automóviles híbridos, más costosos y con menos prestaciones, pero que son más amigables con el ambiente. Este, que es solo un ejemplo de la reacción de la sociedad ante las innovaciones técnicas, ilustra muy bien el concepto de responsabilidad social.

Como sabemos, **responsabilidad social** es el compromiso que tienen los miembros de la sociedad con los demás y con esta en su conjunto.

En el entorno de los proyectos de innovación técnica existe la responsabilidad social de darles un uso apropiado para el bien común. Por su lado, las empresas tienen una responsabilidad social que debe impulsarlas a preferir la producción de artefactos o servicios que contribuyan a ese bien común, en detrimento de otras opciones que pueden incluso afectar los intereses de la mayoría.



Figura 5.13. No todos los sectores de la población son sensibles a los esfuerzos tendientes a reducir el daño ambiental provocado por el uso de los automóviles.



Repasemos lo aprendido

Haz ahora un pequeño repaso de lo aprendido. Completa los enunciados siguientes de acuerdo con lo visto hasta este momento. Para ello, utiliza las palabras que se presentan a continuación. Ten en cuenta que es posible que algunas de ellas se utilicen más de una vez y que otras no se incluyan en el texto. (Trata de responder sin releer lo que ya has estudiado).

forma de vida
control social

proyecto
innovación

publicidad
creación técnica

responsabilidad social
necesidad

1. _____ es una manera novedosa de crear un artefacto o servicio.
2. Una _____ surge espontáneamente o mediante esfuerzos coordinados para satisfacer de mejor forma una necesidad.
3. Mediante _____ la sociedad normaliza la forma de vida de la comunidad.
4. _____ es el compromiso que cada integrante de la sociedad tiene con el resto de las personas.
5. La _____ tiene el objetivo de dar a conocer la existencia de un producto.

2. El proyecto de innovación

Como sabes gracias a tus cursos de Tecnología, la técnica es un proceso que permite crear medios o acciones para satisfacer necesidades e intereses, además de maneras de utilizar medios instrumentales con ese fin. Por su parte, tecnología es el estudio de la técnica.

A lo largo del proceso de creación de productos y servicios se transforman insumos por la aplicación adecuada de fuentes de energía, para la creación de artefactos o servicios. Desde luego, este proceso se inserta en un sistema técnico, que determina la relación entre seres humanos, herramientas y productos (figura 5.14).



Figura 5.14. El ser humano delega funciones en las herramientas o máquinas para realizar una acción de forma más precisa o con mayor fuerza, además, son extensiones de su propio cuerpo.

Los cambios en la sociedad conducen a transformaciones en la técnica, y viceversa, por lo que se afirma que ambas tienen una relación sinérgica. Al mismo tiempo, el funcionamiento de los sistemas técnicos tiene efectos, positivos y negativos, sobre el equilibrio ecológico. Es fundamental prever esos impactos y tomar las medidas pertinentes para atenuarlos o evitarlos.

La gestión técnica es el conjunto de acciones que permiten realizar un proyecto. En el mismo sentido, la administración de un proyecto es la integración de todos los elementos que intervienen en la producción de un artefacto o servicio de acuerdo con un solo sistema de toma de decisiones para su mejor funcionamiento.

b) Investigación. Esta etapa se relaciona con la búsqueda de datos sobre insumos, medios instrumentales, recursos, etc., que permitan implantar un proceso productivo. En este caso, la indagación sobre los impactos ecológicos y sociales que tendrá el proyecto merece una mención especial.

Distribuyan en el equipo los temas de investigación, de modo que cada integrante se encargue de estudiar solo uno de ellos.

Nombren en esta etapa a un coordinador general, que se dedicará a recopilar todos los datos aportados por los integrantes del equipo. Más adelante, este coordinador desempeñará la función de gestor, para que se lleven a cabo las acciones necesarias y el proyecto llegue a buen término.

En el proyecto final del segundo curso se propuso el empleo de un formato electrónico para reportar los datos obtenidos en la investigación. Pueden usar ese o cualquier otro que incluya los siguientes elementos:

- › **Tema investigado.**
- › **Principales hallazgos**, anotados en una lista, para su fácil visualización.
- › **Comentarios y recomendaciones** de quien hizo la investigación, referidos a la integración del tema indagado con el proyecto productivo.
- › **Conclusiones.**
- › **Ficha bibliográfica** del libro o dirección de Internet en que se recabó la información (figura 5.17).

Tema investigado: _____

Principales hallazgos:

Comentarios y recomendaciones:

Conclusiones:

Ficha bibliográfica del libro o dirección de Internet:

Figura 5.17. Ejemplo de una ficha para reporte manual de información.

En páginas anteriores ya hemos trabajado con una lista de temas por investigar, como la posibilidad de que exista un artefacto o servicio similar.

Escribe cinco temas que desees proponer para la investigación. Recuerda que debes tomar como orientación fundamental los principios del desarrollo sostenible, de modo que uno de los primeros pasos será indagar acerca de todas las normas ambientales relacionadas con la producción del artefacto o servicio que desees generar.

- > _____
- > _____
- > _____
- > _____
- > _____

En equipo, seleccionen los temas de investigación.

La información recopilada debe orientar la decisión definitiva respecto a las características del producto final. Para ello, anota tus conclusiones personales sobre la investigación total y compártelas con tus compañeros.



Figura 5.18. El uso de un programa de diseño asistido por computadora permite crear un prototipo virtual, que proporcionará una idea visual del aspecto que tendrá nuestro producto.

c) Planeación y prueba del concepto. En este caso, hemos unido las etapas de planeación y prueba del concepto porque, en realidad, ambas van de la mano.

En este momento ya habrás decidido seguir adelante con el proyecto y tienes un concepto claro de lo que desees. Por tanto, puedes plantearte el objetivo de probar el concepto. La mejor manera de hacerlo es la creación de un prototipo.

Aunque es posible realizar un prototipo virtual con la ayuda de un programa de diseño asistido por computadora (figura 5.18), lo más recomendable es que, en equipo, traten de simular el proceso real con el que se creará el artefacto o servicio final.

Dibuja el prototipo que deseen crear.

A large, empty rectangular box with a thin blue border, occupying most of the page. It is intended for drawing a prototype. The box has a small notch in the bottom right corner.

Impacto ambiental y opciones recomendadas para reducirlo, en caso de que sea negativo:

Beneficios aportados a la comunidad:

d) Aplicación del concepto y puesta en funcionamiento del proyecto. Debido a que este ya se ha aprobado, que la prueba del concepto fue adecuada, que las simulaciones del análisis costo-beneficio han sido positivas, que no se incumple ninguna norma ambiental y que el proyecto permite aportar beneficios a la sociedad, atenuando al máximo o evitando el daño al equilibrio ecológico, podemos ponerlo en marcha.

Antes, es preciso considerar que ya se documentó por completo el procedimiento que se habrá de seguir para la producción, utilizando todos los medios de comunicación técnica necesarios (diagramas, manuales, instructivos, etcétera).

Puesto que están trabajando en equipo, lo ideal es dividir esta tarea de documentación entre sus integrantes.

En esta etapa, también se han de tener presentes todas las medidas de seguridad que deben aplicarse a fin de evitar accidentes. Antes de reunirse para esta tarea, haz una lista de los materiales que consideres necesarios.

Recuerda que lo primordial es que el proyecto sea repetible; es decir, que siguiendo los procedimientos documentados pueda crearse una y otra vez el mismo producto o servicio, con niveles óptimos de calidad y relaciones costo-beneficio positivas.

Ahora solo resta iniciar la producción artesanal o industrial al poner en práctica cada una de las secciones que intervienen en él.

¡Enhorabuena!



Aprende haciendo

1. Como hemos reiterado en todas las fases requeridas para su implantación, este proyecto debe estar orientado por los principios básicos del desarrollo sostenible.

Una vez más, toma como base la figura 3.16, de la página 87 de este libro, y asegúrate de que el proyecto que están iniciando sea viable, soportable y equitativo. Explica por qué lo consideras así:

El proyecto es viable porque...

El proyecto es soportable porque...

El proyecto es equitativo porque...

2. En equipo, elaboren un cartel en el que den a conocer las bondades de su producto al resto de la comunidad escolar.
3. Como actividad de final de cursos, monten una pequeña exposición de los artefactos que hayan creado en este último proyecto.

Lo que aprendí en este bloque

Las innovaciones técnicas recorren un ciclo definido por la generación de la idea, la prueba del concepto y la aplicación de este. La ventaja de un trabajo por proyectos es que permite la fácil evaluación de una fase antes de proceder a la siguiente, de modo que se puede aplicar con gran efectividad la gestión técnica, que es la integración de todas las acciones que permiten realizar un proceso. En un proyecto relacionado con la innovación, las fases pueden corresponder de manera cercana a las etapas del ciclo de las innovaciones técnicas.

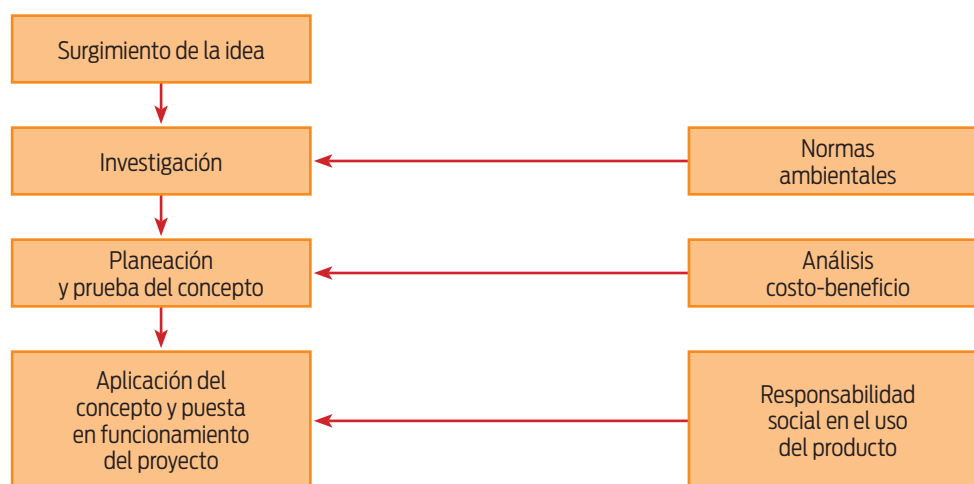
Casi siempre, el objetivo que se persigue al implementar un proceso productivo es de índole económica. Por ello, los gobiernos expiden normas, leyes y reglamentos que regulan las actividades empresariales en relación con el ambiente. Antes de iniciar cualquier proyecto debemos conocer las normas ambientales pertinentes para el campo tecnológico en que se inscribe nuestro proceso productivo.

En general, una empresa productiva debe obtener beneficios suficientes como para invertir lo necesario en medidas que permitan que el proyecto sea acorde con los principios del desarrollo sostenible.

La forma de vida es el conjunto de características que cada individuo expresa mediante su comportamiento cotidiano, sus gustos, sus costumbres, su relación con las personas y con el entorno, etcétera. También existe un control social sobre la expresión de las formas de vida.

Los proyectos de innovación suelen darse dentro de un ámbito puramente técnico, en que se valoran aspectos relacionados con el propio proceso y orientados por el concepto de desarrollo sostenible. Por ello, es necesario propiciar el uso adecuado de las innovaciones mediante la aplicación correcta de la responsabilidad social, que es el compromiso que tienen los miembros de la sociedad con los demás y con esta en su conjunto.

Un proyecto productivo que considere el ciclo de la innovación y el desarrollo sostenible incluiría las siguientes fases: surgimiento de la idea, investigación, planeación y prueba del concepto, aplicación del mismo y puesta en funcionamiento.



Autoevaluación

Selecciona la opción que complete correctamente cada uno de estos enunciados.

- En toda innovación, lo primero es siempre _____
 - la idea
 - el financiamiento
 - la investigación
 - el trabajo por proyectos
 - la aprobación de los inversionistas
- Tras la investigación que lleva a considerar viable una innovación es necesario _____, para confirmar que se puede llevar a cabo el proyecto.
 - recopilar la información
 - probar el concepto
 - evaluar los costos
 - planear las acciones por seguir
 - confirmar que no hay otro igual
- Por lo general, la creación de un _____ confirma que la innovación es factible.
 - modelo
 - simulacro
 - prototipo
 - modo de vida
 - desarrollo sostenible
- Al evaluar el éxito y la viabilidad de un proyecto productivo se debe revisar si los _____ obtenidos son mayores que los costos de la inversión.
 - costos
 - beneficios
 - productos
 - resultados
 - desarrollos
- Hoy se sabe que no es posible el desarrollo _____ si se hace a un lado el respeto al equilibrio ecológico.
 - económico y social
 - tecnológico
 - sostenible
 - innovador
 - futuro
- El tipo de casa en que vivimos, la forma en que nos vestimos, la manera en que nos expresamos, son expresiones de nuestra _____.
 - expresión
 - necesidad de aceptación
 - educación
 - aspiración personal
 - forma de vida
- La necesidad de las empresas por satisfacer las preferencias hacia ciertos artefactos o servicios es también un elemento que impulsa el desarrollo _____ y lleva a la búsqueda constante de innovaciones.
 - estabilizador
 - técnico
 - sostenible
 - futuro
 - innovador
- En general, las formas de vida evolucionan y se modifican por las influencias que ejerce el entorno. Y la sociedad ejerce _____ sobre esta evolución.
 - control
 - vigilancia
 - monitoreo
 - ascendiente
 - poder
- Las _____ suelen darse sin que los responsables de generarlas tengan en cuenta las desviaciones en el empleo de sus creaciones por parte de la sociedad.
 - innovaciones
 - evoluciones
 - ideas
 - necesidades
 - calificaciones

Elabora tu proyecto

Trabaja en el cuaderno.

1. Para este proyecto final, elabora un cuestionario de tres preguntas que te permitan conocer las necesidades de un grupo cercano de gente de tu comunidad.
2. Aplica el cuestionario a diez personas, como mínimo. Con base en las respuestas obtenidas, define un artefacto o servicio que podría dar lugar a un proyecto de producción de innovación técnica.
3. Haz una lista de los materiales y las herramientas o máquinas que se necesitarán para crear tu artefacto o servicio mediante un proceso productivo.
4. Detalla de la manera más precisa el procedimiento que se realizará para la producción. Si es necesario, recurre a diagramas o dibujos.
5. Define el procedimiento que seguirás para la evaluación constante de tu sistema tecnológico.
6. Explica las razones por las que la gente deseará comprar lo que planeas producir.
7. Elabora un modelo de plastilina o de cartón de tu artefacto o servicio.
8. Incluye los elementos por los que consideras que tu proyecto es sostenible, equitativo y viable.
9. Describe el plan de intervención que aplicarás en caso de que en las evaluaciones se detecten desviaciones o errores.
10. Para concluir, establece el procedimiento que seguirás para resolver problemas utilizando el principio rector del desarrollo sostenible.

Realiza una evaluación de lo que has aprendido en tus cursos de Tecnología 1, 2 y 3. Escríbelo en las líneas:

Bibliografía

- › Alonso, A. y Carmen G., (eds.). *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.
- › Bernal, J. D. *Historia social de la ciencia 2. La ciencia en nuestro tiempo*, Ediciones Península, Madrid, 1967.
- › Broncano, F. *Mundos artificiales. Filosofía del cambio tecnológico*, Biblioteca Iberoamericana, Paidós Mexicana, México, 2000.
- › Buch, T. *Sistemas tecnológicos*, Aique, Buenos Aires, 1999.
- › Deléage, J. P. *La energía: tema interdisciplinar para la educación ambiental*, MOPT, Madrid, 1990.
- › Derry T. K. y T. I. Williams. *Historia de la tecnología 1. Desde la Antigüedad hasta 1750*, Siglo XXI de España Editores, España, 1977.
- › Derry T. K. y T. I. Williams. *Historia de la tecnología 2. 1750 hasta 1900*, Siglo XXI de España Editores, España, 1977.
- › Derry T. K. y T. I. Williams. *Historia de la tecnología 3. 1900 hasta la actualidad*, Siglo XXI de España Editores, España, 1977.
- › Ducassé, P. *Historia de las técnicas*, Editorial Universitaria de Buenos Aires, Buenos Aires, 1961.
- › Elster, J. *El cambio tecnológico. Investigaciones sobre la racionalidad y la transformación social*, Gedisa, España, 1997.
- › Hockett, C. H. "El puesto del hombre en la Naturaleza", capítulo LXIV de *Curso de lingüística moderna*, Eudeba, Buenos Aires, 1970.
- › Ludwing, B. *Teoría general de los sistemas*, FCE, México, 1998.
- › Mackay, H. *Simbolismo y Consumo: Para entender la tecnología como cultura. Innovación tecnológica y procesos culturales*, Santos, M. J. y R. Díaz Cruz (compiladores), Ediciones Científicas Universitarias, México, 1997.
- › Martínez Peñaloza, P. *Arte popular y artesanías artísticas en México*, Boletín Bibliográfico de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, México, 1972.
- › Menéndez Pérez, E. *Energía y sostenibilidad: incidencia en el medio marino*, Netbiblo, Madrid, 2003.
- › Millán Gómez, S. *Procedimientos de mecanizado*, Paraninfo, España, 2006.
- › Novelo, V. *Artesanía y capitalismo en México*, SEP-INAH, México, 1976.
- › Pounds, Norman J. G. *La vida cotidiana: historia de la cultura material*, Crítica, Madrid, 1989.
- › Quintanilla, M. A. y A. Bravo. *Cultura tecnológica e innovación*, Fundación Cotec, Madrid, 1998.
- › Quintanilla, M. A. y J. M. Sánchez Ron. *Ciencia, tecnología y sociedad*, Fundación Cotec, Madrid, 1997.
- › Rojo, O. *La tecnología y la ciencia: algunas reflexiones en el fondo, en el método y en la forma*. Acta Mexicana de Ciencia y Tecnología, México, 1987.
- › Rubín de la Borbolla, D. *Arte popular mexicano, Archivo del Fondo 19-20*, FCE, México, 1974.

Referencias electrónicas

Fecha de consulta: 26 de enero de 2012

- › <http://impactoambientalmaterialesplasticos.blogspot.com/>
- › <http://paseandohistoria.blogspot.com/2009/05/la-historia-del-telegrafo.html/>
- › <http://unfcc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf/>
- › www.ipn.mx/MX/Acerca_instituto/centros_Investi.html
- › www.elpais.com/articulo/portada/Mujeres/han/pasado/historia/informatica/elpcbpor/20090611elpcbpor_3/Tes
- › www.angelfire.com/me3/mambuscay/Art5.htm
- › www.leonardo-energy.org/espanol/07/casas-de-muy-bajo-consumo-energetico
- › www.fide.org
- › www.monografias.com/
- › www.riosvivos.org.br/arquivos/1652230989.pdf/
- › <http://es.scribd.com/doc/9447425/Modelos-de-Innovacion/>
- › www.tecnociencia.es/especiales/cambioclim/Default.htm/
- › www.universum.mx
- › <http://mx.kalipedia.com/>

Tecnología 3

El libro *Tecnología 3* se elaboró con los propósitos de acompañar la formación de los estudiantes que cursan el tercer 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 3* 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 978-607-01-1022-1



9 786070 110221



Tecnología 3

